

# atp | journal

12/2018

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA | 25  
1994  
2018

DIGITALIZÁCIA POMOHLA  
ZRODU UNIKÁTNEJ  
HYDRAULICKEJ  
TECHNOLÓGIE



**ACOPOSTRAK**

Neprekonateľná efektívnosť vo výrobe



PERFECTION IN AUTOMATION  
A MEMBER OF THE ABB GROUP



# Technológie

pod kontrolou

**Elektrosystémy**  
**Meranie**  
**Regulácia**  
**Automatizácia**



**Štúdie, projekty, dodávky,  
montáž, oživenie a servis  
v oblastiach:**


meranie a regulácia, automatizované  
systémy riadenia, elektrické systémy,  
výroba rozvádzačov, informačné  
a telekomunikačné systémy,  
technologické vybavenie diaľnic  
a tunelov, outsourcing energetiky.

**Správa priemyselných  
parkov a objektov**



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

PPA CONTROLL, a.s., Vajnorská 137, 830 00 Bratislava,  
tel.: +421 2 492 37 111, +421 2 492 37 374, ppa@ppa.sk

A close-up photograph of a wooden Christmas tree ornament hanging from a string. The ornament is a simple, stylized silhouette of a Christmas tree, cut from a piece of light-colored wood with a visible grain. It is suspended by a thick, natural-colored twine string. The background is a blurred Christmas tree with green needles and warm, glowing bokeh lights, creating a festive and cozy atmosphere.

Pohodové vianočné sviatky  
a v novom roku 2019 veľa osobných  
a pracovných úspechov Vám praje

**| atp | journal |**



4

#### INTERVIEW

- 4 Prínosy digitalizácie výrazne prekročia vynaložené investície
- 7 Zamestnanec neznamená pre firmu náklady, ale investíciu

#### APLIKÁCIE

- 8 PistonPower chystá prelomovú inováciu v hydraulike
- 11 NIDEC GPM zefektívňuje logistiku vďaka mobilným robotom
- 12 Banská spoločnosť PGG hľadá nové spôsoby využitia digitálnych technológií
- 14 Vyššia flexibilita a jednoduchá manipulácia

#### TECHNIKA POHONOV

- 16 Čas prevádzkyschopnosti hrá kľúčovú úlohu. Ako si zachovať chladnú hlavu?
- 17 Ľudia a ACOPOStrak
- 18 Výkonnosť presvedčuje, dôvera rozhoduje

#### PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

- 20 Jedinečný TwinCAT

#### SNÍMAČE

- 22 ABB Pressductor® – revolučné riešenie preverené časom

#### PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE

- 24 Spolehlivé hladinoměry a limitní spínače pro stavební průmysl
- 44 Využitie váh a vážiacich systémov v priemyselnej praxi (13)

#### PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 26 Nový dizajn softvéru EPLAN Electric P8
- 27 Spoločnosť ANDRITZ optimalizuje procesy služieb pomocou IFS Field Service Management



8

#### ROBOTIKA

- 28 114 % nárast predaja priemyselných robotov za posledných päť rokov
- 29 Robotika a riešenia automatizácie pre budúcnosť Priemyslu 4.0

#### STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

- 30 Online konfiguratory a inteligentné CAD modely minimalizujú čas projektovania uchopovacích systémov

#### TECHNIKA POHONOV

- 32 Altivar 320: meniče, ktoré potrebujete!

#### ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 34 Káblové nosné systémy OBO Bettermann
- 36 Adaptívne verejné osvetlenie

#### PRIEMYSEL 4.0

- 39 Pozitívne trendy v transformácii priemyslu treba zrýchliť

#### NOVÉ TRENDY

- 42 Chytré zariadenia v priemysle (12)

#### PODUJATIA

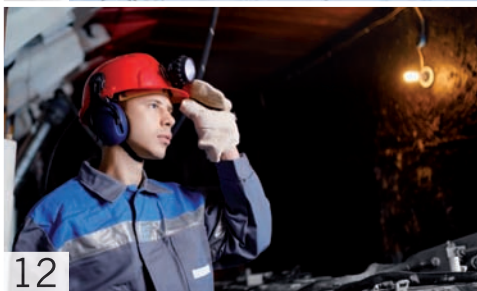
- 46 Digitálna továrna, cirkulárna ekonomika – nová témata na 61. medzinárodnom strojírenskom veľtrhu
- 48 Digitalizácia umožňuje získať už z malých projektov veľké prínosy
- 50 V automobilovom priemysle má šancu lokálny trh
- 52 90 rokov akademika Ivana Plandera
- 55 ENERGOFÓRUM 2018 – špičkoví odborníci na aktuálne témy
- 56 enef 2018 – Inteligentne na energetickú efektívnosť
- 57 50 rokov vášne pre frekvenčné meniče
- 58 Na ELKON 2018 predstavili portál na spoluprácu priemyselných podnikov
- 59 Ako nestratiť kontakt s trendmi výrobného manažmentu?
- 61 Elektroprojektanti sa stretli v Jasnej

#### ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE

- 60 Elektrotechnické STN

#### VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

- 62 Odborná literatúra, publikácie



12



50




55

## Naozaj sa zadarilo?

Tento rok sa vydaril. Čísla sú dobré, potešili. Kade chodím, tade počúvam samé dobré správy. Práce bolo dosť, ba až priveľa, firmy nestíhali. Navyše celkom sa začínajú hýbať ľady aj v toľko pertraktovanej digitalizácii a nasadzovaní koncepcie Priemyslu 4.0. Okrem hovoreného slova a akademických diskusií sa postupne začínajú objavovať prvé konkrétne lastovičky – vznikajú kompetentné oddelenia v podnikoch, ktoré si zaumienili naštartovať zmeny smerom k zlepšovaniu výkonných ukazovateľov podniku, prevádzok či technológií. Niektorým sa podarilo zájsť už aj ďalej – prvé digitálne dvojčatá reálne fungujúce v praxi sme už predstavili aj v našom časopise. Ani posledné tohtoročné vydanie nie je výnimkou. Inšpiratívny rozhovor s odborníkom na slovo vzatým vás možno naštartuje a usmerní správnym smerom, ako sa s digitalizáciou vyrovnáť aj vo vašom podniku. V reportáži predstavujeme ďalší konkrétny príklad, ako sa slovenskému inžinieringu, ktorý dostal do rúk vhodné, samozrejme digitálne technológie, podarilo vyvinúť unikátne zariadenie, ktoré má potenciál zmeniť oblasť hydraulických pohonov.

Ak by som sa obzrel za uplynulým rokom aj v našom vydavateľstve, tiež máme za sebou vydarený rok. Podarilo sa nám rozbehnúť nové veci, „skamarátiť sa“ s vlastnou videoprodukciou či pripraviť pôdu na pokračovanie úspešnej konferencie o robotike, ktorú budeme v spolupráci s naším spriazneným vydavateľstvom LEADER press organizovať v apríli budúceho roku.

Takže z tohto pohľadu fajn. No zadarilo sa naozaj všetkým? Určite nie. Stále sú a budú takí, ktorí na to, aby mohli povedať „zadarilo sa“, nemajú veľa dôvodov. Poznáme ich všetci dôverne – opustení, chorí, bezdomovci, naši najbližší, ktorým nevenujeme toľko pozornosti, lásky a času, koľko by si naozaj zaslúžili. Neboli sme často ako ten hostinský, ktorý nespoznal príležitosť byť súčasťou niečoho výnimočného? Nielen zrodu nového, ale večného života? Aj keby mal Jozefovi a Márii obetovať niečo zo svojho „ja“ alebo zo svojho majetku? Naberme odvahu a pripravme jednu miestnosť v dome nášho srdca pre to malé batola, Lásku, ktorá prichádza v týchto dňoch medzi nás. Možno budeme sami prekvapení, aké úžasné dary má jeho Otec pre nás pripravené. A nielen na Vianoce, ale po zvyšok nášho života. Prajem vám všetkým požehnané a radostné sviatky, priatelia.



**Anton Gézer**  
šéfredaktor





## PRÍNOSY DIGITALIZÁCIE VÝRAZNE PREKROČIA VYNALOŽENÉ INVESTÍCIE

Keď sa začne hovoriť o štvrtej priemyselnej revolúcii, hneď sa nám premietnu obrazy fabrík plnej robotov, bez jediného človeka či čiernych skriniek, do ktorých nahádzeme vstupné suroviny a na ich výstupe odoberáme hotové, na mieru zákazníka pripravené výrobky. Áno, možno sme sa vydali týmto smerom, ale stále sme len na začiatku. O tom, čo konkrétne prináša digitalizácia procesov výrobným podnikom, kde treba začať a či na to potrebujete miliónové investície, sme sa porozprávali s Mariánom Filkom, ktorý je v divízii Digital Factory a Process Industries and Drives v spoločnosti Siemens, s. r. o., manažérom pre oblasť Digital Enterprise.

V súčasnosti takmer nenájdeme konferenciu, veľtrh alebo odbornú diskusiu, ktorých súčasťou by neboli pojmy ako Priemysel 4.0, inteligentný priemysel, digitalizácia. Asi to, čo je aspoň ako tak uchopiteľné či už predstavivosťou človeka, alebo aj reálnymi príkladmi z praxe, je digitalizácia procesov. Skúste na začiatok vysvetliť, čo sa za tým skrýva.

Ak sa na to pozeráme z pohľadu priemyselných výrobných a spracovateľských podnikov, možno digitalizáciu rozdeliť do troch oblastí.

Prvou je digitalizácia produktov, tzv. digitálne dvojča produktu. To znamená, že v digitálnej podobe vytváram obdobu reálneho produktu – od konštrukčného návrhu, elektronickej a mechanickej časti, jeho správania či fyzikálnych a chemických súvislostí a pod.

Druhou oblasťou je digitalizácia samotnej výroby. V digitálnom prostredí možno navrhnuť celú výrobnú alebo montážnu linku, robotické pracovisko či strojné zariadenie. Pri tom sa vychádza z nejakých matematických modelov jednotlivých dejov, ktoré sa majú vykonávať, dokážeme si vytvoriť a spúšťať programy pre riadiaci systém, spraviť kompletnú vizualizáciu linky a procesov, zahrnúť do toho koncept bezpečnosti. Súčasťou toho sú aj najnovšie postupy vrátane virtuálneho uvádzania do prevádzky, kde v digitálnom prostredí dokážeme s veľkou mierou presnosti „uviesť do prevádzky“ strojné zariadenie alebo linku. Jednou z mnohých výhod tohto celého prístupu je výrazné skrátenie času uvádzania do prevádzky priamo na mieste v podniku. Výstup z digitálneho dvojčaťa produktu sa dá veľmi elegantne a výhodne využiť v rámci digitálneho dvojčaťa linky alebo strojného zariadenia. Inými slovami otestovať správanie digitálne vytvorenej linky pri výrobe digitálne vytvoreného produktu.

Tretou oblasťou je digitalizácia celého výkonu – digitálne dvojča všetkých procesov a prevádzkových parametrov súvisiacich s danou výrobou, t. j. čas operácií, spotreba energií, sledovanie kvality a pod.

Čiže cieľom digitalizácie je preniesť reálny svet do toho digitálneho, čo možno najpresnejšie a so zachovaním jednak vzájomných súvislostí medzi procesmi, objektmi a pod., jednak so zachovaním know-how, ktoré s danými procesmi, prevádzkami a postupmi súvisia. V tejto súvislosti je to aj podpora trvalej inovácie, pretože žiadny výrobný závod nefunguje až do svojho zavretia tak, ako bol na začiatku postavený. Zmeny, ktoré sa v priebehu času uskutočňujú, možno vďaka digitalizácii procesov zvládnuť podstatne jednoduchšie, efektívnejšie a dostať sa k výsledkom, ku ktorým by ste sa bez digitalizácie nedostali. Skúsenosti, ktoré sa v rámci digitálnych modelov ukladajú, potom nemusíme dlho, ťažko a drahého hľadať, keď ich znovu potrebujeme použiť pri inováciách procesov alebo postupov.

**Vráťme sa ešte na chvíľu k digitálnemu dvojčaťu či už produktu, linky, alebo strojného zariadenia. Do akej miery je takéto dvojča a výsledky z neho presné, aby sme sa mohli spoľahnúť, že to bude naozaj aj v reálnom svete fungovať? Možno sa už na základe takéhoto podkladu rozhodnúť o investícii a začať projekt skutočne realizovať?**

Je to presné do takej miery, do akej sme ochotní investovať do vstupného inžinieringu. Na začiatku je to síce väčšia položka, pretože musíme robiť niečo navyše, čo sa možno doteraz nerobilo, nakúpiť softvér alebo externé služby od tretej strany, zaškoliť pracovníka a pod. No z dlhodobého hľadiska je to určite návratná investícia. Kedysi konštruktéri kreslili na pauzáky, potom si museli zvyknúť na 2D CAD systémy a používať myš, čo nebola pre všetkých samozrejmosť. Dnes sa pracuje v 3D priestore, modelovanie v počítači je naozaj vernou kópiou reálneho sveta. Keď však niekto chce reálne prostredie dostať do digitálnej formy, musí tomu venovať čas, aby to bolo spracované do detailov, musí mať dostatočné know-how, ako to urobiť a pod. Napr. v prípade modelovania CNC stroja sa môže použiť Mechatronic Concept Design, ktorý je súčasťou nášho PLM produktového portfólia, pracuje s databázou preddefinovaných materiálov, elektro- a mechanických komponentov a ktorý v konečnom dôsledku vytvorí digitálnu a z hľadiska funkčnosti veľmi vernú kópiu CNC stroja. Samotné softvérové prostredie bez vstupných údajov, samozrejme, nedokáže spraviť nič. Čiže presnosť vstupov determinuje aj presnosť a spoľahlivosť výstupov digitálnych dvojčiat.

**Môže sa firma venovať len jednej z troch oblastí digitalizácie, ktoré ste už skôr spomenuli?**

Digitalizáciu produktu dnes už robí snáď každý. Neviem si predstaviť, že by sa niečo vyrábalo len nakreslené rukou na papieri. Digitalizáciu linky alebo stroja je zase výhodné robiť vtedy, keď sa stavia úplne nová výrobná alebo montážna linka, alebo keď sa robí nejaké preusporiadanie liniek, hlavne z dôvodu nadväzujúcej logistiky, toku materiálov a pod. V reáli sa to musí podariť na prvýkrát, pretože inak sa musia robiť komplikované a nákladné zmeny. Vďaka digitalizácii celého procesu si môžeme odskúšať niekoľko scenárov a vybrať naozaj ten najlepší, ktorý sa nakoniec aj zrealizuje. Druhou oblasťou, kde možno využiť digitálne dvojča existujúcej linky, je snaha optimalizovať jej výkon (bližší opis možno nájsť napr. v článku V Embraco Slovakia ožilo digitálne dvojča. In: ATP Journal 10/2018, pozn. red.). No digitalizáciu možno využiť aj pri zlepšovaní rôznych ukazovateľov výroby, kvality spotreby energie, zrýchlenia času výrobných operácií a tým zlepšenia efektivity, lepšej vyťažnosti podnikových zdrojov a pod. Ak nemáme prehľad o tom, čo sa deje vo výrobe, nevieme, čo a ako zlepšovať.

**Zatiaľ najviac príkladov digitalizácie procesov pochádza z odvetví pracujúcich s diskretnými procesmi, resp. kusovou výrobou, napr. automobilového priemyslu alebo strojárstva. Má teda digitalizácia svoje miesto aj v odvetviach, ktoré využívajú spojitú a dávkovo pracujúce procesy?**

Podľa mňa nielen automobilový, ale napr. aj farmaceutický priemysel je top oblasťou na digitalizáciu procesov. Legislatíva v tejto oblasti tlačí na to, aby bolo všetko zdokumentované a dosledovateľné. A väčšina významných výrobcov z tejto oblasti naozaj funguje bezpapierovo. Vďaka digitalizácii procesov už dokážu špičkové farmaceutické firmy vyrábať individualizované lieky. Presne podľa požiadaviek lekára a priamo na meno pacienta. A to je zmysel digitalizácie – umožniť vyrábať výrobky v malých sériách a podľa požiadaviek zákazníka.

**V mnohých podnikoch a prevádzkach sú zdroje informácií na digitalizáciu procesov a následné zlepšovanie spomínaných ukazovateľov výroby takpovediac pod nosom. Kde a ako začať s digitalizáciou, čo treba spraviť v prvom kroku?**

Pracovníci zodpovední za údržbu či prevádzkové technológie často nemajú dôvod iniciovať proces digitalizácie. Ich úlohou je udržiavať chod technológií a zariadení čo najdlhšie bez poruchy. Čiže vo väčšine prípadov musí prísť tá iniciatíva z vedenia podniku, manažmentu. Práve vrcholoví predstavitelia musia chcieť od výroby niečo viac ako doteraz. Je v ich záujme, aby sa zvyšovala produktivita, znižovali náklady a pod. Väčšina firiem pôsobiacich na Slovenska v oblasti automobilového priemyslu už má oddelenie alebo splnomocneného pracovníka na riešenie Priemyslu 4.0 či digitalizácie. Je na nich, aby hľadali príležitosti a možnosti, ako zvýšiť výkonové ukazovatele výroby. Digitalizácia sa dá však spraviť aj prostredníctvom rôznych externých, konzultačných nadnárodných firiem, ktoré analyzujú podnikové procesy, zoptimalizujú, navrhnu nejaké riešenie. Adekvátne tomu je to aj finančne náročné. Opačný prístup je zdola nahor. Ak poznáme svoje stroje, linky a procesy, tak prvý krok je začať zbierať údaje, sieťovo poprepájať stroje a technologické zariadenia, generovať reporty a pod.

**Je teda dôležité delegovať proces digitalizácie na konkrétne oddelenie alebo kompetentného pracovníka?**

Digitalizácia procesov je revolúcia v myslení ľudí. V prvom rade si musíme uvedomiť, že stroje nám vedia dať oveľa viac informácií, ako sme boli zvyknutí doteraz. Mnohí operátori, údržbári a často aj pracovníci na vedúcich pozíciách často ani neočakávajú, že by im stroj mohol poskytnúť tých informácií viac. Stačí, že nie je v poruche a že vyrába. Preto je potrebná práve zmena myslenia, aby sme sa na bežné veci začali pozeráť novými očami. Každý riadiaci systém, ktorý nie je starší ako, povedzme, desať rokov, dokáže premeniť údaje na hodnotné informácie. No niekto to musí od toho stroja a riadiaceho systému chcieť. A mnohé veci – snímače, meracie transformátory a pod. – sa dajú za úplne malé investície doplniť tak,

aby sme požadované informácie získavali. Prínosy potom výrazne prekročia vynaložené investície.

### **Môžeme uviesť nejaký konkrétny príklad „skrytého potenciálu digitalizácie“ vo výrobnom podniku?**

Každý frekvenčný menič či inteligentný istič dokáže merať veľkosť prúdu. Najväčší odber elektrickej energie pri nejakom strojnom zariadení vzniká na motore. Ak pohon nejde, stroj stojí. Stačí teda sledovať nejakú minimálnu hodnotu prúdu, aby sme vedeli vyhodnotiť prevádzkové hodiny stroja, prestoje a pod. Na základe toho vieme presnejšie určiť a plánovať zásahy údržby. Ak veľkosť prúdu prekročí nejakú štandardnú hodnotu, je to signál, že ide o mechanický problém motora. Takúto informáciu možno opäť poslať na údržbu a zasiahnuť skôr, ako dôjde k odstaveniu linky. Z tej istej hodnoty prúdu môžeme odvodiť aj veľkosť spotreby elektrickej energie či stlačeného vzduchu na konkrétne vyrábané produkty a pod. A to stále hovoríme o jednej veličine, ktorá bola doteraz takto „informačne“ nevyužitá a pochádza zo štandardných prvkov, ktoré má mnoho podnikov bežne nainštalované už teraz.

### **Z toho vyplýva, že na začiatok možno nemusí podnik investovať nejaké vysoké náklady, aby vykročil na cestu digitalizácie procesov. Ide skôr o hľadanie príležitosti a údajov skrytých v tých zariadeniach a prvkoch automatizácie, ktoré už má podnik nainštalované.**

Prístup zdola hovorí o tom, že treba nájsť rezervy a potenciál v tom, čo už v prevádzke máme. Veľkým prínosom je už len napr. nasadenie RFID systému, ktorý má tú výhodu, že je obojsmerný. Nielenže dokážeme čítať údaje uložené na RFID značke, ale vieme na ňu údaje aj zapisovať. Dosledovateľnosť vykonaných procesov a sledovanie kvality je takto mimoriadne jednoduché.

### **Mnohé spoločnosti prichádzajú na trh s produktmi označovanými ako „pripravené na Priemysel 4.0“. V čom sa líšia od tých štandardných produktov?**

Nemám vedomosť o tom, že naša spoločnosť by mala nejaké produkty takto označené ☺. Faktom však je, že naše nové produkty majú napr. schopnosť pripojenia do cloudových technológií. Sme totiž toho názoru, že vývoj bude smerovať k distribúcii inteligencie na koncové zariadenia, ktoré budú schopné nielen posilať údaje do cloudu, ale sprostredkovať z cloudu aj preberať údaje či vykonávateľné aplikácie. Navyše si myslíme, že v budúcnosti bude pre Priemysel 4.0 dominantnou technológiou OPC UA, ktorá práve umožňuje aj komunikáciu s cloudovými technológiami.

### **V čom vidíte rezervy podnikov na Slovensku z hľadiska rýchlejšieho napredovania v procese digitalizácie procesov?**

Z môjho pohľadu sa veľmi podceňuje a zanedbáva využívanie systémov SCADA v podnikoch. Ide o centrálnu úložisko údajov, kde sa údaje stretávajú a navyše dochádza k ich unifikácii na ďalšie spracovanie. Okrem archivácie dokáže spraviť aj reportovanie, podporu procesom údržby vďaka správe alarmov, vizualizáciu procesov, tvorbu receptúr a pod. Implementovať SCADA je podstatne menej náročné, ako nasadiť komplexný MES. SCADA nie je MES, ale veľa vecí sa dá vyriešiť práve takýmto spôsobom, čo podporuje prístup digitalizácie zdola nahor. SCADA môže navyše slúžiť ako zdroj informácií pre také softvérové aplikácie, ako je Process Simulate a pod. Do digitalizácie sa jednoducho treba pustiť. V každom výrobnom podniku sa určite nájde oblasť na digitalizáciu procesov. A to, že firmy do toho nejdú, vyúsťi podľa mňa do starého známeho – učíme sa na vlastných chybách. V súčasnosti sa takmer všetkým na trhu darí, peniaze sú relatívne lacné, čiže je z čoho investovať. Celá koncepcia Priemyslu 4.0 dáva výrobným podnikom do rúk nástroj na prežitie. To nie je o tom, že Nemecko si pred časom vymyslelo marketingový slogan, ale prišli s tým preto, aby naštartovali inovácie vo svojich firmách. Ľudia sa nenakopnú sami, aj preto nemecká vláda podporuje tento smer veľkými investíciami. Inak Čína svojou lacnou elektrickou energiou a lacnou pracovnou silou siahne výrobný priemysel k sebe. My si potrebujeme udržať konkurencieschopné fabriky vyrábajúce kvalitné veci v Európe, v Nemecku, na Slovensku a pod.



### **Máme na Slovensku dost firiem a odborníkov, ktorí dokážu usmerniť, pomôcť či naštartovať procesy digitalizácie vo výrobných podnikoch?**

Naša firma poskytuje takéto vstupné konzultácie dokonca bezplatne, či už prostredníctvom nášho profesionálneho tímu z Rakúska, alebo priamo cez naše oddelenie na Slovensku. Máme, samozrejme, následne nejaké očakávania týkajúce sa budúcej spolupráce, ale najprv chceme podniku naozaj ukázať možnosti, ktoré ich posunú vpred.

### **Po rokoch hojnosti mnohí očakávajú aj skromnejšie roky. Keď sa digitalizácia procesov ne realizuje v tomto období, môže nastať situácia, že podniky na Slovensku s tým pre krízu začnú až o niekoľko rokov neskôr? Budú potom schopné zvládnuť konkurenčný boj s tými, ktorí už budú podstatne viac využívať prínosy digitalizácie procesov?**

Keď si spomenieme na poslednú krízu, tak práve ona bola motorom hľadania úspor a zvyšovania efektívnosti v mnohých výrobných podnikoch. V konečnom dôsledku tak vlastne začali riešiť digitalizáciu. V zlých časoch sa tak pripravili na tie lepšie. Čiže nemusí to byť také tragické, ak sa to nezrealizuje teraz, ale odkladať to tiež nie je prezieravé. Je totiž riziko, že niektoré podniky už najbližšiu krízu neprežijú.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Gérer



# ZAMESTNANEC NEZNAMENÁ PRE FIRMU NÁKLADY, ALE INVESTÍCIU

○ automatizácii a digitalizácii procesov sa dnes hovorí na každom kroku. Táto zmena od firiem vyžaduje inováciu nielen organizačnej štruktúry či procesov, ale aj schopností zamestnancov. Treba viac investovať do rozvoja talentu zamestnancov, ich kognitívnych schopností či potrebných zručností. Sú na to zamestnávateľa a zamestnanci pripravení? Čo konkrétne je nevyhnutné urobiť na oboch stranách barikády? ○ svoje názory na túto tému sa podelil Zoltán Demján, kouč, lektor a konzultant v oblasti rozvoja osobnosti a firiem.

## Nástup nových technológií prináša zásadné zmeny vo fungovaní výrobných podnikov. Ako to však ovplyvní ich zamestnancov?

Industry 4.0 prináša zamestnancom hlavne to, že aktivity, ktoré, ak to prežijeme, sú pod ľudskú dôstojnosť, opakujúce sa a stereotypné, budú vykonávať stroje. Človek tak dostane priestor a čas na to, aby sa mohol venovať kreatívnym činnostiam, ale najmä sebe. Žijeme v čase obrovskej slobody voľby. Slobodu voľby má aj zákazník, aj zamestnanec. Aj z tohto dôvodu musí vo firmách dôjsť k zmene spôsobu myslenia a v prístupe k ľuďom, to je zásadná zmena. Všeobecne máme tendenciu podceňovať ľudí, máme nastavené paradigmy, ktoré pochádzajú z hlbokého priemyselného veku, kde stačili znalosti a zručnosti a schopnosť používať ich. Teraz žijeme v informačno- znalostnej dobe a tomu sa potrebujeme prispôbiť.

## Čo prináša informačno-znalostná doba do podnikov?

Zamestnávateľa si musia uvedomiť, že majú dočinenia s ľudskými bytosťami a to znamená, že im musíme vytvoriť podmienky na realizáciu a motivovať ich. Zamestnanec neznamena náklady, ale investíciu firmy. Štúdie na tému, čo dnes ľudí motivuje, ukázali prekvapivé zistenia. Keď kreatívnych ľudí motivovali veľkou odmenou, výkon išiel dole. Balík peňazí ich zväzoval, ale čo im ponúknuť? Zistilo sa, že jednou z vecí je autonómia. Ďalším motivačným prvkom bola odbornosť a čo najvyššia maximalizácia naplnenia poslania, nie však profit. Dôležité je, aby človek chápal zmysel svojej práce, čím urobí zákazníka nadšeným, nielen spokojným. To sú veci, na ktoré zatiaľ nie sme naučení ani ako zamestnávateľa, zamestnanci, ani ako učiteľia či rodičia.

## Na akých základoch by mal byť proces zmeny postavený vo firme a u každého zamestnanca?

V procese zmien je u jednotlivca dôležitý charakter, jeho hodnotový rebríček, v prípade firiem je to firemná kultúra. Všetci dnes hovoria o firemnej kultúre, no mnohí nevedia, čo za tým je. Preto dnes vidím ako najväčší problém duchovnú a emočnú inteligenciu, hierarchiu hodnôt a firemné hodnoty, ktoré vytvárajú istotu. Sú veľmi dôležité. Uvedomme si, že dnes predávame emócie. To, že zákazník dostane kvalitný výrobok, je absolútna samozrejmosť, ale dôležité je to, ako sa k nemu správame. Preto firmám už nebude stačiť mať spokojných zákazníkov, ale budú potrebovať nadšených zákazníkov. Rovnako im nebude stačiť mať motivovaných zamestnancov, potrebujú angažovaných ľudí. Ľudská interakcia tak naberá extrémnu dôležitosť.

## Ako pripravuje ľudí na zmeny školstvo a ako firmy?

Naše školstvo trpí starou paradigmou, ktorej základom je metóda mentorovania a kontroly. To znamená, že ja ti poviem, čo budeš robiť. Ak školstvo zmení naše zručnosti, zmenia sa aj výsledky. Na to, že treba meniť paradigmy, školstvo zatiaľ nemyslí. Školstvo treba radikálne meniť. Vidím ho ako najväčšiu bariéru pri príprave ľudí na nastávajúce zmeny. Vo firmách zasa musia vychádzať impulzy na zmeny od vedenia. Ryba smrdí od hlavy. Ak tam nedôjde k uvedomeniu si zmeny vo vedení, môžeme to zahodiť. Starostlivosť



o rozvoj ľudí v transformačnom procese nie je úlohou personalistov. Personalista je len interný expert a konzultant, ktorý podporuje a pomáha. Rozvoj ľudí vo firme je úlohou líniového manažéra. Témou dňa nie je to, ako ľudí riadiť, ale ako pre nich vytvoriť podmienky, aby sa mohli sami motivovať, to je skutočný význam slova viesť. To je pre firmu zásadná zmena paradigmy.

## Zmena prístupu k práci je nevyhnutná, čo konkrétne prinesie človeku – zamestnancovi?

Zaujímavým momentom je, že zmeny v priemyselnej oblasti prinesú človeku aj zmeny v kvalite života. Tá bude rásť. Človek bude môcť prežívať všetky svoje životné úlohy omnoho intenzívnejšie. V súvislosti s technologickými zmenami a prípravou na transformáciu je dôležité vyzdvihnúť celoživotné vzdelávanie, ktoré sa stane samozrejmosťou. Ľudia sa budú zameriavať na získanie výnimočnej kompetencie a tú budú ponúkať na trhu práce. Neprekvapilo by ma, keby v budúcnosti aj robotník pracoval pre viac firiem. Prinesie to aj posun kultúry spočívajúci vo väčšej spolupráci. Dôležité je otvoriť myseľ, prijať nové príležitosti a hlavne nevidieť v zmenách hrozbu.

Ďakujeme za rozhovor.

Rozhovor bol prvýkrát publikovaný na portáli Industry4UM, dostupné 11. 12. 2018 online na <https://industry4um.sk/category/5-otazok-pre/>.

[www.Industry4UM.sk](http://www.Industry4UM.sk)



## PISTONPOWER CHYSTÁ PRELOMOVÚ INOVÁCIU V HYDRAULIKE

V Považskej Bystrici vyvíjajú hydraulický tlakový zosilňovač, ktorý integrujú priamo do hydraulických valcov. Unikátna technológia by nevznikla bez pomoci špičkových digitálnych nástrojov.



*Inšpirovala ma prevodovka v autách. Napadlo mi namontovať automatický „prevod“ aj do hydraulických valcov.*

*J. M. Clausen, majiteľ a šéf dánskej firmy Danfoss, zakladateľ PistonPower*

V považskobystrickej firme PistonPower vyvíjajú revolučnú technológiu – do hydraulického valca vložia zosilňovač, ktorý sa automaticky zapne len pri operáciách vyžadujúcich väčšiu silu. Celý systém pritom môže zostať nízkotlakový, teda aj finančne menej náročný. S nápadom prišiel Jørgen M. Clausen, majiteľ a šéf dánskej firmy Danfoss, svetového výrobcu hydrauliky: „Inšpirovala ma dôležitá funkcia prevodovky v autách. Napadlo mi namontovať automatický ‚prevod‘ aj do štandardných hydraulických valcov.“ Na svoje riešenie získal patent a vývoj valca s integrovaným tlakovým zosilňovačom zadal svojej startupovej spoločnosti PistonPower.

### Trh je nedočkavý

Hydraulické valce novej konštrukcie nájdu uplatnenie v mobilnej hydraulike – stavebných strojoch, poľnohospodárskej technike a v žeriavoch. Analýzy trhu ukazujú, že ročne by sa mohlo predat vyše milióna valcov s integrovaným zosilňovačom. Obrovský dopyt je v segmente demoličiek, teda v recyklácii starých objektov. Jednou z hlavných aplikácií je hydraulický drvič, ktorý sa pripína na rameno bagra. Drviče sú schopné kúsok po kúsku rozobrať železobetónové stavby, čo je veľká výhoda hlavne v centrách miest. Pri likvidácii starých lodí sa zasa používajú silné nožnice. Práve pri takýchto operáciách treba občas pridať silu na prekonanie odporu ocele. Zosilňovač sa automaticky aktivuje a dokáže vytvoriť tlak až osemsto barov, čo je osemstokrát viac ako atmosférický tlak na hladine mora.



*S integrovanými zosilňovačmi nemá veľa odborníkov skúsenosti a aj my sme boli na začiatku.*

*J. Hanušovský, konateľ a technický riaditeľ v PistonPower*

Zaujímavé sú však aj ďalšie trhy. Lesníci napríklad pod vplyvom čoraz prísnejších bezpečnostných noriem nakupujú zariadenia, ktoré strom chytia za kmeň a miesto pílenia ho jednoducho odstrihnú. Ďalšou príležitosťou sú žeriavy a rôzne mobilné zdvíhacie portály. Tu však vývoj potrvá o čosi dlhšie, pretože žeriavy predstavujú dokonalý protipól demolačných drvičov – nevyžadujú robustnosť, ale naopak plynulý pohyb a milimetrovú presnosť.

### Kompletný vývoj aj výroba

Začiatkom tohto roku založil J. M. Clausen novú firmu – PistonPower so sídlom v Dánsku, ktorej úlohou je integrované zosilňovače vyvinúť a pripraviť do sériovej výroby. Vývojové centrum má v Považskej Bystrici, čo nie je náhoda, pretože priamo susedí s výrobnými halami

firmy Danfoss, ktorá je jedna z najmodernejších v celom koncernu. „S integrovanými zosilňovačmi nemá veľa odborníkov skúsenosti a aj my sme boli na začiatku. Urýchliť vývoj nám pomohli skúsenosti s vývojom hydraulických produktov pre veľkých výrobcov hydraulických strojov, napríklad pre Bobcat, John Deere či Caterpillar. Dnes u nás pracuje pätnásť vývojárov a rozširujeme vývojové kapacity na testovanie hydraulických aplikácií. Naše pracovisko je zatiaľ čisto vývojové, ale ráta sa s tým, že aj sériová výroba zostane u nás. To je na slovenské pomery ojedinelá skúsenosť,“ hovorí technický riaditeľ a konateľ PistonPower Juraj Hanušovský.

Slovenský tím dostal šibeničný termín: funkčné riešenie by mal pripraviť do konca tohto roka. Firma ho chce totiž predstaviť v apríli v Mníchove na najväčšom európskom veľtrhu stavebných strojov Bauma.



*V simuláciách môžeme zákazníkov ukázať, ako sa bude zosilňovač správať ešte pred vyrobením prvých prototypov.*

*P. Zavadinka, R&D Testing a Application Engineer v PistonPower*

### Prelomová inovácia

PistonPower poháňa dopyt na trhu aj konkurencia, ktorá takisto cíti príležitosť. Integrovaný zosilňovač je pritom riešenie z kategórie Game Changer. Keďže je chránené patentom, ostatné firmy môžu zosilňovače umiestniť len externe na valec. Má to isté výhody, no existuje riziko poškodenia alebo odtrhnutia, najmä pri ťažkých demolačných prácach, pretože pripavenie zosilňovača vyžaduje vysokotlakové hadice a spojenia. Vo valcoch PistonPower sa naopak tlak bezpečne udržiava vnútri valca. Unikátna konštrukcia dovoľí zmenšiť veľkosť valcov s rovnakou silou až o tretinu a hmotnosť klesne o polovicu. Stačí potom použiť menší nástroj alebo bager môže pracovať s dlhším ramenom. To všetko zvyšuje rýchlosť operácií a zároveň šetrí náklady. Valec s integrovaným zosilňovačom stojí tretinu ceny v porovnaní s externou klasikou.

### Digitálne simulácie

Tím vývojárov PistonPower vznikol najmä z odborníkov z považskobystrického Danfossu, ktorí majú skúsenosti s hydraulikou, nie však so zosilňovačmi. „Sme startup, rýchlo sa učíme a čas je pre nás rozhodujúcim faktorom,“ hovorí Peter Zavadinka, R&D Testing a Application Engineer. Konštruktéri dostali voľnú ruku, aby laboratórium vybavili technológiami potrebnými na rýchly vývoj produktu. Vybrali si najmodernejšie softvéry určené na digitálne navrhovanie, modelovanie a simulácie.

Pre vývoj zosilňovača je kľúčový softvér AMESim značky Siemens, ktorý umožňuje RapidPrototyping, teda výrobu trojrozmerných modelov a ich častí. „Pre nás je však dôležitejšie, že nám umožňuje ‚pozerať do vnútra‘ a pochopiť javy, ktoré sú počas testovania skryté vo valci. Klasické snímače umožňujú sledovať len výstupné a vstupné veličiny, napríklad tlak, prietok a teplotu. No čo sa deje vnútri, aké sú tlakové straty, polohy, rýchlosť jednotlivých komponentov, to zmerať nevieme. Na to by sme potrebovali špeciálne zariadenia, ale ich návrh a výroba by boli časovo aj finančne veľmi náročné,“ vysvetľuje P. Zavadinka.

Nástroj AMESim nevyužívajú len pri simuláciách zosilňovača, ale je pri tvorbe aplikácií – simulujú celý systém, napríklad drvič s požadovanými parametrami. „To má veľký význam najmä pre startupy, ktoré produkt ešte len vyvíjajú. Zákazníkov môžeme ukázať, ako



Team Piston Power

sa bude zosilňovač správať v jeho zariadení a môžeme ho presvedčiť na spoluprácu ešte pred vyrobením prvých prototypov," hovorí P. Zavadinka.

Zákazníci často žiadajú špecifické parametre zosilňovača, chcú napríklad použiť špeciálny hydraulický ventil. Softvér AMESim je schopný individuálne požiadavky splniť a simulovať upravené riešenie. „Dizajn, inštalácia a testovanie by si v tomto prípade vyžiadali veľa času a financií. Preto ako prvá nastupuje simulácia, aby zákazníka presvedčila o vhodnosti riešenia či úspor,“ vysvetľuje P. Zavadníka. Aj vďaka tomu PistonPower už získal prvých päťsto predobjednávok.

### AMESim urýchľuje konštrukciu

Simcenter AMESim je integrovaná simulačná platforma, ktorá skracuje inováciu produktov a čas ich uvedenia na trh. Simulácie umožňujú optimalizovať a analyzovať výkon celých mechatronických systémov. Zvyšujú tak produktivitu konštrukčných tímov od začiatkových fáz návrhu až po konečné overenie funkčnosti a výkonu navrhovaného produktu. AMESim obsahuje knižnice s funkčnými prvkami a blokmi, z ktorých možno rýchlo vytvárať digitálne modely a robiť ich analýzy. Softvér možno jednoducho prepojiť s technológiou CAE (Computer Assisted Engineering) a počítačovým dizajnom (CAD).

### Kľúčové trhy pre PistoPower

- recyklácia starých objektov (demolácie),
- špeciálne vozidlá: hákové zdvíhacie vozidlá, vozidlá na odvoz odpadu, ťažké nákladné vozidlá,
- ťažobný priemysel: vŕtanie a stavba tunelov na pevnine aj na dne mora,
- armáda,
- priemysel: lisy a kompaktory.

## Unikátna konštrukcia zosilňovača umožní zmenšiť veľkosť valcov s rovnakou silou až o tretinu a hmotnosť klesne o polovicu.

### Pancierové laboratórium

Všetko smeruje k tomu, aby tím považskobystrických vývojárov splnil zadanie a pripravil prekvapenie pre návštevníkov veľtrhu Bauma. Vývoj zosilňovača sa dostal do fázy, ktorá bude vyžadovať intenzívne fyzické testy.

V laboratóriu PoistonPower preto čoskoro inštalujú špeciálny kontajner dlhý osem metrov a široký tri metre. Budú sa v ňom testovať zosilňovače v rôznych prípravkoch pod ultravysokým tlakom. „Ak by došlo napríklad k vytrhnutiu zátky, vyletela by rýchlou ako projektil zo samopal. Celý kontajner preto využíva unikátne riešenia, bude napríklad pancierovaný ako obrnený transportér s oknami z nepriestrelného skla,“ hovorí P. Zavadníka. Mozgom experimentálneho zariadenia bude Simatic S1500, ktorý bude riadiť všetky procesy, zberať a vyhodnocovať získané dáta a komunikovať s vývojovým pracoviskom.

Článok bol prvýkrát publikovaný na [www.etrend.sk](http://www.etrend.sk) 26. 9. 2018.  
Foto: TKM, PistonPower, Danfoss

Lubomír Jurina



## NIDEC GPM

# ZEFEKTÍVŇUJE LOGISTIKU VĎAKA MOBILNÝM ROBOTOM

Nemecký automobilový subdodávateľ využíva tri roboty MiR100 s ťažným systémom na prepravu materiálu a prázdnych kontajnerov medzi skladoom a výrobnými linkami.

Viac ako 70 rokov vyvíja skupina NIDEC GPM Group inovatívne riešenia čerpadiel do automobilového priemyslu. Durínske výrobné zariadenie je od roku 2015 vo vlastníctve japonskej NIDEC Group, ktorá zaviedla modely štíhlej výroby s cieľom maximálnej efektivity a výkonnosti a minimálneho plytvania zdrojov. V nemeckej továrni je zamestnaných viac ako 1 200 pracovníkov.

Vo výrobnom zariadení v Durínsku využívajú jeden robot na zásobovanie pracovníkov výrobným materiálom a ďalšie dva roboty na zásobovanie montážnych liniek komponentmi. Roboty s integrovaným ťažným systémom MiRHook privádzajú zo skladu do výroby plné kontajnery s materiálom a odvádzajú späť prázdne vozíky. Za jednu cestu dokážu autonómne odviezť až 300 kg nákladu. V priebehu jedného dňa prejde každý robot v priemere 11 kilometrov, ktoré teraz ušetria zamestnanci počas pracovného času. Na koordináciu všetkých troch robotov zákazník využíva softvér MiRFleet.



Nasadenie mobilných kolaboratívnych robotov na automatizáciu logistických procesov je ďalším krokom spoločnosti v pokračujúcej robotizácii výrobných zariadení. Firma hľadala také riešenie, ktoré by umožnilo prepravovať výrobný materiál bez ľudskej asistencie, dovolilo rýchle nasadenie a nevyžadovalo štrukturálne zmeny výrobných priestorov.

„Roboty od spoločnosti Mobile Industrial Robots si nás získali svojou flexibilitou a jednoduchým ovládaním,“ povedal Andreas Vogt, výrobný manažér a špecialista na štíhlu výrobu v NIDEC GPM. „Naším hlavným problémom bolo, že sme vo výrobných priestoroch mávali príliš veľa materiálu, čo, samozrejme, znamenalo zbytočné náklady navyše. Voľbou mobilných robotov MiR100 sme získali ideálne riešenie.“

Vďaka dodávkam presného množstva materiálu v presne stanovený čas znížili roboty MiR100 zásoby materiálu vo výrobnom zariadení a ušetrili cenný priestor. Automatizácia logistických procesov tiež umožnila spoločnosti menej sa venovať prevádzkovým problémom a presmerovať svoje zdroje na oblasť výskumu a vývoja. Ten je základným predpokladom udržania vysokej konkurencieschopnosti na trhu. Na základe úspešného nasadenia plánuje firma zabezpečiť ďalšie dva mobilné roboty MiR.



Pozrite aj sprievodné video o nasadení mobilných robotov v spoločnosti NIDEC GPM.

<http://www.mobile-industrial-robots.com>



## BANSKÁ SPOLOČNOSŤ PGG HĽADÁ NOVÉ SPÔSOBY VYUŽITIA DIGITÁLNYCH TECHNOLOGIÍ

Spoločnosť ABB a Polska Grupa Górnicza S.A. (PGG) spolupracujú na implementácii technológií, ktoré zlepšia efektívnosť ťažby a bezpečnosť pracovníkov.

ABB úzko spolupracuje s významným zákazníkom z oblasti banského priemyslu – so spoločnosťou Polska Grupa Górnicza S.A. (PGG) – na nových spôsoboch využitia digitálnych technológií z portfólia ABB Ability™ MineOptimize. Cieľom projektu je zlepšenie existujúcich prevádzok patriacich do skupiny PGG, ako aj v nových aplikáciách, kde by tiež mohli byť prínosom. PGG je vedúcou spoločnosťou v ťažbe čierneho uhlia v Európskej únii. Každoročne dodáva svojim zákazníkom 32 miliónov ton uhlia. Spoločnosť systematicky zlepšuje svoje výrobné procesy a nedávno zriadila oddelenie pre inovácie a implementáciu nových technológií. To je zodpovedné za vyhľadávanie a implementáciu nových technológií v rámci skupiny PGG aj prostredníctvom spolupráce so spoločnosťami a vedeckými inštitúciami. ABB bude podporovať túto iniciatívu vďaka svojim skúsenostiam v oblasti elektrifikácie, automatizácie a digitalizácie pre ťažobný priemysel.



Kombinácia know-how spoločnosti Polska Grupa Górnicza a skúseností a schopností špecialistov ABB rozširuje potenciálne využitie nových riešení, ktoré spĺňajú potreby PGG a ťažobného priemyslu. „Inovácie sú súčasťou DNA našej spoločnosti, a preto sa snažíme spolupracovať na praktickom využívaní pokročilých technológií, ako napríklad tých, ktoré sú v našom portfóliu ABB Ability MineOptimize,“ povedal Paweł Łojaszczuk, výkonný riaditeľ spoločnosti ABB v Poľsku. „Veľmi úzko spolupracujeme s naším zákazníkom PGG na tom, ako môžu nové digitálne technológie pomôcť zlepšiť ich efektívnosť, bezpečnosť pracovníkov a schopnosť reagovať na nové požiadavky a podmienky trhu.“

Tieto riešenia pomáhajú zabezpečiť spoľahlivú dodávku lacnej a vysoko kvalitnej energie pre bankových zákazníkov zvýšením efektívnosti a optimalizovať náklady na ťažbu a spracovanie čierneho uhlia, ako aj dodržiavať vysoké štandardy ochrany životného prostredia a bezpečnosti zamestnancov.

Spoločnosť ABB je už niekoľko desiatok rokov známa ako svetový dodávateľ riešení elektrifikácie a automatizácie na kľúč, ako aj špeciálnych bankových systémov pre zdvíhadlá, prevodovky s ozubenými kolesami a na manipuláciu s materiálom. V spolupráci so svojimi zákazníkmi a partnermi hľadá spoločnosť ABB možnosti, ako sa môže zlepšiť prevádzka a údržba baní a využívaných technologických zariadení, a snaží sa odhadnúť, ako môže vyzerat' budúcnosť baníctva. Táto spolupráca spustila mnoho inováčných rozvojových aktivít pre digitálne aplikácie a služby, ktoré sú súčasťou portfólia ABB Ability MineOptimize. Toto skutočne integrované riešenie digitálneho bankého riešenia zahŕňa aplikácie a služby na bezkonkurenčnú prevádzku, údržbu a optimalizáciu procesov a výroby.

ABB Ability MineOptimize digitálnych aplikácií je založená na ABB Ability platformách na automatizáciu a správu informácií. Ich osvedčené štandardizované stavebné prvky sú horizontálne a vertikálne spojené a zabezpečujú, aby mali správni ľudia správne informácie v správny čas.



Riadenie procesov a napájania (Process and Power Control) zvyšuje efektívnosť operátora bezkonkurenčným zameraním sa na povedomie a znalosť o každej situácii, aby sa predišlo prevádzkovým chybám, ktoré spôsobujú stratu produktivity. Pokročilé riadenie procesov (Advanced Process Control) znižuje spotrebu energie a zvyšuje produktivitu, pričom automaticky zachováva požadovanú kvalitu. Trvalá správa technických podnikových prostriedkov (Asset Management) a monitorovanie stavu (Condition Monitoring) minimalizuje neplánované prestoje, zvyšuje dostupnosť zariadení a zároveň pomáha optimalizovať činnosti údržby. Systémy na riadenie prevádzky (Operation Management Systems) prinášajú novú úroveň prehľadu o ťažobných činnostiach, čo umožňuje operátorovi reagovať na akékoľvek výkyvy v reálnom čase, a pomáhajú pri plánovaní vytváraním automatických časových rozvrhov činností. Výsledkom je oveľa vyššie využitie mobilných pracovných strojov a zariadení. Systémy na manažovanie informácií o výrobe (Production Information Management) konsolidujú údaje na úrovni prevádzok a podnikov a poskytujú informácie o prehľade a KPI v ľahko zrozumiteľných informačných paneloch a prehľadoch

Spoločnosť ABB poskytuje spoločnosti Polska Grupa Górnicza inováčné riešenia už veľa rokov. Bane spoločnosti PGG – Ziemowit a Jankowice – používajú navijacie stroje spoločnosti ABB a niektoré zariadenia v bani Marcel sú poháňané frekvenčnými meničmi vyrobenými v závode ABB v Aleksandrov Łódzki.

*Zdroj:* Digital technologies to improve operations at PGG mining sites in Poland. [online]. Publikované 15. 10. 2018. Dostupné na: <https://new.abb.com/mining/reference-stories/underground-stories/digital-technologies-to-improve-operations-at-pgg-mining-sites-in-poland>.

-tog-

**atp|journal** | Aplikácie



## MÔJ NÁZOR

### TAK SI TU ŽIJEME/ STAVEBNÍCTVO

*V štruktúre výrobných odvetví národného hospodárstva sú priemysel a stavebníctvo na prvých priečkach. Stavebníctvo sa dostalo do krízy. Toto nepríjemné slovo presne nevystihuje terajší stav. Súčasná kríza totiž vznikla nedostatkom stavebných kapacít. Niektoré okolité krajiny dokonca opúšťajú veľkí investori, pretože ich investičné zábery nemá kto, čím a kým realizovať. Takto to vidia aj odborníci z Čiech a Poľska, ktorí boli účastníkmi 25. zasadnutia inžinierskych komôr a zväzov krajín V4. Stretnutie organizovala Slovenská komora stavebných inžinierov (SKSI) za výdatnej pomoci banksobystrickej regionálnej kancelárie SKSI v dňoch 4. – 7. 10. 2018. Miestom stretnutia bolo malebné jesenné stredné Slovensko.*

*Súčasťou stavebníctva a výstavby je príprava stavieb. Súčasťou prípravy stavieb je projektová dokumentácia rôznych stupňov. Legislatívny rámec projektovania je vymedzený v zákone o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších zmien a doplnkov. V zbierke zákonov je stavebný zákon uvedený pod číslom 50/1976 Zb. Vidíte dobre. Stavebný zákon je z roku 1976. Je o dosť starší ako Ústava Slovenskej republiky! Tak ako každé volebné obdobie, aj v tomto sa pripravuje nový stavebný zákon. To už je však téma, o ktorej nebudem písať.*

*V texte som už spomenul projektovú dokumentáciu (PD). Kto, aký stupeň a aký rozsah projektovej dokumentácie môže vypracovať? Na tieto otázky sa dá nájsť odpoveď v našich stále platných starých, starších a novších legislatívnych predpisoch. Neznalosť zákonov neospravedlňuje. Preto je vhodné aj pre laikov občas sa na zákony pozrieť. V zákone č. 237/2000 Z. z. sa napríklad píše o oprávnení na uskutočňovanie stavieb a o vybraných činnostiach vo výstavbe, sú tu definované niektoré základné pojmy ako stavba, členenie stavieb, projektová činnosť, vedenie uskutočňovania stavieb, projektant, stavbyvedúci, stavebný dozor, jednoduché stavby, drobné stavby atď. Vo vyhláske č. 453/2000 Z. z. je určené, aká projektová dokumentácia a kým vypracovaná sa dokladá napríklad k žiadosti o stavebné povolenie. Zákon č. 138/1992 Zb. o autorizovaných architektov a autorizovaných stavebných inžinieroch (projektantoch) okrem iného určuje práva, postavenie a úlohy SKSI.*

*Týmto malým výberom legislatívnych predpisov týkajúcich sa stavebníctva vám chcem otvoriť dverka do veľkého sveta paragrafov.*

*Ing. Vladimír Vránsky  
prezident SEZ-KES*

# VYŠŠIA FLEXIBILITA A JEDNODUCHÁ MANIPULÁCIA

Spoločnosť Rotork Fluid Systems, odborník v oblasti pohonov ventilov, prvýkrát použila systém PLC Logic ako regulátor v novom systéme pre ropovod. Vďaka svojej flexibilita a malým rozmerom nahrádza PLC Logic technológiu bežného obvodu. Skúsenosti sú také dobré, že malý riadiaci modul sa bude v budúcnosti ponúkať ako štandardné riešenie.

Rotork plc je kótovaná spoločnosť so sídlom v Bathe v západnom Anglicku. V 40. rokoch minulého storočia začínala ako malá technická dielňa. V súčasnosti patrí v celosvetovom meradle medzi vedúcich vývojárov a výrobcov akčných členov, riadiacich systémov a príslušenstva. Zariadenia a riešenia tejto spoločnosti sa používajú okrem iného v oblasti ropného, plynárenského a vodárenského priemyslu, čističiek odpadových vôd, námorníctva, ťažby, ako aj výroby elektrickej energie. V súčasnosti spoločnosť zamestnáva približne 3 700 zamestnancov na celom svete a jej tržby dosahujú približne 590 miliónov britských libier. Rotork Fluid Systems, jedna z piatich obchodných oblastí spoločnosti Rotork plc, sa špecializuje na výrobu a podporu riadiacich systémov pre hydrauliku. Okrem výrobných závodov na sériovú výrobu vo Švédsku, v Taliansku a USA je závod Melle v regióne Dolného Saska v blízkosti nemeckého mesta Osnabrück dôležitým miestom na výrobu nesériových vzájomne prepojených akčných členov ventilov. Približne 60 zamestnancov nielen vyrába a predáva regulačné ventily pre ropovody a plynovody, ale aj pre čistiarne vôd a odpadových vôd či lode a tankery (obr. 1).



Obr. 1 Rotork Fluid Systems v Melle má približne 60 zamestnancov.

## Realizácia vysokých požiadaviek

Akčné členy pomáhajú riadiť všetky procesy, ktoré prebiehajú v petrochemickej spoločnosti. Preto sú z hľadiska bezproblémovej a bezpečnej prevádzky nenahraditeľné. To je aj dôvod, prečo sú akčné členy z Rotorku inštalované v mnohých skladovacích a prepravných systémoch po celom svete, ktoré prenášajú, uskladňujú a tankujú ropné a kvapalné plyny. Príslušné procesy majú na akčné členy veľké nároky. Treba koordinovať komplexné presuny viaczložkových výrobkov medzi cisternami a nákladnými zariadeniami. V týchto sektoroch sa akčné členy používajú napríklad na presné riadenie a monitorovanie, ako aj na zabezpečenie nepretržitého prehľadu o všetkých operáciách. Okrem toho zaisťujú vysokú bezpečnosť a poskytujú pomoc pri núdzovej odstávke (obr. 2).

Spoločnosť Rotork Fluid Systems nedávno vytvorila šesť akčných členov pre ropovod v arabskom regióne. Prvýkrát sú akčné členy vybavené PLC Logic od spoločnosti Phoenix Contact. Hydraulický pohon v rámci tohto riešenia otvára a zatvára ventil so štvrtinovým otáčaním klapky. Ventil prijíma takýto príkaz buď pomocou tlačidla na miestne ovládanie, alebo centrálne z riadiacej miestnosti prostredníctvom bezpotenciálových kontaktov. PLC Logic vykoná príkaz na otvorenie a zatvorenie, kontroluje tlak aj čas chodu čerpadla



Obr. 2 Pohony sa používajú okrem iného v petrochemickom priemysle.

a ovládanie koncovej polohy. „V podstate celý systém je založený na riadení pomocou PLC Logic,“ konštatuje Friedrich Wöstehoff, ktorý pracuje ako aplikačný inžinier v spoločnosti Rotork Fluid Systems v Melle v Nemecku (obr. 3).



Obr. 3 Aplikačného inžiniera F. Wöstehoffa presvedčil kompaktný dizajn, jednoduché ovládanie a vysoká flexibilita PLC.

## Zníženie priestorových požiadaviek

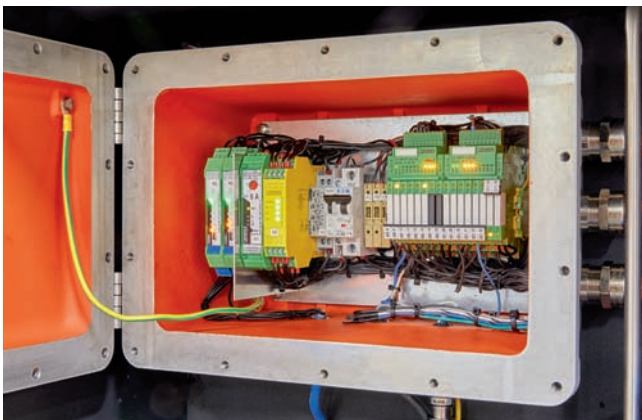
Akčné členy od firmy Rotork sa vyznačujú vysokou bezpečnosťou a spoľahlivosťou. To sa dosiahne napríklad zásobníkom tlaku, ktorý v prípade výpadku elektrickej energie stále poskytuje dostatočný výkon vo forme tlaku oleja, aby mohol spoľahlivo zatvoriť ventil. Okrem toho sú pohonné jednotky Rotork určené pre špeciálne klimatické podmienky, ako je nízka teplota do  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Množstvo komponentov spoločnosti Phoenix Contact, ako je hybridný spúšťač motorov Contactron, bezpečnostné relé PSR alebo systém na sledovanie kvality a stavu signálu MACX Analog Ex-Namur, zabezpečuje spoľahlivú prevádzku. F. Wöstehoff vysvetľuje: „V súčasnosti používame širokú škálu spínacích zariadení od firmy Phoenix Contact, a preto sme požiadali obchodných zástupcov spoločnosti, aby nám poskytli nejaké rady pri výbere kompaktného a rozšíriteľného riešenia na ovládanie ventilov. Okrem malých priestorových nárokov bol pre nás dôležitý aj pomer ceny a výkonu.“ Celé elektrické zariadenie akčných členov pre ropovody je uložené v kompaktnom



plynotesnom ocelovom rozvádzači odolnom proti ohňu s ochranou Ex d, ktorý je upevnený masívnymi skrutkami.

### Prepojenie maximálne 48 V/V signálov

Použitie logických modulov v aplikácii zvyčajne vyžaduje oddelené bloky rozhrania, ako napríklad relé alebo optočleny, ktoré sú inštalované pred vstupmi/výstupmi alebo za nimi. PLC Logic teraz kombinuje úroveň logiky a rozhrania so zásuvnými relé do jedného zariadenia. Tým sa eliminuje potreba káblového prepájania a ďalšie relé. Okrem logického modulu PLC sa riešenie skladá z rozhrania reléového systému PLC a intuitívne ovládateľného programovacieho softvéru Logic+. Jednotky, ktoré boli vytvorené pripojením do logických modulov na relé bez akýchkoľvek nástrojov, naďalej ponúkajú všetky výhody malého spojovacieho relé. Riešenie zahŕňa jednoduché premostenie cievky a kontaktné strany, pohodlné pripojenie skrutkou alebo zasunutím, ako aj rýchlu výmenu opotrebovaných relé. Vďaka integrovanej logike riadenia možno všetky kontaktné relé voľne naprogramovať (obr. 4).



Obr. 4 Okrem logických reléových systémov (vpravo) používa Rotork Fluid Systems ďalšie spínacie zariadenia od firmy Phoenix Contact, napríklad systémy na sledovanie kvality a stavu signálov, motorové spúšťače a bezpečnostné relé.

V závislosti od použitého reléového modulu môže byť každé pripojené relé konfigurované ako vstup alebo výstup. Vďaka tomu je logická jednotka z hľadiska počtu použitých V/V signálov flexibilne prispôsobiteľná konkrétnej aplikácii. Samostatný logický modul s celkovou šírkou len 50 milimetrov je zariadenie, ktoré spracúva 16 V/V signálov. Na tento účel sa musí logický modul jednoducho zapojiť do ôsmich vedľa seba zaradených reléových modulov. Okrem toho je na každom logickom module ďalších osem digitálnych vstupov. Dva z týchto vstupov môžu byť konfigurované tak, aby sa mohli spracúvať aj analógové napäťové signály (0 – 10 V). Ak používateľ potrebuje viac V/V signálov, umožňuje kombinácia základného a dvoch rozširujúcich modulov pripojiť maximálne 48 V/V signálov.

### Programovanie bez predchádzajúceho školenia

Používateľsky príjemný a jednoducho ovládateľný softvér Logic+ umožňuje rýchle naprogramovanie systému logických relé, ktoré môže každý elektrikár vykonávať bez špeciálneho školenia. Musí mať len všeobecné znalosti z oblasti elektrických obvodov a digitálnej technológie. Rebríkové schémy (LD) a schémy funkčných blokov (FBD) sa napr. vytvárajú výberom príslušných funkcií a ich prepojením formou zober a polož. „Každý zamestnanec, ktorý kedy pracoval s tradičnými reléovými spínačmi a pozná schému zapojenia, sa dokáže tento systém a prácu s ním ľahko naučiť,“ hovorí aplikačný inžinier F. Wöstehoff (obr. 5).

Zobrazenie PLC logiky v editore hardvéru podporuje intuitívnu prevádzku. Okrem toho môže používateľ simulovať a otestovať celý program offline na svojom počítači. Následne ho možno exportovať do logického modulu a otestovať online v prevádzke. Používateľ musí iba prepísať jednotlivé V/V signály v Logic+ v časti zobrazenia hardvéru. Základné funkcie, ako napríklad AND, OR a NOT, sú doplnené špeciálnymi funkciami, ako sú počítadlá, sedemdňové



Obr. 5 Pomocou softvéru Logic+ možno vytvoriť programy bez špeciálneho školenia.

časovače alebo matematické funkcie. Okrem toho rozsah funkcií zahŕňa aj bitové pamäte pre digitálne a numerické výsledky a časové premenné. Tie možno konfigurovať v softvéri tak, aby v prípade poklesu napätia zostali všetky výsledky nezmenené. Program možno tiež spätne načítať z PLC. Informácie, ako napr. jednotlivé označenia a pripomienky dátových prvkov, sa nemenia. Ak sa zdrojové programy nebudú exportovať, možno vo všeobecnosti zabrániť ich čítaniu.

### Prenos cez konfiguračný kľúč

Kompaktné vyhotovenie PLC Logic bolo pre F. Wöstehoffa prínosom. „Zvyčajne sme mapovali funkcie pomocou bežnej reléovej technológie, ktorá využívala viac priestoru na konektory. Neboli sme ani tak flexibilní, ako sme teraz,“ vysvetľuje aplikačný inžinier. Vďaka PLC Logic možno teraz presne priradiť požadovaný počet vstupov a výstupov jednotlivým modulom rozhrania PLC. V prípade potreby možno systém rozšíriť o dodatočné moduly. „Možnosti PLC Logic ponúkajú oveľa viac ako len funkcie mapovania relé. S logickým reléovým systémom môžeme realizovať monitorovanie počas celého životného cyklu aj časové prepojenia – tradičný regulátor využíva oveľa viac priestoru a je zložitejší aj z hľadiska inžinieringu,“ hovorí F. Wöstehoff.

Prenos logiky do formy digitálnych údajov tiež zrýchľuje implementáciu. V prvom systéme bol program pre regulátor ventilov po úspešnej skúške jednoducho skopirovaný na konfiguračný kľúč a potom prevedený do piatich zostávajúcich ventilov s rovnakou výbavou. „S konvenčnou technológiou relé sme museli päťkrát prepojiť logiku na hardvérovej úrovni,“ hovorí aplikačný inžinier. Následné úpravy konštrukcie – zvyčajne na poslednú chvíľu – možno zrealizovať veľmi ľahko. Umožňuje to zmena a pridanie vstupov a výstupov, ako aj rýchla úprava projektu v softvéri. „Hľadanie chýb je teraz štruktúrovanejšie, pričom zákazníkovi môžeme poskytnúť viac informácií a možno splniť dokonca aj špeciálne požiadavky. Okrem toho je to všetko pohodlné a ľahko ovládateľné,“ uzatvára F. Wöstehoff.

### Komunikácia s riadiacimi jednotkami vyššej úrovne

PLC Logic možno pripojiť do rôznych sietí prostredníctvom voliteľných adaptovateľných ethernetových brán. Používateľ tak môže nastaviť obojsmernú komunikáciu s riadiacou jednotkou vyššej úrovne, čo umožní realizovať úlohy diaľkového ovládania a vizualizovať a diagnostikovať aplikáciu. V tomto prípade treba prepojiť logické moduly cez pripojovací kábel k bráne tak, aby si mohli vymieňať údaje cez zbernice Modbus/TCP, Profinet alebo Ethernet/IP. Na pripojenie rôznych brán do programovacích nástrojov superponovaných riadiacich jednotiek sú k dispozícii konfiguračné súbory vo formáte ESD alebo GSDML. Prenositeľné prevádzkové údaje tak možno bez problémov začleniť a preniesť z PLC Logic do príslušného programovacieho prostredia.

# ČAS PREVÁDZKYSCHOPNOSTI HRÁ KLÚČOVÚ ÚLOHU. AKO SI ZACHOVAŤ CHLADNÚ HLAVU?

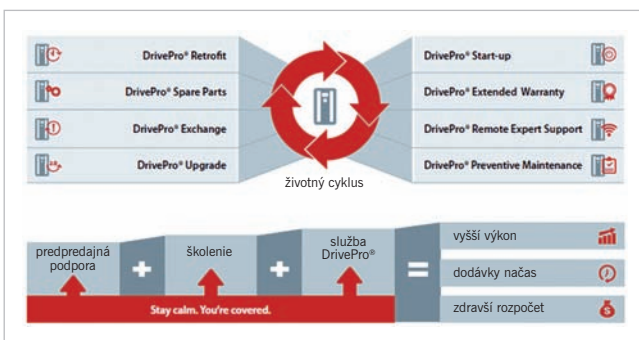
Poznáte ten nepríjemný pocit, keď dôjde k neplánovanej odstávke? Každú hodinu vám nabiehajú desaťtisícové náklady a čas beží. Najhoršia je situácia, keď čakáte na letecké zaslanie náhradných dielov. Je to jedna zo situácií, ktorých sa vyvarujete, keď sa rozhodnete pre outsourcing servisu a údržby.

Áno. Jedna z ciest, ako zostať v pokoji, ušetriť si veľa času a starostí a pritom zlepšiť čas prevádzkyschopnosti, spočíva v tom, že výkon celej údržby delegujete na tretiu stranu (outsourcing), ktorá sa bude starať o to, aby všetko fungovalo hladko a bez problémov. Dobrý servisný partner vás dokáže zbaviť obáv – spoľahlivo odhadne náklady a predloží vám rozpočet na výkon údržby, s ktorým môžete počítať. Akékoľvek zháňanie, plánovanie a odhadovanie času údržby, modernizácie, opráv a výmen za vás urobí on.

Do najnovšej ponuky servisných služieb patria aj služby DrivePro® od Danfoss Drives. Ide o servisné služby, ktoré vám umožnia maximalizovať výkon vašich zariadení. Získate služby, ktoré idú nad rámec obvyčajného riešenie problémov, údržby, opráv a výmeny dielov. Ide o viac než bežné služby, získate tým vyššiu produktivitu, výkon a dlhší čas prevádzkyschopnosti. A v noci sa vám bude lepšie spať, pretože odpadnú tie nepríjemné neplánované náklady.

Medzi tých, ktorí majú so službami DrivePro® skúsenosti z prvej ruky, patrí aj Simon Arentoft, vedúci údržby závodu na laktózu Arla Foods Ingredients v západnom Dánsku. Čo na to hovorí? „Máme kontaktnú osobu na pohony a vieme, komu máme v naliehavej situácii volať. Môžeme sa spoľahnúť na to, že Danfoss všetko rýchlo vyrieši, čo znamená, že aj my sme v prípade problémov schopní reagovať rýchlo a nedochádza tak k výpadkom výroby.“

Služby DrivePro® pokrývajú celý životný cyklus výrobku od plánovania cez inštaláciu a prevádzku až po ukončenie životnosti a výmenu. To, že vo všetkých fázach životného cyklu výrobku zákazník získava odbornú pomoc, má veľmi pozitívny vplyv na celkovú výkonnosť a efektívnosť systému, najmä z dlhodobého hľadiska.



Životný cyklus a prínosy služby DrivePro®

So službami DrivePro® získate tieto (a ďalšie) výhody:

- najdlhšiu záruku v odbore – až šesť rokov,
- náhradné diely aj dlho po ukončení výroby daného radu výrobkov,
- 24/7 dodávky zo závodu alebo zásoby rozmiestnené po celom svete,
- jeden telefonát, jedna kontaktná osoba,
- originálne náhradné diely,
- autorizovaní servisní technici.

## Aká je všeobecná hodnota dobrého servisu?

Dá sa však stanoviť cena niečoho tak ťažko uchopiteľného, ako je servis? Keď vaše pohony fungujú v rámci konštrukčných limitov,

vyzerá obvyklý scenár životnosti zariadenia takto: každý pohon funguje spoľahlivo, možno s jednou alebo dvoma opravami počas celej životnosti – ak je zabezpečená správna údržba. Výkon a hodnota sa postupne znižujú až do momentu, keď pohon dosiahne svoju konštrukčnú životnosť – vtedy je nahradený a cyklus sa začína odznova.

### 1. Životný cyklus pohonu pri prevádzke v rámci konštrukčných limitov

Vo veľmi nepriaznivých podmienkach pohon funguje mimo svojich konštrukčných limitov a po uplynutí záručnej lehoty zariadenia rýchlo stráca hodnotu v dôsledku horšieho výkonu, než sa plánovalo.

### 2. Životný cyklus pohonu v nepriaznivých podmienkach

Ak navyše okrem nepriaznivých prevádzkových podmienok nie sú optimálne ani procesy inštalácie a uvedenia do prevádzky, tak vás čakajú ďalšie straty. Pokles výkonu príde už v skoršej fáze životnosti nového systému.

### 3. Životný cyklus pohonu v nepriaznivých podmienkach s neoptimálnou inštaláciou a uvedením do prevádzky

Tu si človek uvedomí skutočnú hodnotu dobrého riadenia životného cyklu skutočnými odborníkmi na pohony. Vďaka včasným zásahom v podobe údržby, modernizácie a retrofitu na konci životnosti výrobu vaša inštalácia stále zvyšuje svoju hodnotu a výkon.

### 4. Životný cyklus pohonov s riadením životného cyklu

Služby DrivePro® si kladú za cieľ poskytovať odbornú podporu s cieľom splnenia konečného cieľa, ktorým je dobré riadenie životného cyklu. Keďže zodpovednosť za údržbu vašich pohonov preberáme my, môžete svoj čas venovať iným prevádzkovým úlohám, pričom si môžete byť istí, že program údržby je v dobrých rukách.



Ak sa chcete o tom dozvedieť viac, pozrite si toto video.



V ďalšom videu vás zoznámime so službami DrivePro® všeobecne.



## Mika Kettunen

vedúci globálneho popredajného servisu  
 Danfoss Drives  
 Továrenská 3036/49  
 953 01 Zlaté Moravce  
 Tel.: +421 232 441 880  
 zakaznickyservis@danfoss.com  
 drives.danfoss.sk



# ĽUDIA A ACOPOStrak

Prispôsobiteľná výroba. Bezpečnosť.  
Séria jedného kusu v hromadnej výrobe.

## Čo je ACOPOStrak?

ACOPOStrak je revolúcia v prispôsobiteľnej výrobe. Pri maximálnej rýchlosti viac ako 4 m/s sa výrobky pohybujú od jednej pracovnej stanice po druhú na nezávisle riadených vozíkoch. Medzi nimi sú elektronické divertery (prepínače), ktoré rozdeľujú a spájajú toky produktov. ACOPOStrak predstavuje revolúciu, ktorá rozširuje hospodárnosť hromadnej výroby na sériu s jedným kusom. Kľúčom k nákladovo efektívnej implementácii je schopnosť preniesť produkty medzi systémami bez operátora alebo robota. ACOPOStraku to umožňuje špeciálna konštrukcia vozíkov. Neprerušované vodiace lišty a magnety ich držia na správnej ceste.

## Priestorovo úsporné riešenie

Vďaka modulárnemu dizajnu je ľahké integrovať rôzne dlhé časti do bežného dopravného systému. Segmenty ACOPOStraku sú vysoko integrované pohonné jednotky, ktoré sú kombináciou motora, napájacej a signálnej elektroniky a vysokovýkonných výpočtov v jednom puzdre. Nie sú potrebné žiadne ďalšie meniče alebo riadiace jednotky, ktoré by nielen zvýšili náklady, ale by aj spotrebovali veľký priestor v rozvádzači. Kombinácia inteligentného transportného systému s tradičnými dopravníkmi robí personalizáciu hromadnej výroby ziskovou a flexibilnou.

Prednosti:

- flexibilná, nákladovo efektívna výroba,
- kompaktné, priestorovo úsporné riešenie,
- možno kombinovať s tradičnými dopravnými systémami.

## Ruka v ruke s človekom

B&R je prvým výrobcom inteligentných systémov trak, ktorý zavádza ich spoluprácu s ľuďmi. Päť integrovaných bezpečnostných funkcií umožňuje ľuďom pracovať priamo vedľa systému ACOPOStrak bez bezpečnostných bariér – a bez zníženia produktivity. Ľudskí operátori sú na mnohých výrobných linkách nevyhnutní pre svoje zručnosti, inteligenciu a schopnosť rýchlo sa naučiť nové úlohy. Manuálne pracovné stanice budú preto naďalej zohrávať dôležitú úlohu v továrňach budúcnosti. O to dôležitejšie je zosúladiť bezpečnú spoluprácu človek – stroj s krátkym časom uvedenia na trh a atraktívnou ROI. Inteligentný transportný systém ACOPOStrak a spolupráca človek – trak od B&R to umožňujú.

## Flexibilné bezpečnostné funkcie

Existuje päť integrovaných bezpečnostných prvkov, ktoré sú základom bezpečnej spolupráce človek – ACOPOStrak: bezpečný moment (STO), bezpečne obmedzená rýchlosť (SLS), bezpečne obmedzená sila (SLF), bezpečný smer (SDI) a bezpečná maximálna rýchlosť (SMS). Tieto funkcie kontrolujú bezpečnú rýchlosť a obmedzujú silu, keď sú ľudia v blízkosti. V iných oblastiach trate alebo keď nie je nikto blízko, vozíky jazdia plnou rýchlosťou. Systém má veľmi krátky reakčný čas na bezpečnostnú udalosť – len 6 milisekúnd. To, čo odlišuje B&R od ostatných, je flexibilita. Limitné hodnoty pre bezpečnú rýchlosť a silu nie sú pevne dané, ale môžu byť vypočítané dynamicky pomocou bezpečnostnej aplikácie pri prevádzke (zohľadňuje sa hmotnosť vozíkov) a podľa potreby zapnuté alebo deaktivované. To umožňuje, aby mohli vozíky s rôznou hmotnosťou jazdiť rôznou rýchlosťou bez toho, aby predstavovali nebezpečenstvo.

Bezpečnostné funkcie ACOPOStraku umožňujú aj implementáciu režimu bezpečného nastavenia. V tomto režime sa rýchlostné a silové limity aktivujú podľa potreby pre jednotlivé časti trate. Keď ľudia opustia bezpečné zóny, obmedzenia sa zrušia.

Prednosti:

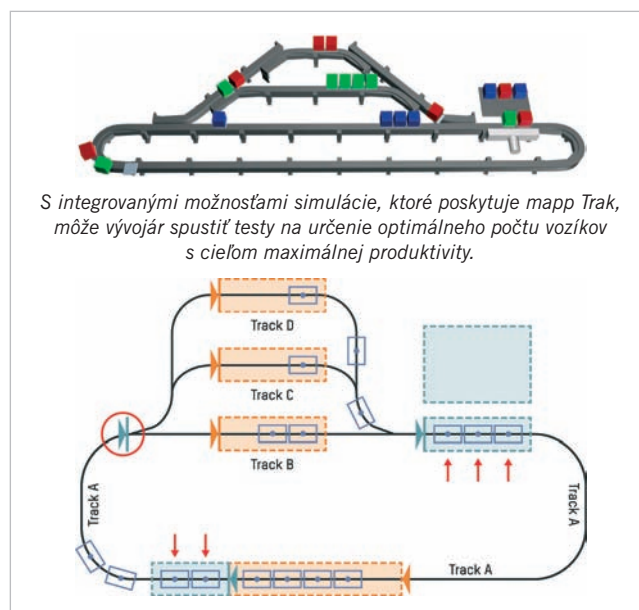
- žiadne bezpečnostné bariéry,
- nastavenia bez prestojov,
- selektívna aktivácia bezpečnostných funkcií,
- zvýšenie efektívnosti a návratnosti investície.



## Rýchle uvedenie na trh s mapp Trak

Mapp Trak umožňuje jednoduchú správu inteligentných dopravných systémov. Pomáha dopravníkom udržať sa mimo kolízie, zotrvať vo virtuálnych bariérach alebo nenarušiť konfigurovateľné rýchlostné limity. SW umožňuje rozdeliť a zlúčiť toky produktov bez kolízie a vypočíta optimálne trasy v systéme.

Bližšie informácie  
a praktické ukážky



S mapp Trak sa aplikácia vytvára pomocou procesne orientovaného programovania. Programátor jednoducho definuje pravidlá, ako sa majú vozíky správať na trati. Pravidlá sú aktivované, keď vozíky prejdú cez virtuálne spúšťacie body (trigere) na trati. Je to veľmi efektívny spôsob realizácie pohybových sekvencií. Netreba programovať jednotlivé osi a profily pre každý vozík. Vozíky možno pridávať alebo odoberať bez potreby zmeny softvéru.

PERFECTION IN AUTOMATION  
A MEMBER OF THE ABB GROUP



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

Trenčianska 17, 915 01 Nové Mesto nad Váhom  
Tel.: +421 32 771 9575  
office.sk@br-automation.com  
www.br-automation.com

# VÝKONNOSŤ PRESVEDČUJE, DÔVERA ROZHODUJE

Nevýbušné nízkonapäťové motory SIMOTICS XP.

## SIMOTICS XP – spoľahlivá cesta k maximálnej bezpečnosti

S našimi nevýbušnými motormi SIMOTICS XP eliminujete každé riziko. Tieto odolné motory vo vyhotovení Ex- majú extrémne dlhú životnosť a pracujú absolútne bezporuchovo aj v najextrémnejších podmienkach. To platí pri priamom sieťovom napájaní aj pri prevádzke s meničom frekvencie. Komplexná platforma SIMOTICS XP pokrýva ochranu pred výbuchom typu Ex db, Ex eb, Ex ec, Ex tb, ako aj Ex tc. Pritom ponúka vhodné riešenia pre najrozmanitejšie odvetvia v oblasti spojitých technologických procesov a ich aplikácie – od čerpadiel cez ventilátory a kompresory až po extrudéry alebo miešadlá. Rýchle a jednoduché dosiahnutie maximálnej bezpečnosti zaisťuje modulárny systém SIMOTICS so svojimi podpornými nástrojmi a procesmi. Objavte so systémom SIMOTICS XP mnohokrát overenú, dobre známu techniku, ale s výhodami, ktoré v náročnej každodennej prevádzke nevýbušných motorov doteraz neexistovali.

Desaťročia skúseností a technika platformy budúcnosti. Iba ten, kto pozná požiadavky konkrétnych priemyselných odvetví a ich špecifických aplikácií, môže vyvíjať pohony s dlhou životnosťou, ktoré sa osvedčia v každodennej prevádzke. Použitím našej novej generácie nevýbušných motorov SIMOTICS XP využijete naše vyše 150-ročné skúsenosti z výroby motorov vo všeobecnosti a viac ako sto rokov skúseností z výroby nevýbušných motorov. Táto naša kompetencia je východiskom pre nové motory SIMOTICS XP. Navyše sme vyvinuli komplexný koncept, ktorý poskytuje všetky prednosti modulárneho systému SIMOTICS. Popri vynikajúcej bezpečnosti a spoľahlivosti k tomu patrí nielen optimalizovaná pripravenosť na použitie vo všetkých typických aplikáciách, predovšetkým v sektore chémie, petrochémie, ropy a plynu, ale aj téma maximálnej energetickej účinnosti.

## Výkonný systém, veľa užitočných výhod

Popri svojej triede energetickej účinnosti IE3 má modulárny systém SIMOTICS celý rad ďalších predností. Patria k nim napríklad nízke prevádzkové náklady, úspora miesta, extrémne rýchla pripravenosť na použitie aj nižšie náklady vo všetkých fázach projektovania a prevádzky, počnúc plánovaním, výberom a objednávaním cez inžiniersku činnosť a integráciu až po servis, skladovanie a manažment náhradných dielov.

Stručný prehľad predností:

- spoľahlivosť a výkonnosť: sofistikovaná technická platforma na mnohonásobne overenom základe;
- kompletnosť a komplexnosť: jedna platforma pre všetky zóny Ex- a kompletne pokrytie všetkých bežných typov ochrany;

- jednoducho a rýchlo: štandardizované nástroje a procesy, od plánovania cez prevádzku až po údržbu;
- orientácia na budúcnosť a digitálnosť: prídavný potenciál optimalizácie prostredníctvom digitalizácie.

## Chemický priemysel

Narastajúci nedostatok zdrojov, zväčšujúci sa tlak na náklady, rozsiahle bezpečnostné požiadavky a prísne environmentálne predpisy nedovoľujú pri voľbe pohonného systému žiadne kompromisy.

## Spoľahlivý a výkonný

Maximálna bezpečnosť a spoľahlivosť sú absolútnou nevyhnutnosťou použitia v prevádzkovom prostredí s nebezpečenstvom výbuchu v oblasti spojitých technologických procesov. Práve to garantuje až do najmenších detailov premyslená technická platforma. Z toho vyplývajú početné výhody:

- profesionálna inžinierska činnosť, fundované poradenstvo, komplexná podpora,
- nové štandardy výkonnosti, vynikajúca pohotovosť a optimálne prevádzkové údaje,
- optimálne prispôsobenie typickým scenárom a aplikáciám v oblasti spojitých technologických procesov.

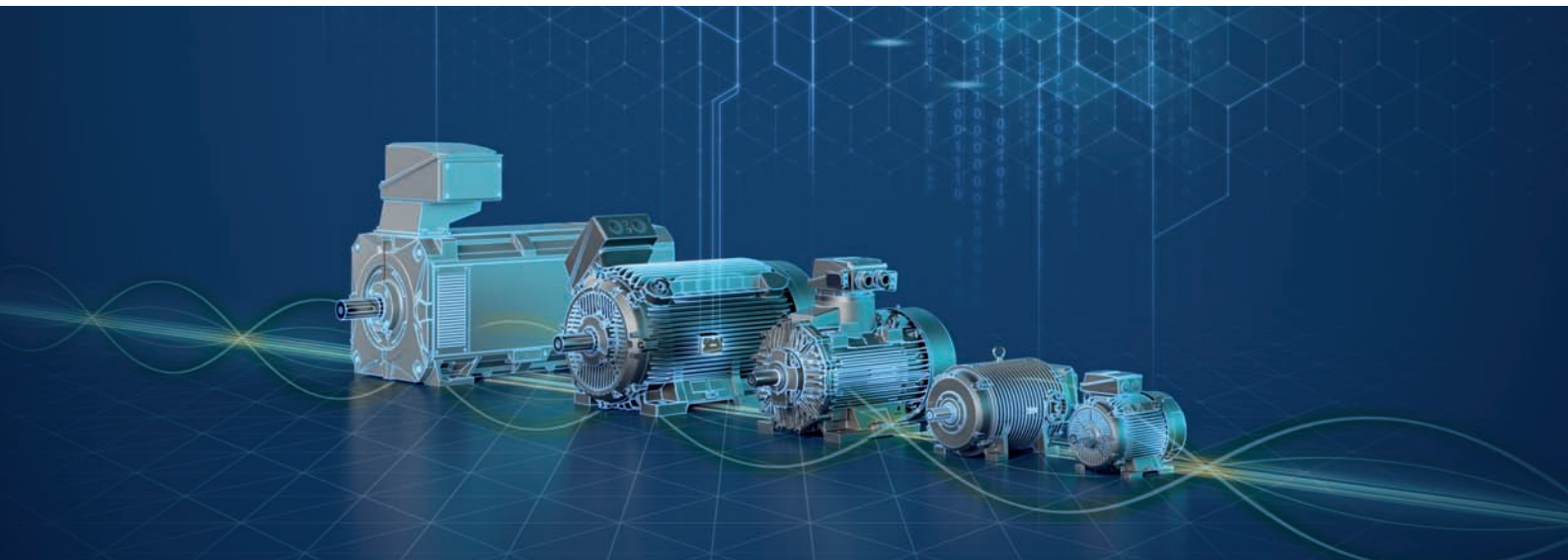
## Kompletný a komplexný

Nová generácia motorov SIMOTICS pokrýva všetky zóny Ex-: zóny 1 a 2 na ochranu proti výbuchu plynov aj zóny 21 a 22 na ochranu proti výbuchu prachu. A to kompletne pre typy ochrany proti výbuchu Ex db, Ex eb, Ex ec, Ex tb a Ex tc. Ďalšie prednosti platformy sú okrem iného:

- harmonizovaná technická konštrukcia, osové výšky a rozsah výkonu v rámci celého spektra SIMOTICS XP;
- značná synergia pri výbere motora, inžinierskej činnosti, integrácii a prevádzke – aj so štandardnými nízkonapäťovými motormi SIMOTIC bez ochrany pred výbuchom
- efektívnejšie skladovanie a manažment náhradných dielov v dôsledku redukovaného počtu variantov

## SIMOTICS XP CHEMSTAR – starý a nový prémiový štandard

Názov CHEMSTAR reprezentuje už desaťročia absolútne najvyššiu triedu nevýbušných motorov. Ako vrchol konceptu novej platformy spája SIMOTICS XP CHEMSTAR to najlepšie z dvoch svetov: nashromáždené skúsenosti tradičného LOHER CHEMSTAR a globálnu kompetenciu a výkonnosť motorov Siemens. Nezávisle od toho,



či ide o chemický alebo petrochemický priemysel, ropu a plyn – od ťažby cez transport a skladovanie až po aktivity v blízkosti spotrebiteľov (rafinérie, rozvody), SIMOTICS XP CHEMSTAR spĺňa všetky požiadavky a pracuje s vynikajúcou spoľahlivosťou. Okrem toho je táto jedinečná charakteristika teraz doplnená o prednosti platformy motorov SIMOTICS XP orientované na budúcnosť.

Profituje z nasledujúcich základných výhod:

- predkonfigurované súbory volieb pre chemický priemysel aj pre spracovanie ropy a plynu, napr. odvetovo špecifické nátery s antikoroziou ochranou kategórie C4, antikoroové ocelové skrutky a svorníky a odvetovo špecificky rozšírený rámec záruky;
- voliteľné voľby ako redukované rozbehové prúdy, monitorovanie motora, zosilnené uloženie, vyhotovenie s ohľadom na extrémnu vlhkosť v tropickom prostredí, špeciálne náterové systémy alebo offshore klasifikácia C5M-M;
- dokumentácia flexibilne prispôsobiteľná jednoduchým alebo veľmi komplexným projektom.



### Petrochémia, ropa a plyn

Špeciálne veľké zariadenia, vysoké investičné náklady, dlhá životnosť, ako aj rastúce požiadavky na ochranu životného prostredia a redukciu emisií v petrochémii a oblasti spracovania ropy a plynu vyžadujú najvyššiu výkonnosť pri súčasne maximálnej energetickej účinnosti.

### Jednoducho a rýchlo

Zrýchlené procesy objednávania, nižšie náklady vo všetkých fázach projektu, ako aj podstatne kratší čas uvedenia produktov na trh zabezpečujú, že s novými nevýbušnými motormi SIMOTICS XP nielenže výrazne ušetríte čas, ale súčasne dosiahnete s nižšími nákladmi na projektovanie a prevádzku maximálnu bezpečnosť, a to aj prostredníctvom nasledujúcich faktorov:

- harmonizovaná technika a konštrukcia,
- štandardizácia a jednoduchšie použitie nástrojov a procesov,
- štandardizovaná dokumentácia,
- zrýchlený proces objednávania a veľmi krátka dodacia lehota.

### Pripravenosť na budúcnosť a digitalizácia

Keďže sa nové motory SIMOTICS XP so svojimi digitálnymi vlastnosťami stávajú prvkami digitálneho podniku, vyplývajú z toho ďalšie podstatné výhody počas celého životného cyklu. Pretože tieto efekty takisto pozitívne vplyvajú na prevádzku, možnosti údržby a na rozpočet, vzniká úplne nový súbor výhod, ktorý v takomto rozsahu doteraz nebol vôbec možný:

- možnosť využitia 3D modelov počas životného cyklu a digitálneho dvojčata na vytváranie simulácií FEM (finite element method – metóda konečných prvkov);
- kompletne a komfortné využitie dát prostredníctvom maticového kódu (2D čiarový kód) a aplikácie SIMOTICS Digital Data App na zjednodušené uvedenie do prevádzky a zvýšenie prehľadnosti zariadenia a systému.

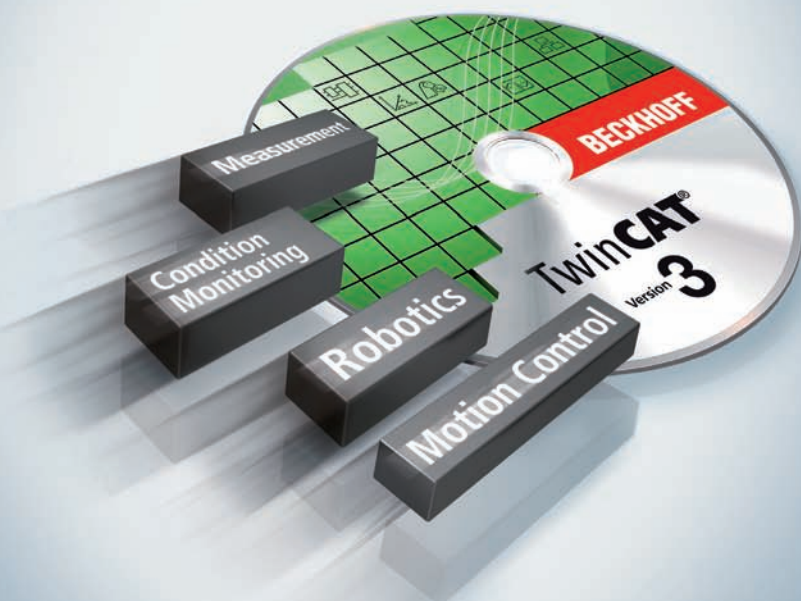
# SIEMENS

*Ingenuity for life*

Siemens s.r.o.

Lamačská cesta 3/A  
841 04 Bratislava  
pohony.sk@siemens.com  
siemens.sk/pohony

# JEDINEČNÝ TwinCAT



Spoločnosť Beckhoff poskytuje už od roku 1986 platformu na priemyselné riadenie založenú na platforme PC. Tvoria ju priemyselný počítač Beckhoff, rýchla zbernica EtherCAT a riadiaci softvér TwinCAT (The Windows Control and Automation Technology), ktorý beží pod operačným systémom Windows a umožňuje tvorbu PLC aplikácií v súlade s normou IEC61131. Riadiaci systém TwinCAT tvoria dva komponenty, TwinCAT engineering (umožňuje vývoj aplikácií) a TwinCAT runtime (umožňuje chod riadiacej aplikácie). Ako však môže byť TwinCAT runtime bežiaci pod operačným systémom Windows dostatočne rýchly a stabilný aj napriek množstvu nežiaducich vplyvov ostatných aplikácií? Odpoveď je: využitím jadra operačného systému.

## TwinCAT runtime a Windows

Jednou zo základných vlastností, ktorú musí spĺňať priemyselný riadiaci systém, je dostatočne rýchly čas reakcie na udalosť (napríklad zmena hodnoty stavovej veličiny alebo vstup od používateľa). Pokiaľ sa v riadiacom systéme kladie požiadavka na rýchlosť tejto reakcie, potom ide o tzv. real-time riadiaci systém, čiže systém reálneho času. TwinCAT runtime je softvérové rozšírenie operačných systémov typu Windows NT (ako sú napríklad Windows 10, Windows 7, Windows XP), schopné zabezpečiť vykonávanie riadiaceho programu v reálnom čase. V operačných systémoch typu Windows NT môžu aplikácie bežať v používateľskom priestore (tzv. user mode) alebo v priestore jadra (tzv. kernel mode). Aplikácie bežiacie v user mode nemajú priamy prístup k hardvéru a celému rozsahu operačnej pamäte a kvôli zabezpečeniu stability a bezpečnosti sú do istej miery oddelené od nižších vrstiev OS. Nevýhodou je potom vyššia réžia a nižšia rýchlosť daná práve bezpečnostnými mechanizmami. Oproti tomu aplikácie bežiacie v kernel mode majú priamy prístup k hardvéru a operačnej pamäti, takže majú výrazne menšiu réžiu a plnú kontrolu nad ich vykonávaním. Jadro operačného systému s touto architektúrou (oddelenie user mode od kernel mode) sa

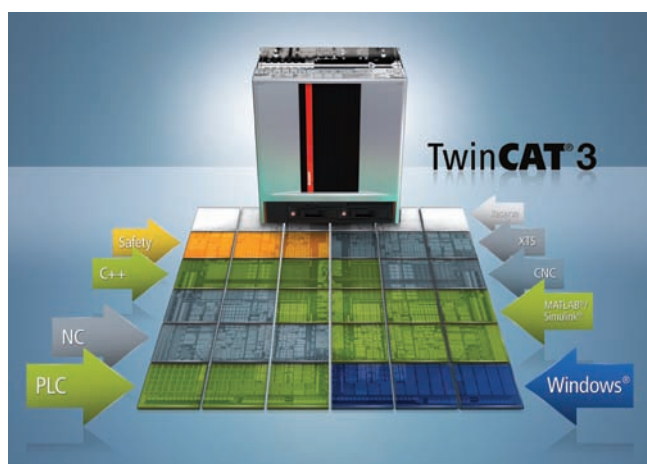
nazýva hybridné jadro a ide o kombináciu vlastností tzv. monolitického jadra (všetky aplikácie bežia v kernel mode) a tzv. mikrojadra (takmer všetky aplikácie bežia v user mode). Ak by TwinCAT runtime bežal v používateľskom priestore operačného systému, tak by ostatné aplikácie nežiaducim spôsobom ovplyvňovali jeho real-time funkciu (napríklad by mohlo dôjsť k oneskoreniu zopnutia digitálneho výstupu následkom prístupu na disk alebo sťahovania aktualizácií OS). TwinCAT runtime však na svoju činnosť využíva práve priestor jadra (kernel mode) a vďaka tomu je schopný zaistiť deterministické prostredie využívajúce reálny čas s minimálnou odchýlkou od reálneho času (jitter), a to aj pod operačným systémom Windows bez nežiaduceho vplyvu ostatných aplikácií.

## Možnosti reálneho času TwinCAT

Hlavnú časť TwinCAT runtime tvorí plánovač, ktorý má na starosti cyklické volanie jednotlivých riadiacich úloh. Tieto úlohy môžu byť PLC programy písané v jazykoch podľa IEC61131-3, programy C/C++ alebo aj moduly Matlab/Simulink. Každá z týchto úloh sa spúšťa cyklicky, pričom najrýchlejší možný čas cyklu (ako často sa úloha spúšťa) je 50  $\mu$ s a systém stráži dodržiavanie tohto času. Vďaka tomu pracuje celý systém v reálnom čase a je deterministický. Úlohy možno tiež rozdeliť na rôzne jadrá procesora a spúšťať paralelne, takže nedochádza k situácii, keď by výkonný (a nákladný) viacjadrový procesor zaháľal, pretože riadiaci systém vie pracovať len s jedným z jeho jadier. Na uľahčenie paralelizácie riadiaceho programu sú navyše dostupné prioritný rad (takže je presne dané poradie vykonávania úloh v rámci jedného jadra) a mechanizmy na bezpečnú výmenu údajov medzi paralelne bežiacimi úlohami.

## Možnosti TwinCAT v prípade aplikácií nepracujúcich v reálnom čase

Okrem možnosti práce v reálnom čase je, samozrejme, dôležitá aj komunikácia do aplikácií nepracujúcich v reálnom čase. Na to je určená komunikačná vrstva ADS (Automation device specification), ktorá slúži ako most medzi real-time riadiacimi modulmi TwinCAT-u (bežiacimi v priestore jadra) a bežnými používateľskými



aplikáciami. Takto možno pomocou predpripravených funkcií ľahko realizovať komunikáciu softvérového PLC s cloudovými systémami a pripojenie k databázam alebo použitie niektorých z iných komunikačných protokolov (OPC-UA/DA, TCP/IP, IEC 61850/IEC 61400-25 a ďalšie). Ďalšou možnosťou komunikácie ADS je použitie zdarma dostupného programového rozhrania pre niektorý z mnohých podporovaných programovacích jazykov (okrem iného C #, C/C++, JavaScript, Visual Basic, Java alebo Delphi), čím možno vytvoriť vlastnú aplikáciu pre používateľský mód, ktorá bude komunikovať s TwinCAT runtime.

### Vývojové prostredie TwinCAT

Ako teda prebieha programovanie systému TwinCAT? Vývojové prostredie je integrované do Microsoft Visual Studio. Základná inštalácia TwinCAT obsahuje tzv. Shell Visual Studio, v ktorom možno aj bez potreby licencie Visual Studio programovať PLC (jazyky ST, FBD, LD, SFC, CFC). Používatelia, ktorí už využívajú Visual Studio Professional, môžu navyše integrovať TwinCAT do už nainštalovanej plnej verzie Visual Studio a programovať PLC aj bežné aplikácie vo vyšších programovacích jazykoch v rámci jedného vývojového prostredia. Vývojové prostredie TwinCAT obsahuje z hľadiska funkcionality PLC okrem PLC programovania aj editor HMI, safety editor, nastavenie pohonov a V/V modulov, takže nie je nutné používať viac rôznych programovacích nástrojov, všetko prebieha v rámci jedného vývojového prostredia. Integrácia do Visual Studio tiež prináša možnosť použitia nástrojov na správu verzií zdrojových kódov (ako Team Foundation Server, GIT alebo Subversion). TwinCAT tiež podporuje rozšírenie normy IEC61131 o možnosť písať objektovo orientovaný PLC kód. Štruktúru jednotlivých tried možno navrhnuť pomocou integrovaného grafického editora diagramu tried podľa štandardu UML (unified modelling language), na základe ktorého sa automaticky generujú kostry programových prvkov zodpovedajúce triedam, rozhraniám a všetkým väzbám medzi nimi.

### Simulácia a testovanie programu

Simulácia a testovanie riadiaceho programu pre TwinCAT pred finálnym nasadením môže prebiehať v podstate na ľubovoľnom PC. Na inštaláciu TwinCAT ako takú nie je potrebná žiadna špeciálna licencia, súčasťou online voľne dostupnej inštalácie je vývojové prostredie (je zadarmo) a runtime, ktorý môže bežať v režime skúšobných licencií (sú tiež zadarmo, ale treba ich každých sedem dní obnoviť z vývojového prostredia). Simulácia a testovanie programu TwinCAT teda môže prebiehať v podstate na akomkoľvek počítači a nie je potrebné ani kúpa akýchkoľvek licencií. Licenciu je teda nutné zakúpiť až pri reálnom nasadení hotového a odladeného programu.

### Záver

Softvérové riadenie spoločnosti Beckhoff sa používa už od roku 1988, a to pod rôznymi názvami a s rôznou funkcionalitou. Prvé softvérové riadenie Beckhoff malo názov S1000 a bežalo pod operačným systémom DOS. Ďalším krokom bol veľmi známy a stále hojne používaný TwinCAT 2, ktorý bol uvedený na trh v roku 1996. Od roku 2010 sa začala používať najnovšia verzia riadiaceho systému, a to TwinCAT 3. V priebehu času zaznamenal TwinCAT, samozrejme, významné zmeny a od momentu jeho vzniku pribudlo množstvo nových funkcií (nedávno napríklad počítačové videnie alebo komunikácia s cloudom), ale základná funkcia, a to rozšírenie operačného systému Windows o možnosť reálneho času a PLC riadenia, zostáva.

## BECKHOFF

Beckhoff Česká republika, s.r.o.

Sochorova 23, 616 00 Brno  
Tel.: +420 511 189 255  
info.cz@beckhoff.com  
www.beckhoff.com/cz

|atp|journal| Priemyselná komunikácia

## VÝKONNÝ ŠPIČKOVÝ PRIEMYSELNÝ POČÍTAČ NUVO-6108GC

Nuvo-6108GC je počítač od výrobcu Neosys Technology, ktorý získal za tento model ocenenie Best Choice Award 2018 v Taipej.

Nuvo je prvý priemyselný počítač do náročných podmienok, pričom spĺňa podmienky a očakávania zákazníkov pre čoraz vyšší výkon výpočtovej techniky i v priemyselnom prostredí. Tento model podporuje Intel chipset C236 a možno ho osadiť výkonnými procesormi radu Intel® Xeon®



E3 V5 a tiež šiestou generáciou procesorov Intel® Core™ i7 a i5. Výkonný priemyselný počítač možno osadiť pamäťou DDR4, a to až s kapacitou 32 GB. Najväčšou prednosťou radu Nuvo je možnosť inštalácie plnohodnotnej grafickej karty NVIDIA® až do výkonu 250 W TDP. Okrem iného ponúka tento modelový rad aj ďalšie dve PCIe 8x rozhrania, jedno mini PCIe, jedno M.2 B rozhranie a možnosť osadenia 3G alebo 4G SIM karty. K dispozícii sú aj bežné rozhrania: 4x Port USB 3.0, 2x sériový port (2x RS-232/422/485), 4x SATA, 2,5" HDD (RAID 0/5/10), 2x videoport DVI-D, 2x LAN port GbE Intel® i219-LM, i210-IT. V prípade záujmu vám radi poskytneme podrobnejšie informácie.

www.elvac.sk

## QUICK CHANGER – NÁSTROJ NA POSILNENIE FLEXIBILITY KOLABORATÍVNYCH APLIKÁCIÍ

Spoločnosť OnRobot, vedúci poskytovateľ inovatívnych koncových nástrojov pre kolaboratívne roboty, predstavila na svojom partnerskom stretnutí Collaborative Automation Tour 2018 v Prahe produkt Quick Changer určený na rýchle prestavenie kolaboratívnych aplikácií. Quick Changer vyvinutý a patentovaný firmou Purple Robotics, získanou v nedávnej akvizícii, ponúka výrobným firmám využívajúcim kolaboratívne roboty ďalšie zvýšenie flexibility prostredníctvom rýchlej, jednoduché a bezpečnej výmeny koncových nástrojov.



Produkt je plne kolaboratívny – bez ostrých hrán, s jednoduchou manipuláciou

a s hmotnosťou iba 200 gramov. Nízka hmotnosť má zanedbateľný vplyv na zaťaženie robota a minimálna vzdialenosť od TCP redukuje opotrebenie kĺbov robota. Quick Changer uvoľňuje koncové nástroje na jedno kliknutie a po pripnutí sú nástroje automaticky nastavené do správnej pozície s presnosťou 0,02 mm. Quick Changer môže byť využitý na akomkoľvek robotickom ramene, drone či inom zariadení s obrubou podľa štandardu ISO-9409-1.

S novým produktom nemusia už podniky používať ťažké a nebezpečné predmety na výmenu nástrojov so špicatým zakončením či ostrými hranami. Quick Changer prehlbuje interakciu medzi robotmi a ľuďmi o ďalšie prvky bezpečnosti a spoľahlivosti. Nové zariadenie je teraz k dispozícii v širokej sieti distribútorov OnRobot.

„V dnešnom výrobnom priemysle je flexibilita ohľadom rýchlo sa meniacich požiadaviek zákazníkov kritickým faktorom úspechu,“ povedal Enrico Krog Iversen, výkonný riaditeľ OnRobot. „Nový produkt dokáže výrazne urýchliť prestavenie medzi kolaboratívnymi aplikáciami s využitím rýchlejšej výmeny koncových nástrojov. Rovnako ako naše uchopovače a ďalšie produkty, aj Quick Changer je plne kolaboratívny, čo znamená, že je jednoduchý na použitie, nákladovo efektívny a úplne bezpečný.“

www.onrobot.com

# ABB PRESSDUCTOR® – REVOLUČNÉ RIEŠENIE PREVERENÉ ČASOM

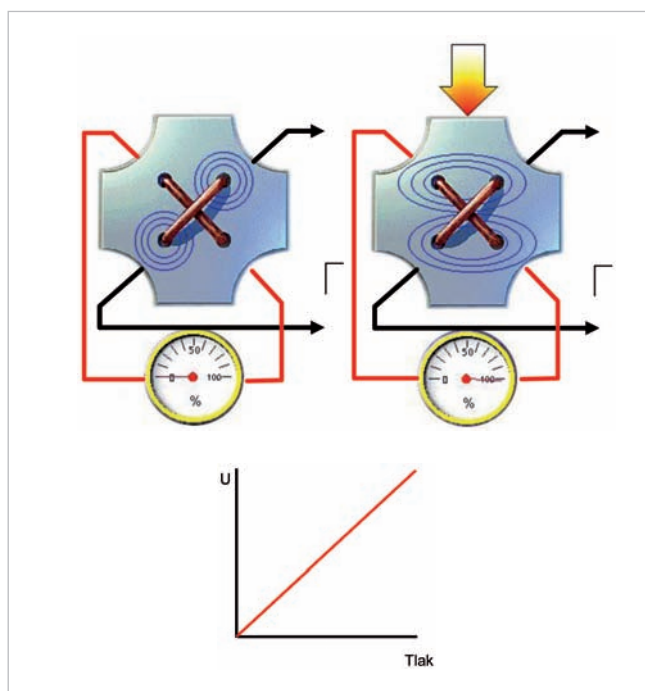
Na meranie sily, ťahu a krútiaceho momentu v priemyselných aplikáciách sa v minulosti používali viaceré technológie založené na rôznych fyzikálnych účinkoch. Za najlepšie riešenie sa v mnohých prípadoch považovali tenzometrické snímače. Ich použitie malo však obmedzenia z dôvodu citlivosti na vysokú teplotu, elektrické rušenie a neschopnosť zvládnuť ťažké okolité prostredie.

Technológia Pressductora predstavuje revolučné riešenie presného a stabilného merania sily, ťahu, tlaku a momentu v ťažkom priemyselnom prostredí. Výskum technológie Pressductora začala v 50. rokoch minulého storočia švédská spoločnosť ASEA, ktorá bola neskôr spolu s firmou Brown Boveri zakladateľom ABB. V roku 1953 bol výskum zavŕšený patentom.

Snímače založené na princípe technológie Pressductor® pozostávajú z feromagnetického materiálu, v ktorom sú umiestnené dve vinutia navzájom posunuté o 90°. Do primárneho vinutia sa privádza striedavý prúd, pričom v sekundárnom vinutí sa indukuje napätie úmerné vonkajšej sile pôsobiacej na snímač. Princíp je založený na magneticko-elastickom efekte. Medzi dvomi vinutiami neexistuje žiadna väzba v prípade, že na snímač nie je vyvíjaná záťaž (tlak, sila). Len čo na snímač začne pôsobiť vonkajšia mechanická sila, zmení sa permeabilita materiálu vo vzťahu k magnetickému toku a v sekundárnom vinutí sa indukuje napätie.

Hlavné výhody technológie ABB Pressductor®

- Žiadny fyzický pohyb – neexistuje riziko únavy, to znamená, že nedochádza k žiadnej zmene kalibrovaných údajov, takže netreba vykonávať recalibráciu.
- Odolná konštrukcia – dlhodobo overená konštrukcia vykazuje spoľahlivosť aj v ťažkých prevádzkových podmienkach; preťažiteľnosť až do 500 %.



Princíp technológie Pressductor®



Niektoré produkty technológie Pressductor®

- Imúnna proti zmenám prostredia – vďaka nízkej impedancii a vysokému výstupnému výkonu nie je snímač zaťaženia ovplyvnený environmentálnymi faktormi, ako je olej, voda, výpary a rádiové alebo elektromagnetické rušenie.

Za uplynulých 65 rokov sa do celého sveta dodalo niekoľko desiatich komplexných riešení využívajúcich technológiu ABB Pressductor®, a to hlavne na:

- meranie ťahu,
- meranie tlaku
- meranie rovinnosti valcovaných plechov,
- meranie hrúbky,
- vážiace systémy.

S technológiou Pressductor® sa môžeme stretnúť nielen v metalurgickom priemysle pri výrobe plechov, ale aj pri výrobe papiera či rôznych druhov fólií, ako aj ďalších priemyselných produktov.

## ABB

Ján Kováčik

ABB, s.r.o.  
Tuhovská 29  
831 06 Bratislava  
www.abb.sk



# VEGAPULS 69

Nová generace radarových hladinoměrů  
pro měření sypkých materiálů



hladina



průtok



tlak



teplota



rozhraní

## Spolehlivé měření hladiny sypkých materiálů pomocí radarového hladinoměru

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

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



VEGAPULS 69

LEVEL EXPERT  
Řešení pro vaše aplikace...

**LEVEL INSTRUMENTS CZ**  
LEVEL EXPERT

LEVEL EXPERT

Výhradní zástupce společnosti VEGA Grieshaber KG pro ČR a Slovensko:

**LEVEL INSTRUMENTS CZ - LEVEL EXPERT s.r.o.**  
Příbramská 1337/9, 710 00 Ostrava  
Tel.: 599 526 776  
Fax: 599 526 777, Hot-line: 774 464 120  
E-mail: info@levelexpert.cz  
<http://www.levelexpert.cz>



# SPOLEHLIVÉ HLADINOMĚRY A LIMITNÍ SPÍNAČE PRO STAVEBNÍ PRŮMYSL

Článek je zaměřen na přístroje VEGA k měření polohy hladiny v provozech stavebního průmyslu: ve stabilních i mobilních silech a na dopravnících.

Společnost Level Instruments CZ – Level Expert, s. r. o. se specializuje na dodávky měřicí techniky pro průmyslové provozy, zejména techniky k měření polohy hladiny kapalin a sypkých látek, rozhraní mezi nemísícími se kapalinami a k měření tlaku. Společnost mj. nabízí přístroje a systémy vyhovující specifickým požadavkům nejrůznějších odvětví průmyslu. Přístroje uživateli poskytují spolehlivé údaje o poloze hladiny měřeného produktu, tj. jeho množství, a tlaku bez ohledu na druh média. Společnost dodává měřicí techniku pro jakékoliv odvětví průmyslu včetně poskytnutí bezplatného technického poradenství, vypracování návrhu měřicího řetězce, zapůjčení snímačů a jejich vyzkoušení u zákazníka.

## Velká a objemná skladovací síla

Aby byla zajištěna nepřetržitá výroba, a to i při přerušení dodávek surovin, jsou materiály pro stavebnictví skladovány ve velkých zásobnících o výšce více než 30 m a průměru až 20 m. Velké rozměry sil vyžadují, aby plnění a vyprazdňování probíhalo v několika místech. Rovnoměrného plnění a vyprazdňování bunkrů a sil je dosaženo měřením hladiny na různých místech bunkru. Měřenými médii jsou kámen, štěrky nebo písek. Teplota měření je od  $-40$  do  $+50$  °C. Měřená média jsou často značně prašná a plnění i vyprazdňování jsou hlučné.

Ze sortimentu společnosti Vega Grieshaber je pro toto měření doporučován radarový hladinoměr Vegapuls 69 (obr. 1). Nové mikrovlnné komponenty dovolují hladinoměru Vegapuls 69 detekovat slabé odražené signály, takže dokonce i produkty, které až donedávna byly radarovými hladinoměry velmi obtížně měřitelné pro jejich špatné odrazné vlastnosti, např. plastový prášek nebo dřevní štěpka, je nyní možné měřit s velkou spolehlivostí. Tím je výrazně rozšířen rozsah použití radarové techniky k měření sypkých



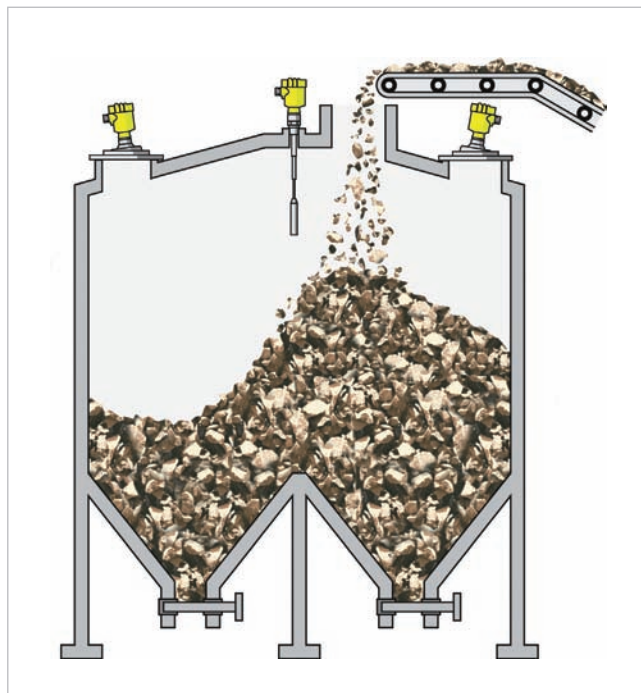
Obr. 1 Radarový hladinoměr Vegapuls 69

materiálů. S měřicím rozsahem 120 m a opakovatelností  $\pm 5$  mm je snímač vhodný i pro úkoly, jako jsou např. měření polohy materiálu v důlních šachtách nebo měření vzdálenosti na dopravnících. Přes svůj velký měřicí rozsah je však tento snímač vhodný i pro malé zásobníky nebo kontejnery a různá provedení antén dovolují zvolit pro danou úlohu optimální variantu. Nový radarový hladinoměr Vegapuls 69 je k dispozici ve dvou verzích, s jednoduchou lehkou plastovou anténou nebo s čočkovou anténou v přírubě s připojením na ofuk. Čočkový kryt antény zaručuje bezúdržbový provoz i v těch nejnáročnějších podmínkách.

Pro měření ve stavebnictví tyto hladinoměry vynikají zejména maximální provozní spolehlivostí. Měření neovlivňuje hluk, prach nebo vlhkost a nedochází ani k mechanickému oděru snímače. K nasměrování antény je určen otočný držák. Uvedení do provozu velmi usnadňuje aplikace pro chytré telefony.

## Limitní kapacitní spínač ve velkých silech

V silech, bunkrech a zásobnících se kromě kontinuálního měření zaplnění často používají také limitní spínače, které detekují dosažení nejvyšší polohy materiálu a chrání před přeplněním. Společnost Vega Grieshaber pro síla ve stavebnictví doporučuje limitní kapacitní spínače Vegacap 65 (obr. 2). Jde o limitní spínače pro použití ve všech průmyslových odvětvích, ale díky částečně izolované nastavitelné kabelové sondě se závažím jsou vhodné právě i k měření



Obr. 2 V síle pro skladování kameniva jsou instalovány dva radarové hladinoměry Vegapuls 69 pro měření zaplnění a jeden limitní kapacitní spínač Vegacap 65 pro ochranu před přeplněním

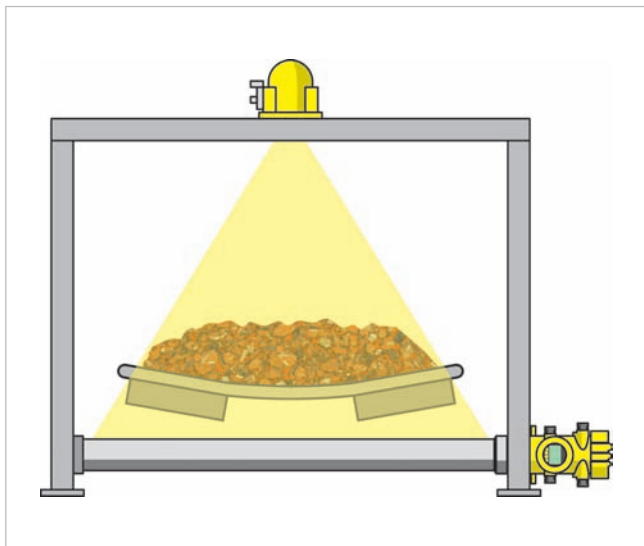
sypkých hmot. Osvědčená robustní mechanická konstrukce zaručuje spolehlivé měření, velkou funkční bezpečnost a malé požadavky na údržbu.

### Měření průtoku materiálu na pásovém dopravníku

Při hromadné dopravě sypkých látek ve stavebnictví dopravními pásy nebo šnekovými dopravníky je třeba měřit množství dopravovaného produktu s kapacitou 10 000 t/h. Měření je třeba pro efektivní řízení plnění a vyprazdňování sil nebo pro fakturaci meziproductních jednotek. Spolehlivý pásový vážicí systém a měření hmotnostního průtoku zajišťují hladký provoz zařízení.

Podobně jako u měření v silech, i zde je třeba počítat s rozsahem pracovních teplot  $-40$  až  $+60$  °C, se značnou prašností a vibracemi. V čase se navíc může měnit zrnitost a vlhkost dopravovaného produktu.

Vhodným snímačem pro tyto účely je Weightrac 31 od firmy Vega Grieshaber (obr. 3). Snímač pracuje na radiometrickém principu měření hmotnostního průtoku pevných látek na dopravníkových pásích. Měření je velmi spolehlivé a nezávislé na prachu a nečistotě. Je vhodné pro přesné a opakovatelné měření hmotnostního průtoku. Měření je bezkontaktní a nevyžaduje instalaci vážících tenzometrů.



Obr. 3 Měření hmotnostního průtoku materiálu dopravovaného pásovým dopravníkem: nahoře je kapsle Vegasource 31 se zdrojem záření gama (buď Cs s aktivitou 18,5 GBq, nebo Co 0,74 GBq), dole snímač Weightrac 31

Zdrojem záření je kapsle Vegasource 31. Vyznačuje se velkou provozní spolehlivostí, efektivním stíněním a pneumatickým ovládním uzamykání zdroje záření. K montáži je třeba jen malý prostor a instalace je velmi jednoduchá.

### Měření hladiny v mobilních silech

Některé stavební materiály, např. malta, štuky nebo omítka, jsou dodávány přímo na stavenišť v mobilních silech. V mísicích zařízeních jsou materiály doplněny vodou, popř. dalším stavebním materiálem (pískem, šterkem). Měření hladiny zajišťuje, že v mobilním silu je vždy dostatek materiálu.

Rozsah měření je zpravidla do 8 m, provozní teplota  $-25$  až  $+50$  °C. Je třeba počítat s velkou prašností a tvorbou nánosů. Také pro tato sila je vhodný radarový snímač Vegapuls 69. Výhodou je, že měří velmi spolehlivě i v nepříznivých podmínkách a není citlivý na usazování materiálu na snímači. Velmi dobré zaměření paprsku umožňuje přesné měření i při velkých nánosech na stěnách sila. Jde o bezkontaktní metodu měření a snímač vyžaduje jen minimální údržbu.

Naměřené hodnoty je však třeba také přenést do řídicího systému. Protože jde o mobilní sila, není cenově přijatelné a často ani možné data přenášet kabelem.



Obr. 4 Měření zaplnění mobilního sila: údaje z radarového hladinoměru Vegapuls 69 jsou přenášeny prostřednictvím jednotky Plicsmobile T81

Plicsmobile T81 je externí jednotka bezdrátového přenosu měřených hodnot a dálkového nastavení parametrů pro snímače s protokolem HART (obr. 4). V případě potřeby může přenášet data z až patnácti snímačů. Uspadňuje diagnostiku a údržbu zařízení na dálku. Navíc je vybavena jednotkou GPS, takže k dispozici je také údaj o poloze. Data je možné přenášet prostřednictvím datových přenosů v mobilních sítích GSM, GPRS nebo UMTS. Jednotka je v robustním průmyslovém provedení (IP66). Vestavěná správa napájení prodlužuje dobu provozu v případě, že je jednotka napájena z akumulátorové baterie.

Jednotka Plicsmobile T81 je vhodná zejména pro výměnu dat s webovým plánovacím a vizualizačním softwarem VEGA Inventory System. Jde o systém určený zejména pro dodavatele a logistické společnosti, jímž umožňuje průběžně sledovat zaplnění sil a zásobníků a plánovat jejich doplňování. Uživatelsky přívětivý software dovoluje nejen přístup k aktuálním naměřeným hodnotám, ale také k údajům o předchozí spotřebě a k objednávkám. To poskytuje možnost lépe plánovat rozvážku a doplňování jednotlivých sil. Systém VEGA Inventory System tak na straně dodavatelů umožňuje snižovat náklady na dopravu, na straně uživatele zvyšuje jistotu, že materiál bude včas doplněn.

### Závěr

Představené hladinoměry a hladinové spínače nejrůznějších typů dodává společnost Level Instruments CZ – Level Expert. Jde pouze o krátký výčet ze sortimentu společnosti. Všechny dodávané přístroje vyhovují příslušným českým i evropským normám. Rychlá reakce na poptávku, velmi kvalitní zboží, nejmodernější technika, široký sortiment nabízených produktů, certifikovaný servis do 24 hodin po sedm dní v týdnu – to vše vede ke spokojenosti zákazníků.



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

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

# NOVÝ DIZAJN SOFTVÉRU EPLAN ELECTRIC P8

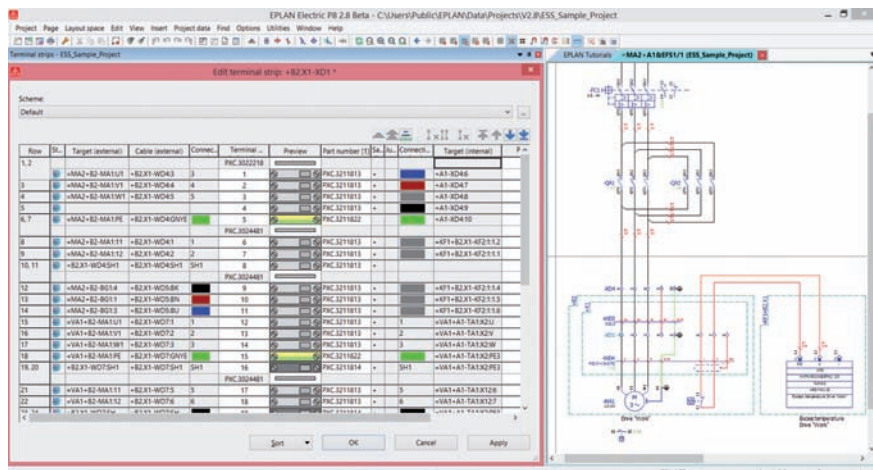
S novou verzou platformy EPLAN 2.8 prichádza rad noviniek, ako sú nové grafické používateľské rozhranie, vylepšená ergonómia a zdokonalené využitie makier. Konkrétne v novej verzii softvéru EPLAN Electric P8 sa používatelia môžu tešiť na zlepšenie v oblasti konfigurácie, zbernicových údajov a obojsmernej komunikácie s TIA Portal od firmy Siemens.

Nové grafické používateľské rozhranie, vylepšená ergonómia a zdokonalené využitie makier – to sú hlavné znaky novej verzie platformy EPLAN 2.8. Avšak to nie je všetko – nový portál priamo integrovaný do softvérového riešenia privíta používateľa ihneď, ako sa po spustení systému vrhne do práce. Portál obsahuje kompletné informácie a zahŕňa tiež tipy a triky, ktoré používateľovi uľahčujú každodennú prácu, vrátane noviniek a inovácií v produktoch EPLAN, tutoriálov, podrobností o možnostiach školení a veľa ďalšieho.

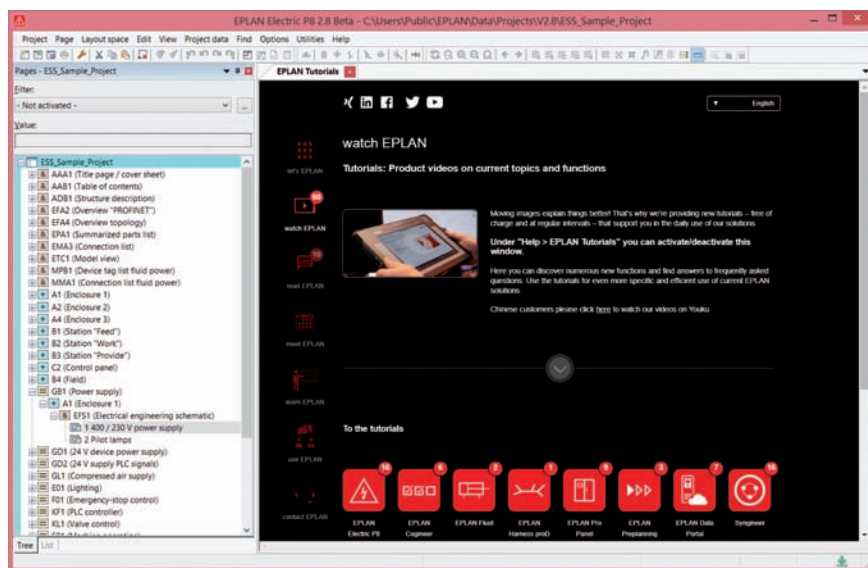
## Rozšírená výmena údajov s TIA Portal

Veľa nových funkcií pribudlo tiež do jednotlivých systémov, ako je EPLAN Electric P8. Na prvom mieste je to vylepšenie obojsmerných väzieb medzi systémami EPLAN a TIA Portal. Na veľtrhu v Norimbergu sa používatelia mohli zoznámiť s tým, ako formát AutomationML ešte efektívnejšie podporuje obojsmernú výmenu údajov, čo optimalizuje konfiguráciu PLC.

V dialógovom okne editácia radových svorkovnic bude môcť používateľ už čoskoro súčasne priradiť niekoľko zoskupených modulov príslušenstva. Všetky zariadenia vybrané v zodpovedajúcom kontextovom menu sú potom okamžite priradené k označenej radovej svorkovnici, čo projektantom výrazne šetrí čas.



V dialógovom okne editácia radových svorkovnic bude môcť používateľ už čoskoro naraz priradiť niekoľko zoskupených modulov príslušenstva.



V integrovanom portáli sú teraz dostupné novinky a inovácie v sortimente produktov EPLAN, tutoriály, podrobnosti o možnostiach školenia a ešte oveľa viac.

## Migrácia konfiguračných projektov

S novou položkou menu môžu teraz používatelia prevádzať konfiguračné projekty, napr. údaje pre PLC, na zodpovedajúce porty zbernice, čím sa šetrí časovo náročná úloha manuálneho zadávania údajov pre každý jednotlivý port. Tým sa aktualizuje už skôr zadaná hodnota portu zbernice. Ak je individuálny port zbernice priradený inému

konfiguračného projektu, hodnota môže byť manuálne zmenená, čo prináša väčšiu flexibilitu pri projektovaní.

## Zbernicové údaje sú teraz dostupné pre všetky typy zbernic

Používatelia EPLAN Electric P8 mohli pôvodne zadávať údaje zbernice len na pripojenie jednopólovej siete/zbernice. V novej verzii je používateľom v dialógovom okne vlastností pripojenia zbernice k dispozícii tabuľka údaje zbernice pre všetky typy zbernic. To umožňuje zadávať zbernicové údaje do schém a zobrazovať ich bez toho, aby bolo špecifikované jednopólové zobrazenie siete. Ďalšou praktickou výhodou je, že údaje zbernice už nie sú pri zmene typu zbernice vymazané. Práca s projektom je tým výrazne flexibilitnejšia.



EPLAN Software & Services  
www.eplan-sk.sk



# SPOLOČNOSŤ ANDRITZ OPTIMALIZUJE PROCESY SLUŽIEB POMOCOU IFS Field Service Management

Spoločnosť ANDRITZ, jeden z najväčších dodávateľov strojárnských závodov na svete, poskytovateľ vybavenia a služieb pre vodné elektrárne a pre priemysel spracovania celulózy, papiera, kovov a ocele, bude celosvetovo nasadzovať IFS Field Service Management™ (FSM) od IFS, globálnej spoločnosti zaoberajúcej sa vývojom podnikových aplikácií.

ANDRITZ je verejne obchodovateľnou spoločnosťou so sídlom v rakúskom Grazi a zamestnáva približne 26 000 ľudí na viac ako 250 miestach v 40 krajinách vrátane Slovenska. Medzi hlavné úlohy servisných špecialistov spoločnosti ANDRITZ patrí údržba a oprava, rovnako ako zaistovanie a inštalácia náhradných dielov. Spoločnosť zároveň ponúka audits, dodatočnú montáž a vylepšenie procesov, aby zákazníkom pomohla dosiahnuť maximálnu dostupnosť aktív aj závodu a tiež vysoký výkon v priebehu ich celého životného cyklu.

Vďaka digitalizácii a automatizácii globálnych servisných operácií umožní IFS FSM spoločnosti ANDRITZ štandardizovať a optimalizovať procesy a ešte viac zvýšiť produktivitu servisných expertov v oblasti údržby, opráv, riadenia náhradných dielov a mnohých ďalších. Riešenie spoločnosti IFS umožní technikom nahlasovať všetky úlohy priamo na pracovisku pomocou mobilného zariadenia. Zákazník potom bude môcť ich činnosti a súvisiace náklady potvrdiť ihneď po dokončení prác.

Riešenie IFS FSM bude integrované do existujúceho systému SAP, ktorý spoločnosť využíva, a tiež do ďalších systémov CRM a na správu dokumentov. Prvé spustenie IFS FSM je plánované na koniec roku 2018. Po kompletnom nasadení bude výhody IFS FSM využívať viac ako 1 000 servisných technikov v kanceláriách aj v teréne.

„Po podrobnej analýze a zhodnotení technickej výkonnosti sme sa rozhodli pre riešenie IFS Field Service Management,“ povedal Daniel Hirz, Project Manager Smart Services v spoločnosti ANDRITZ. „Dôležitú rolu pri rozhodovaní hrala komplexná ponuka funkcií, konfigurovateľnosť a flexibilita riešenia.“ Josef Haintz, Program Manager Smart Services, dodal: „Tešíme sa, že vďaka riešeniu IFS budeme môcť výrazne rozšíriť ponuku servisu a ponúknuť našim zákazníkom služby budúcej generácie.“

Podrobné informácie o riešení IFS Field Service Management na: <https://www.ifsworld.com/sk/solutions/service-management/field-service-management/>



www.IFSWORLD.com



NEWMATEC 2019



KONFERENCIA O AKTUÁLNYCH A BUDÚCICH TRENDCH  
V AUTOMOBILOVEJ VÝROBE A VOZIDLÁCH

**MAREC 26 & 27 | 2019 | SAVE THE DATE**

# 114 % NÁRAST PREDAJA PRIEMYSELNÝCH ROBOTOV ZA POSLEDNÝCH PÄŤ ROKOV

Výročná správa World Robotics Report, ktorú publikovala Medzinárodná federácia pre robotiku (International Federation of Robotics – IFR) na tohtoročnom stretnutí World Robot Summit v Tokiu, uvádza, že v období rokov 2013 – 2017 došlo k rastu globálneho predaja priemyselných robotov o 114 %. V ďalších troch rokoch, t. j. až do roku 2021, by mal trh rásť priemerne o 14 % ročne.



*E. Østergaard, zakladateľ  
a technický riaditeľ  
spoločnosti Universal Robots*

„Podobne ako v minuloročnej správe IFR, aj tohtoročné zistenia sú celkovo v súlade s našimi skúsenosťami v spoločnosti Universal Robots. Aj my vidíme významný nárast dopytu po našich produktoch od firiem všetkých veľkostí s cieľom automatizovať svoje procesy a využiť všetky prínosy robotizácie vo výrobnom prostredí,“ povedal Esben Østergaard, zakladateľ a technický riaditeľ spoločnosti Universal Robots. Tohtoročná správa IFR zdôrazňuje rad inovatívnych technológií, ako je napríklad spolupráca človeka so strojom alebo jednoduché programovanie, ktoré umožňuje zlepšiť produktivitu výroby a rozšíriť portfólio robotických aplikácií.

Spoločnosť Universal Robots uviedla na trh koncept kolaboratívnej robotiky, ktorá je základom spolupráce človeka a stroja namiesto obyčajného nahradenia človeka robotom. Rovnako tak je integrálnou súčasťou technológií Universal Robots koncept jednoduchého programovania, ktorý je jedným z dôvodov vedúcej pozície UR na dnešnom trhu. „Zrozumiteľnosť a jednoduchosť programovania je súčasťou DNA našich robotov od samého začiatku. Kolaboratívnosť definujeme nielen bezpečnosťou pracovníkov, ale navyše aj jednoduchým ovládaním a rýchlou integráciou do výrobného procesu, a to nás odlišuje od našej konkurencie. Je potešujúce, že práve tieto inovácie zdôrazňuje aj IFR vo svojej tohtoročnej správe,“ dodáva E. Østergaard.

Správa uvádza rastúci dopyt po robotickej automatizácii hlavne v automobilovom priemysle, elektrotechnickom odvetví a v kovospracujúcom priemysle. Medzi päť najväčších trhov sa radí Čína, Japonsko, Južná Kórea, USA a Nemecko, ktoré spolu reprezentujú 73 % celkových globálnych dodávok robotov v roku 2017. Na Slovensku došlo v roku 2017 k 17 % nárastu prevádzkovaných priemyselných robotov, pričom hustota sa zvýšila na 151 robotov na 10 000 pracovníkov.

„Aj na Slovensku, resp. v celej strednej a východnej Európe sme dnes svedkami dramatického rastu dopytu po kolaboratívnych



*Slavoj Musílek, generálny riaditeľ Universal Robots v regióne CEE*

robotoch,“ povedal Slavoj Musílek, generálny riaditeľ Universal Robots v regióne CEE. „Rast registrujeme naprieč všetkými kľúčovými sektormi, ale čo je potešujúce, je enormný rast záujmu o využívanie výhod ľahkých flexibilných kolaboratívnych robotov zo strany malých a stredných podnikov (SMB). Aj malé firmy tak dnes vďaka tomu využívajú v praxi výhody automatizácie a posilňujú svoju konkurencieschopnosť na lokálnych aj globálnych trhoch, a to hlavne vďaka zvyšovaniu efektivity, produktivity, kvality a finančných prínosov z dôvodu rýchlej návratnosti investície. V neposlednom rade im roboty pomáhajú eliminovať negatívny dosah nedostatku pracovnej sily.“



Viac o správe  
IFR World Robotics  
Report 2018



Vývoj počtu  
predaných  
robotov

<https://www.universal-robots.com/cs/>

# ROBOTIKA A RIEŠENIA AUTOMATIZÁCIE PRE BUDÚCNOŠŤ PRIEMYSLU 4.0

Spoločnosť Yaskawa okamžite po európskej premiére i<sup>3</sup>-Mechatronics predstavila na veľtrhu Automatica aj svoj koncept Priemyslu 4.0. Ten prepája rôzne technológie, ako sú novo vyvinuté roboty Motoman, produkty a riešenia z oblasti riadiacich systémov a pohonov, ako aj interne vyvinuté softvérové riešenia. Popri ukážkach reálnych aplikačných riešení z oblasti riadenia pohonov a riadiacich technológií sa stánok Yaskawa zameriaval aj na nové modely robotov, spolupracujúcu robotiku a umelú inteligenciu.

## i<sup>3</sup>-Mechatronics

V riešení i<sup>3</sup>-Mechatronics spojila Yaskawa klasickú mechatroniku, informačné a komunikačné technológie s digitálnymi riešeniami, ako aj umelú inteligenciu, Big Data a internet vecí. i<sup>3</sup> znamená integráciu – inteligenciu – inováciu. Relevantné procesné a systémové údaje sa zhromažďujú v škálovateľnej databáze v reálnom čase, sú analyzované a ďalej využívané umelou inteligenciou. Vizualizácia prostredníctvom softvérovej platformy YASKAWA Cockpit je prehľadná a zrozumiteľná. Aktuálny stav každého stroja možno súčasne mapovať v reálnom čase a korelovať s inými zdrojmi údajov na ďalšie použitie, napr. koordináciu prediktívnej údržby. Údaje možno ľahko posilať do existujúcich prostredí ERP, MES, Big Data alebo umelej inteligencie pri dodržaní najprísnejších bezpečnostných štandardov, čo umožňuje realizovať rozhodnutia na základe dobrých informácií. V rámci živých vystúpení mohli návštevníci otestovať funkčnosť YASKAWA Cockpit jednak v interakcii viacerých robotov, jednak s riadiacim a pohonným systémom Yaskawa. Predvedené boli aj schopnosti novej softvérovej platformy, ktorá rozpozná a hlási zablokovaný vzduchový filter bez potreby ďalších senzorov, a to výhradne sledovaním prúdového toku.

## Servosystém Sigma-7

Prezentovaná bola aj integrácia najnovšieho servosystému Sigma-7 vo verzii 400 V do prostredia YASKAWA Cockpit. Okrem tradičného regulátora pre jednu os sú pre Sigma-7 k dispozícii aj moduly na riadenie dvoch osí. Vďaka ovládaniu dvoch motorov cez regulátor sa dosahuje výrazná úspora energie, navyše sa zmenšili aj celkové rozmery regulátora Sigma-7. Servosystém Sigma-7 tiež umožňuje jednoduchú integráciu do príslušného systémového prostredia prostredníctvom ethernetového rozhrania reálneho času pre zbernicu EtherCAT.

## Rozšírená paleta modelov Motoman

Výkonné modely robotov, ako je napríklad spolupracujúci robot Motoman HC10, ktorý možno teraz programovať pomocou Smart Pendant alebo Direct Teaching, alebo novo vyvinutý model MotoMINI opäť tvoria technickú základňu špičkových automatizačných riešení. Kompaktný šesťosový robot bol špeciálne vyvinutý na manipuláciu a montáž malých obrobkov. Umožňuje zmenšiť veľkosť



Nová koncepcia Priemyslu 4.0 i<sup>3</sup>-Mechatronics



Servosystém Sigma-7 v 400 V verzii – špeciálne koncipovaný pre európsky trh

vašej výrobnéj linky a zvyšuje produktivitu. Odolný vysokorýchlostný robot ponúka užitočné zaťaženie 500 g a dosah 350 mm. S vysokou presnosťou opakovania 0,03 mm je ideálny pre aplikácie s malými dielmi. Miesto montáže možno ľahko a náhodne meniť podľa požiadaviek prevádzky alebo obrobku, ktorý má byť vyrobený. Tento robot je prevádzkovaný s podobne malým a ľahkým regulátorom Motoman YRC1000, ktorý je ideálny na ovládanie malých robotov.

Yaskawa práve s cieľom uvedenia na veľtrhu Automatica rozšírila rad Motoman GP o nové modely s užitočným zaťažením 50, 180, 225, 400 a 600 kg. GP znamená všeobecný účel (General Purpose), a preto je vhodný pre rôzne aplikácie. Tieto kompaktné a rýchle manipulačné roboty radu GP boli vyvinuté na obzvlášť rýchle spájanie, balenie a všeobecné manipulačné aplikácie.

V oblasti zvarovania, kde patrí Yaskawa medzi vedúcich dodávateľov riešení, boli prezentované nové polohovače. Systém nábehu po poruche je tiež definovaným postupom, ktorý v prípade prerušenia procesu zvarovania zaisťuje kvalitu produktu.



Robot MOTOMAN HC10 možno teraz naprogramovať pomocou funkcie Smart Pendant alebo Direct Teaching

## YASKAWA

YASKAWA Czech s.r.o.

West Business Center Chrástany  
252 19 Rudná u Prahy  
Tel.: +420 257 941 718  
info.cz@yaskawa.eu.com  
www.yaskawa.eu.com

# ONLINE KONFIGURÁTORY A INTELIGENTNÉ CAD MODELY MINIMALIZUJÚ ČAS PROJEKTOVANIA UCHOPOVACÍCH SYSTÉMOV



*V online konfigurátore spoločnosti SCHUNK na montážnu automatizáciu možno zrealizovať celé systémy Pick & Place, načítať ich ako konštrukčné skupiny do CAD programu a vygenerovať zoznamy dielov ako podklady na objednávanie. Všetky komponenty sú k dispozícii ako inteligentné 3D CAD modely.*

Ako súčasť svojej digitalizačnej stratégie spoločnosť SCHUNK, kompetentný líder v oblasti uchopovacích systémov a upínacej techniky, rýchlo rozširuje svoj sortiment digitálnych nástrojov založených na technológii eCATALOG-solutions od spoločnosti CADENAS. Po úspešnom spustení online konfigurátora SCHUNK na montážnu automatizáciu ide teraz v jeho šľapajach aj celosvetovo prvý 3D konfigurátor pre otočno-uchopovacie jednotky. Všetky komponenty uchopovacích systémov z katalógového sortimentu spoločnosti SCHUNK sú teraz navyše k dispozícii ako SMART Parts. Konfigurátory a inteligentné 3D CAD modely umožňujú vývojárom a integrátorom zariadení dosahovať výraznú časovú úsporu a minimalizujú riziko chýb pri plánovaní a projektovaní uchopovacích systémov.

## Konfigurácia kompletných konštrukčných skupín

Len pár kliknutí na [schunk.partcommunity.com](http://schunk.partcommunity.com) stačí na nakonfigurovanie celých montážnych skupín pomocou konfigurátora SCHUNK pre otočno-uchopovacie jednotky zložené z otočných modulov SCHUNK SRU-plus, uchopovačov, snímačov a dokonca aj kompletných štandardizovaných adaptérových platní. Následne možno otočno-uchopovacie moduly skontrolovať v pohodlnom 3D náhľade, v prípade potreby ich upraviť a napokon stiahnuť vo všetkých bežných CAD formátoch (2D alebo 3D) alebo ako 3D PDF súbor.

Inteligentná kombinačná logika zaisťuje, že sa zobrazujú len realizovateľné konfigurácie. Individuálne vytvárané zoznamy dielov





Spoločnosť SCHUNK rýchlo rozširuje svoje digitálne nástroje: pomocou konfiguratorov pre otočno-uchopovacie jednotky a na modulárnu montážnu automatizáciu môžu používatelia výrazne znížiť svoje náklady na projektovanie a montáž.

zahŕňajú popri komponentoch uchopovacích systémov aj všetky požadované štandardné diely, akými sú napríklad centrovacie prvky a skrutky. Konfigurator SCHUNK možno rovnako ľahko použiť aj na modulárnu montážnu automatizáciu. Umožňuje intuitívnu konfiguráciu kompletných nastavieb Pick & Place a stiahnutie systému ako zostavy. Na zrýchlenie procesu si používatelia môžu najprv vybrať zo štyroch základných variantov nastavieb Pick & Place, ktoré potom môžu individuálne upravovať. Nástroj zahŕňa najdôležitejšie uchopovače, otočné a lineárne moduly a kompletný pilierový montážny systém z celosvetovo najširšieho sortimentu modulov na vysokovýkonnú montáž, ktorý pozostáva z viac ako 10 000 možných kombinácií.

### Inteligentné katalógové údaje

A to nie je všetko. Všetky komponenty uchopovacích systémov z katalógového sortimentu spoločnosti SCHUNK sú teraz k dispozícii ako SMART Parts.

Inteligentné 3D CAD modely obsahujú okrem CAD údajov o geometrii aj technické katalógové údaje a vlastnosti produktu. Priamo na modeli možno zvoliť a nakonfigurovať špecifické voliteľné možnosti a nastavbové časti, akými sú montážne súpravy pre snímače, prachotesné varianty, resp. varianty odolné iným vplyvom, alebo samotné snímače. Okrem toho sú k dispozícii odkazy na zoznam údajov, návody na prevádzku a priame odkazy na internetovú stránku SCHUNK, kde možno úplne jednoducho nájsť ďalšie informácie. To urýchľuje výber komponentov a príslušenstva a eliminuje náročné vyhľadávanie a zaobstarávanie, resp. spravovanie údajov o komponentoch.

Navyše pomocou metaúdajov možno v CAD systéme simulovať sekvenciu pohybov a zohľadniť informácie o ťažiskách komponentov, materiáloch alebo normách týkajúcich sa ochrany životného prostredia. Namiesto doteraz obvyklého projektovania uchopovacích systémov na základe individuálnych komponentov a zdĺhavého dopĺňania o metaúdaje v CAD programe možno teraz kompletne subsystemy nakonfigurovať a stiahnuť priamo v CADENAS. Keďže všetky dátové modely sú už klasifikované ako eCI@ss 10.0, ponúkajú optimálne predpoklady na štandardizované nakupovanie, skladovanie, údržbu, spravovanie a používanie.



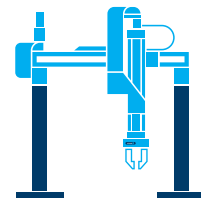
SCHUNK Intec s.r.o.

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 Váš  
manipulačný systém  
Viac ako 4 000 komponentov  
pre manipuláciu a montáž.**

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



*Jens Lehmann*

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



# ALTIVAR 320: I

## MENIČE, KTORÉ POTREBUJETE!

Frekvenčné meniče Altivar 320 z rodiny Altivar Machine poskytujú optimálnu kombináciu bezpečnosti, všestrannosti a spoľahlivosti. Vyhovujú náročným požiadavkám na moderné regulované pohony. Zároveň znižujú náklady na projektovanie, inžiniering a prevádzku počas celého životného cyklu strojov a aplikácií.

### Bezprecedentne flexibilné

Dve konštrukčné vyhotovenia frekvenčných meničov Altivar 320 – book a compact – možno jednoducho a cenovo efektívne integrovať do rozvádzača alebo priamo do stroja. Farebne sú ladené v novom sivom tóne so zeleným voličom. K ich štandardnej výbave patrí digitálny štvorčíslivý displej, šesť digitálnych vstupov, tri analógové vstupy, jeden digitálny výstup, jeden analógový výstup a dva reléové výstupy. Už v základe majú integrovanú komunikáciu Modbus a CANopen, rovnako ako EMC filter kategórie C2.

Frekvenčné meniče Altivar 320 umožňujú využívať prebytočnú energiu po DC zbernici alebo ju spotrebovať v brzdom odpore. Maximálna hranica preťaženia je 150 %  $I_n$  počas 60 sekúnd



Altivar 320 Book (vľavo) navrhnutý na optimálne použitie v rozvádzači a Altivar 320 Compact navrhnutý na optimálnu integráciu do stroja

v režime pre ťažkú prevádzku. Na nastavovanie funkcií meničov slúži osvedčený interný inžiniersky nástroj ATVLogic. Rad Altivar 320 je certifikovaný podľa CE, CSA, RCM, EAC a ATEX.

### Altivar 320 Book alebo Altivar 320 Compact?

Meniče Altivar 320 Book sú vďaka konštrukčnému vyhotoveniu v tvare knihy vhodné najmä na inštaláciu do rozvádzača. Majú výkonový rozsah od 0,18 do 2,2 kW pre jednofázové napätie 200 až 240 V a od 0,37 do 15 kW pre trojfázové napätie 380 až 500 V. Úplne tak nahrádzajú frekvenčné meniče radu Altivar 32.

Meniče Altivar 320 Compact sú vďaka kompaktnému konštrukčnému vyhotoveniu vhodné najmä na inštaláciu priamo do stroja. Majú výkonový rozsah od 0,18 do 2,2 kW pre jednofázové napätie 200 až 240 V a od 0,37 do 4 kW pre trojfázové napätie 380 až 500 V. Úplne tak nahrádzajú frekvenčné meniče radu Altivar 312.

### Úplná otvorenosť v komunikácii

Altivar 320 ponúka flexibilné a otvorené pripojenie do továrenských liniek a komunikačných sietí, cez ktoré možno meniče riadiť, konfigurovať, monitorovať a nastavovať. Podporujú rad najpoužívanejších komunikačných protokolov. Už v základnom vyhotovení majú integrované komunikačné zbernice Modbus a CANopen. Voliteľne možno formou zásuvných modulov doplniť ďalšie komunikačné protokoly: EtherNet/IP – Modbus TCP, EtherCAT, Profibus, Profinet alebo DeviceNet.

Frekvenčné meniče Altivar 320 podporujú PLCopen aj testované, overené a zdokumentované architektúry (TVDA), ktoré pomáhajú

účelne skrátiť projektový a inžiniersky čas. Skvele preto zapadajú do IoT kompatibilnej platformy EcoStruxure.

### Spôhlivé a presné riadenie asynchrónnych a synchrónnych elektromotorov

Frekvenčné meniče Altivar 320 využívajú na spoľahlivé a presné riadenie v otvorenej slučke bez spätnéj väzby nový algoritmus vektorového riadenia, ktorý poskytuje až 200 % krútiaceho momentu aj pri veľmi nízkej vstupnej frekvencii. Dosahujú tiež výbornú dynamickú presnosť najmä v režimoch Start/Stop.

V prípade využitia synchrónnych elektromotorov už nie je nutné dokupovať ďalšie zariadenia (napr. prevodovky alebo remene). Dochádza tak nielen k zníženiu obstarávacích nákladov, ale predovšetkým spotrebe elektrickej energie. Z hľadiska účinnosti sa dosahujú hodnoty nad IE4 (trieda High Efficiency). Synchrónne elektromotory majú oproti asynchrónnym tiež výhodu menších rozmerov.

### Nasadenie do akejkoľvek prevádzky

Už tradične sa frekvenčné meniče Altivar 320 vyznačujú vysokou spoľahlivosťou a odolnosťou. Zvládajú nepretržitú prevádzku v náročných podmienkach charakterizovaných napríklad zvýšenou úrovňou okolitej teploty a prašnosti, častými výpadkami elektrickej siete alebo častými výskytmi mechanických porúch. Už v základnom vyhotovení obsahujú dosky plošných spojov, ktoré sú lakované v súlade s normou o ochrane proti korózii a agresívnemu prostrediu IEC 60721-3-3. Meniče Altivar 320 spĺňajú chemickú triedu odolnosti 3C3 a mechanickú triedu odolnosti 3S2. Bez zníženia výkonu ich možno prevádzkovať do 50 °C, so zníženým výkonom potom až do 60 °C.

Vývoj meničov bol zameraný na skrátenie času, ktorý treba venovať konfigurácii, systémovej integrácii, údržbe, diagnostike a bezpečnostným operáciám. Citelne zrýchlenie všetkých týchto činností vedie k nárastu prevádzkových hodín strojov a priemyselných aplikácií, a to pri súčasnom znižovaní nákladov na ich inžiniering a prevádzku.

### Excelentná bezpečnosť

Frekvenčné meniče Altivar 320 ponúkajú celý rad bezpečnostných funkcií, ktoré možno navyše ľahko a rýchlo parametrizovať z jedného prostredia. Ide napr. o funkciu bezpečného vypnutia krútiaceho momentu (STO), bezpečného zastavenia (SS1), bezpečného obmedzenia rýchlosti (SLS), bezpečnej maximálnej rýchlosti (SMS) alebo bezpečne uzavretých dverí stroja (GDL). Bez problémov spĺňajú požiadavky na bezpečnostné funkcie v elektrických pohonoch s frekvenčnými meničmi podľa smernice Machinery Directive 2006/42/EC. Z hľadiska integrity bezpečnosti dosahujú až úroveň SIL 3/PL, kat. 3. Tam, kde sú použité frekvenčné meniče Altivar 320, už netreba investovať do ďalších externých bezpečnostných prístrojov. Uvedené vybavenie, samozrejme, výrazne zjednodušuje certifikačný proces strojov a priemyselných aplikácií.

### Maximálna servisná podpora

Spoločnosť Schneider Electric poskytuje k frekvenčným meničom Altivar 320 kompletnú servisnú podporu. Samotný servis môže byť vykonávaný priamo u zákazníka alebo v servisnom stredisku umiestnenom v juhočeskom Písku. Významnú výhodu najmä pre slovenských exportérov priemyselných strojov a aplikácií predstavuje fakt, že služby profesionálneho servisu možno využiť aj mimo územia Slovenskej republiky – v podstate celosvetovo.

Life Is On | Schneider Electric

Miroslav Kludský

www.schneider-electric.cz  
www.schneider-electric.sk

|atp|journal | Technika pohonov

## SIGFOX PREZENTOVAL SLEDOVACIU NÁLEPKU ZA DVA CENTY AJ POKRYTIE MILIARDY ĽUDÍ

Svetový líder v poskytovaní siete pre internet vecí Sigfox predstavil na výročnej konferencii Sigfox Connect v Berlíne niekoľko prelomových noviniek. Jednou z nich sú lokalizačné zariadenia Bubbles, ktoré budú určovať polohu zariadení presnejšie ako doterajšia služba Sigfox Atlas. Ďalšou prevratnou novinkou je dvojcentová nálepka Sigfox ID (SFID), ktorú bude možné zachytiť pomocou zariadení Bubbles. Po vstupe nálepky do priestoru bubliny odošle zariadenie Bubble ID nálepky do cloudu, kde bude identifikovaná poloha sledovaného objektu.

### Pokrytie prvej miliardy ľudí

Oznámením pokrývania ďalších krajín sa globálna sieť Sigfox rozšírila už do 53 krajín a je tak na najlepšej ceste k splneniu cieľa pokryť 60 krajín do konca roka 2018. Najnovšie sa do ekosystému Sigfox pridávajú krajiny ako Rakúsko, Rumunsko, Nórsko, ale aj Peru či Honduras. Sigfox tak ponúka najrozšírenejšiu sieť na svete, čo sa týka pokrytia populácie. Výhody jednoduchej a bezpečnej celosvetovej siete si tak môže užívať už viac ako jedna miliarda ľudí.



Lokalizačné zariadenie Bubbles

### Komerčná Micro Base Station

Sigfox už čoskoro umožní zaobstarať si vlastnú kompaktnú mikro BTS s rozmermi bežných WiFi routerov. Inštalácia bude vyžadovať iba pripojenie do internetu prostredníctvom ethernetu alebo 4G USB modemu. Vďaka ambícii neustále zlepšovať pokrytie bude mikrobázová stanica určená pre koncových zákazníkov. Využívať ju môžu na pokrytie hlbokých vnútorných priestorov, ale aj vonkajšieho priestranstva. Jedna stanica dokáže bezproblémovo pokryť stovky štvorcových kilometrov alebo celú budovu. „Toto rozšírenie okamžitého pokrytia unikátnych miest umožní biznisu optimalizovať ROI a naštartovať IoT riešenia aj tam, kde to dosiaľ nebolo možné,“ povedal Martin Komínek, výkonný riaditeľ slovenského operátora Sigfox SimpleCell Networks Slovakia. „Mikro BTS bude prínosná pre zákazníkov naprieč celým spektrom a v mnohých oblastiach priemyslu umožní rýchle rozšírenie siete Sigfox za prijateľnú cenu,“ dodal.



Micro Base Station

### Geolokačná služba na masívne nasadenie

Sigfox už pred časom oznámil partnerstvo s mapovou spoločnosťou HERE a teraz prináša novú službu Atlas WiFi. Cieľom jedinej služby je optimalizácia globálneho dodávateľského reťazca a logistických aplikácií. S nízkymi nákladmi a nízkou spotrebou energie je vhodná na vonkajšie aj vnútorné sledovanie majetku. Spomenuté výhody vedú k celkom novému logistickému segmentu IoT. Vďaka službe Atlas WiFi bude možné lokalizovať majetok, optimalizovať presuny, zaistiť lepšie prepravné podmienky a zvýšiť dôveryhodnosť služieb.

www.simplecell.sk

# KÁBLOVÉ NOSNÉ SYSTÉMY OBO BETTERMANN

Káblové nosné systémy OBO Bettermann predstavujú trvalú kvalitu v oblasti ukladania vedení, preverenú nespočetným množstvom aplikácií na všetkých svetových kontinentoch. Zdokonaľujú profesionálne aplikácie káblových trás bez ohľadu na druh ukladateľných káblov – od ľahkých káblových trás až po masívne káblové nosné konštrukcie v rozvodniach a transformovniach elektrických distribučných sústav. Široká ponuka kvalitného vyhotovenia povrchovej ochrany pritom zabezpečuje ich dlhodobú životnosť v rôznych korózných podmienkach.

## Energetické zdroje

Vyžadujú spravidla ukladanie náročne dimenzovaných vedení so zabezpečením dobrej ventilácie a odolnosti proti negatívnemu pôsobeniu dynamických síl pri možných prúdových rázoch. Uplatnenie tu preto nachádzajú predovšetkým káblové žľaby. Častou témou sú v súčasnosti kombinované energetické centrá zahrnujúce zdroje elektrickej a tepelnej energie. Príklad káblových trás v priestore takéhoto kombinovaného zdroja je na obr. 1. Na káblové trasy nie sú kladené také veľké požiadavky, čo sa týka chladenia a mechanickej odolnosti, takže možno využiť univerzálne plechové káblové žľaby, ktoré zabezpečujú kvalitné oddelenie združene uložených silových a slaboprúdových káblových vedení v oblasti EMC.



Obr. 1 Káblové žľaby MKS 60 v kombinovanom energetickom centre

## Priemyselné stavby

Ich zriaďovanie sprevádza množstvo rôznych požiadaviek na káblové trasy. Od energeticky náročných silových rozvodov v ťažkom priemysle až po jemné metalické a optické digitálne prenosy moderných



Obr. 2 Káblové rebričky LG 110 a WKLG 160 na káblovom moste chemickej rafinérie

riadiacích systémov. Preto aj tu nachádza čoraz väčšie uplatnenie systémová ponuka káblových nosných systémov OBO. Od ťažkých káblových rebrikov cez univerzálne plechové káblové žľaby až po mrežové káblové žľaby. Svoje nezastupiteľné miesto tu však majú aj ďalšie špecifické káblové úložné systémy, ako sú napr. nosníky svietidiel na priamu montáž osvetľovacích telies vo výrobných a skladových priestoroch. Modulárna koncepcia súčasných priemyselných a skladových objektov vyžaduje použitie káblových žľabov a rebrikov OBO s ohľadom na veľké rozpätie podpier. Tie bez problémov spoja stavebné moduly s rozpätím 6 až 12 m bez nutnosti použitia stavebných konštrukcií na prichytenie káblových trás medzi nosnými stĺpmi. Káblové trasy s veľkým rozpätím podpier sa čoraz viac využívajú aj pri prekonávaní dopravných ciest alebo pri požiadavkách na uloženie mimoriadnych káblových záťaží (obr. 2).

Samostatnou témou sú v priemyselných stavbách zvislé trasy. So zvislými káblovými rebrikmi a strmeňovými príchytkami OBO nepredstavujú ani tie žiadny problém (obr. 3).

Špecifické požiadavky sa kladú tiež na realizáciu robotizovaných pracovísk. Pohyblivé ramená robotov spravidla potrebujú v horizontálnej rovine priestor 360°. Odkiaľ k nim teda privesiť napojenie a dáta? Jednoducho po podlahe. Ponuka OBO zahŕňa aj množstvo rozličných systémov pochôdznych káblových žľabov na spoľahlivé napojenie zmienených výrobných technológií. Pamätá sa pritom na vysoko účinné elektromagnetické tienenie uložených silových a slaboprúdových rozvodov aj na bezpečnosť prítomných osôb výrobou krytov týchto systémov z protišmykového ryhovaného plechu (obr. 4).

Ďalšie požiadavky na káblové trasy prinášajú jednotlivé druhy priemyselnej prevádzky. Napríklad potravinársky priemysel vyžaduje z dôvodu nutných hygienických opatrení použitie káblových



Obr. 3 Priemyselné zvislé káblové rebričky SLS 80



Obr. 4 Pochôdzne káblové žľaby BKRS 100/110 na robotizovanom pracovisku

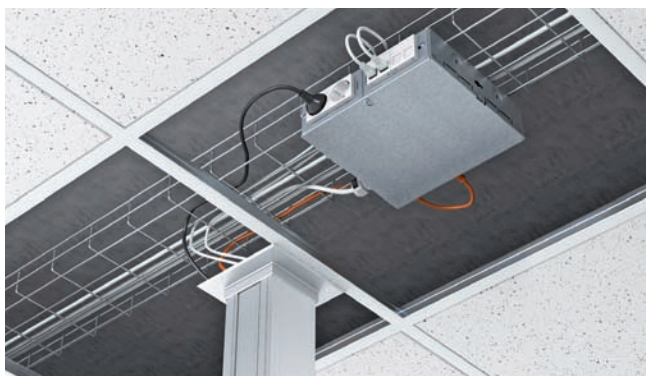
nosných systémov z určitých druhov antikorózneho ocele. Káblové nosné konštrukcie OBO splnia však aj tieto požiadavky.

### Dopravná a technická infraštruktúra

Rozvoj dopravnej infraštruktúry znamená čoraz viac tunelových stavieb so zvýšenou koróznou záťažou káblových nosných systémov inštalovaných často v priestorovo obmedzených, značne vlhkých priestoroch so stavebnou konštrukciou atypického tvaru. Koróziu ochranu ocelevej káblovej nosnej konštrukcie zabezpečuje zinková ochranná vrstva zosilnená na 80  $\mu\text{m}$ . V automobilových tuneloch však v mnohých prípadoch nevyhovuje ani toto riešenie a vyžaduje sa preto použitie vysoko legovanej antikorózneho ocele (1.4571-AISI 316Ti).

### Bytové a administratívne stavby

Vo väčšine obytných budov a stavieb občianskej vybavenosti stačí použiť bežné ocelové káblové nosné konštrukcie vybavené



Obr. 5 Mrežový káblový žľab GRM 55 s pripojovacou skriňou nad podhladom kancelárie



Obr. 6 Káblové žľaby RKSM 60 s lakom pod stropom športovej haly

základnými zinkovými ochrannými povlakmi. Nad podhladmi zabezpečia spoľahlivé vedenie káblov plechové alebo mrežové káblové žľaby (obr. 5).

V priestoroch s nezakrytými nosnými stropmi môžu byť opticky zaujímavé podvesené trasy plechových žľabov, príp. doplnené náterom (obr. 6).

Od administratívnych a obytných budov cez objekty infraštruktúry a priemyslu až po špecifické energetické diela – všade možno použiť kvalitné káblové nosné systémy OBO Bettermann.



OBO Bettermann s.r.o.

Viničnianska cesta 13  
902 01 Pezinok  
Úsek zákazníckej a technickej podpory Slovensko  
Tel.: +421 33 648 62 22  
info@obo.sk  
www.obo.sk



**Komplexné systémy OBO pre ukladanie vedení**

# ADAPTÍVNE VEREJNÉ OSVETLENIE

Verejné osvetlenie je špecifický typ osvetľovacej sústavy s rozmanitými požiadavkami, ovplyvňovanej viacerými faktormi. Niektoré sa menia veľmi rýchlo, ale verejné osvetlenie je navrhnuté na konkrétny stav a často sa neuvažuje so zmenami okrajových podmienok. Takéto zmeny môžu byť napr. hustota dopravy alebo vplyv počasia. Riadiaci systém, ktorý by zohľadňoval všetky vplyvy, v súčasnosti neexistuje. Cieľom príspevku je ukázať možnosti a tiež technické predpoklady realizácie takýchto systémov.

Verejné osvetlenie je v súčasnosti v každej obci a meste na Slovensku. Poplatky za jeho prevádzku predstavujú významnú časť z rozpočtu miest a obcí. Prevádzkovatelia sa preto snažia hľadať spôsoby, ako znížiť náklady a zvýšiť efektívnosť prevádzky. V minulosti sa efektívnosť zvyšovala najmä používaním efektívnejších svetelných zdrojov a kvalitnejšími materiálmi optických častí. V súčasnosti sú rekonštrukcie zamerané na výmenu svietidiel s výbojkovými zdrojmi za účinnejšie s LED.

Ďalší potenciál na zníženie spotreby a zvýšenie efektívnosti je adaptívne riadenie verejného osvetlenia. Najjednoduchší systém riadenia je založený na zmene požiadaviek v neskorých nočných hodinách. Riadiaci systém znižuje svetelný tok a tým aj príkon svietidla. Tento postup využíva princíp nižších požiadaviek na osvetlenie v čase menšej premávky, keď môže byť komunikácia preklasifikovaná na inú triedu osvetlenia. Regulovanie výkonu svietidiel sa realizuje individuálne vo svietidlách (stmievateľný predradník) alebo centrálne v rozvádzači (regulátor napätia).

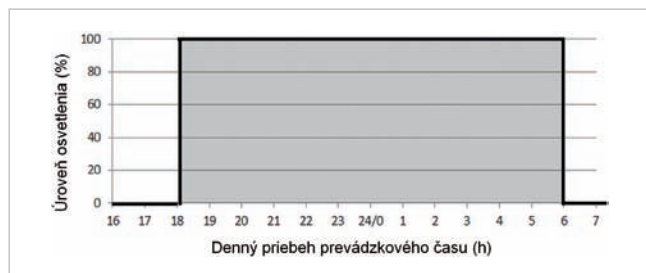
V súčasnosti najviac diskutovaný spôsob zvyšovania efektívnosti prevádzky verejného osvetlenia predstavuje adaptívne osvetlenie. Pri tomto type riadenia je výkon svietidla regulovaný podľa využívania komunikácie (chodci, resp. účastníci premávky). Tento systém reguluje úroveň osvetlenia na minimum (zvyčajne 10 %) v čase, keď sa komunikácia vôbec nevyužíva. Aktuálna spotreba svietidiel závisí od aktuálneho svetelného profilu. Adaptívne osvetlenie mení svoj príkon pomerne často a v širokom rozsahu, a preto jeho rozšírenie úzko súvisí s rozvojom LED svietidiel.

Najnovšie spôsoby riadenia verejného osvetlenia predstavujú systémy prepojené na ďalšie snímače a komunikačné prvky (napr. koncept inteligentného mesta). V takýchto prípadoch môže byť výkon svietidla zvýšený alebo znížený oproti štandardnej hodnote. Môže ísť o prípady, keď je na ceste nehoda, sanitka, polícia alebo hasiči. Toto zvýšenie sa týka bezpečnosti vodičov a chodcov. Zmenu výkonu môže spôsobiť aj zmena povrchu vozovky v prípade dažďa alebo snehu a pri zmene viditeľnosti (hmla). Tieto systémy predstavujú sofistikované riešenia, ktoré sú v štádiu výskumu.

## Spínacie profily na adaptívne osvetlenie

Problematika spínacích profilov je zachytená v norme STN EN 13201-5. Typické profily sú:

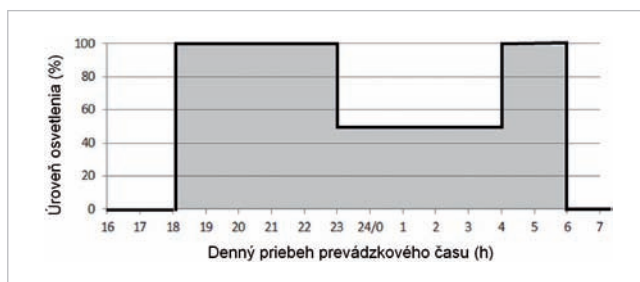
- Plný riadiaci profil. Používa sa v sieťach verejného osvetlenia už mnoho rokov. Je to najjednoduchší spôsob riadenia. Osvetlenie



Obr. 1 Jednoročný riadiaci profil

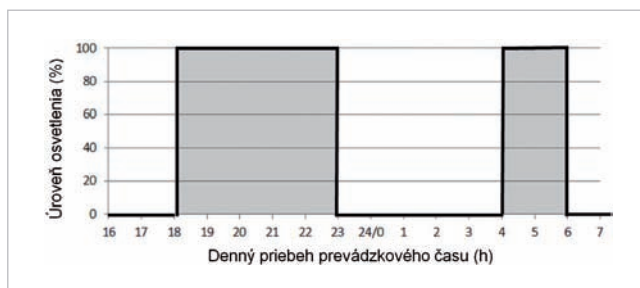
je spínané prostredníctvom fotobuniek alebo časovačov. Tento spôsob riadenia by sa pri nových a rekonštruovaných sieťach mal využívať len na komunikáciách s nepretržitým pohybom používateľov a nemožnosťou preklasifikovania (napr. dopravné uzly).

- Viacúrovňový spínací profil. Pozostáva z dvoch alebo viacerých časových intervalov v rámci denného priebehu, počas ktorých majú svietidlá rôzny príkon a poskytujú rôzne úrovne osvetlenia v súlade so zatriedením komunikácií do tried osvetlenia (podľa STN EN 13201-2) pre každý z týchto intervalov. Tento profil je vhodný pre väčšinu komunikácií, kde sa predpokladá nižšia hustota vozidiel v noci. Na stmievanie možno použiť rôzne typy regulácie (individuálna alebo centrálna).



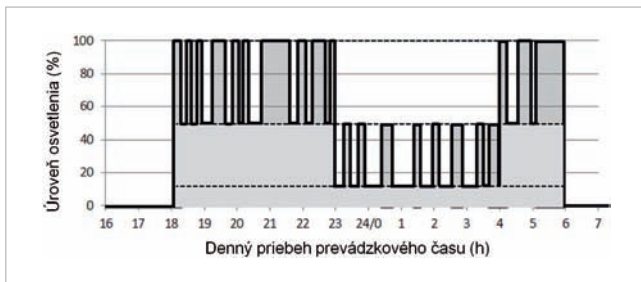
Obr. 2 Príklad dvojúrovňového riadiaceho profilu

- Nočné vypnutie osvetlenia. Niekedy sa používa (najmä v menších obciach) z dôvodu šetrenia elektriny. Z hľadiska bezpečnosti sa však tento spôsob nedá akceptovať, a preto nie je v norme STN EN 13201-5 uvedený. Vypnutím osvetlenia stráca verejné osvetlenie zmysel, pre ktorý bolo navrhnuté a budované, t. j. pocit bezpečia. Úplne vypnuté osvetlenie predstavuje riziko aj pre vodičov. Pri vypnutom osvetlení je ťažké spozorovať prekážku na vozovke (chodci, zvieratá a pod.). Tento profil je akceptovateľný len na miestach astronomických pozorovaní, kde by mohlo svetelné znečistenie ohrozovať kvalitu pozorovaní nočnej oblohy.



Obr. 3 Príklad profilu s vypnutím verejného osvetlenia

- Riadenie osvetlenia pomocou snímačov vozidiel a osôb. Na riadenie osvetlenia sa využívajú snímače prejazdu vozidiel a pohybu osôb. Plný alebo viacúrovňový regulovaný riadiaci profil sa „vyréžava“ v čase, keď nie je premávka detegovaná. Svietidlá sa vtedy prepínajú do nižšej úrovne osvetlenia. V nočných hodinách sa za týmto účelom definuje nová, tretia úroveň osvetlenia, ktorá predstavuje bezpečnostné minimum (na bezpečný pohyb v prípade



Obr. 4 Príklad trojúrovňového riadiaceho profilu so snímačmi

straty detekcie, pri pohľade z okien von, aby nebola tma...) a ktorá udržiava svietidlá v pohotovostnom stave svietenia. Tento režim sa zvlášť hodí pre LED svietidlá, ktoré sa dajú veľmi ľahko riadiť na rôznych úrovniach. Výrezy na obr. 4 závisia od detekcie a nie sú periodické. Tento riadiaci profil sa hodí predovšetkým pre obytné oblasti.

### Efektívita adaptívneho riadenia

Pri plnom riadiacom profile sa zvyčajne uvažuje s ročným prevádzkovým časom osvetlenia 4 000 hodín. Pri iných prevádzkových režimoch stačí skombinovať ročný prevádzkový čas jednotlivých úrovní osvetlenia s príslušným systémovým príkonom a v prípade systémov so snímačmi aj s pravdepodobnosťou detekcie. Týmto spôsobom sa počíta koeficient prevádzky osvetlenia cop. Typické hodnoty koeficienta prevádzky osvetlenia pre rôzne riadiace profily uvádza tab. 1, pričom boli určené za týchto predpokladov:

- plný profil: 4 000 hodín pri plnom príkone P,
- dvojúrovňový profil: 2 175 hodín pri plnom príkone P a 1 825 hodín pri zníženom príkone 0,7 P s úrovňou osvetlenia zníženou na 50 %,
- vypnutie osvetlenia v noci: podobne ako pri dvojúrovňovom profile, ale s nulovým príkonom počas nočných 1 825 hodín (strata služby),
- trojúrovňový profil so snímačmi: 2 175 hodín dvojúrovňového riadenia medzi 100 % a 60 % systémového príkonu s pravdepodobnosťou detekcie 80 % a 1 825 hodín zníženého dvojúrovňového riadenia medzi 20 % a 60 % systémového príkonu s pravdepodobnosťou detekcie 20 %.

Uvedené hodnotenie sa používa na výpočet AECI (Annual Energy Consumption Indicator). Z tab. 1 je vidieť potenciál úspor pri použití rôznych úrovní riadenia.

spínací profil	cop(%)
plný profil	100,0
dvojúrovňový profil	86,3
trojúrovňový profil	62,8
vypnutie osvetlenia v noci	54,4

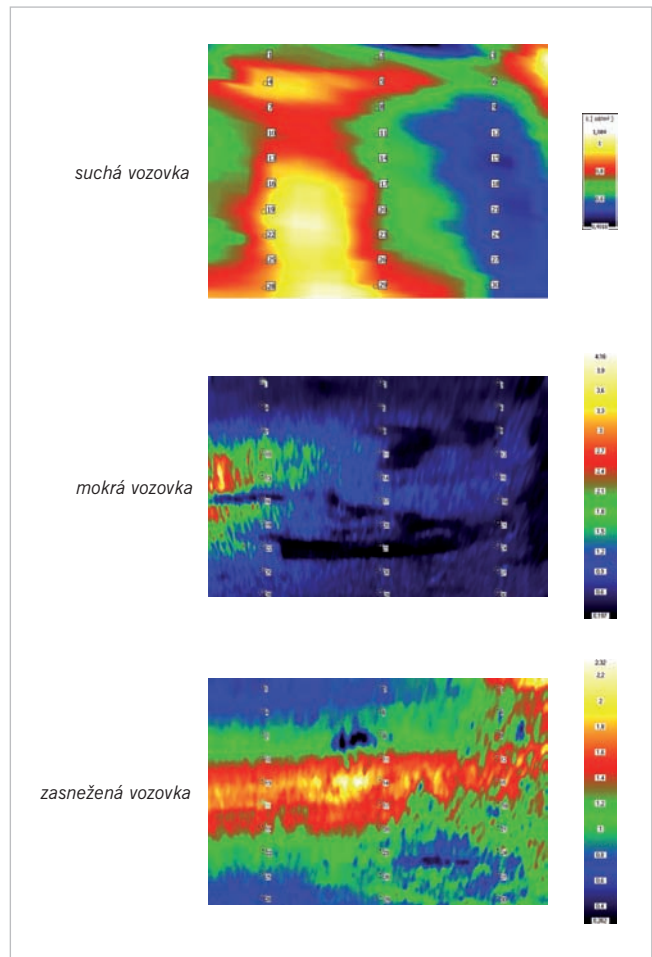
Tab. 1 Typické hodnoty koeficienta prevádzky cop

### Vplyv počasia na povrch komunikácie

Pri komplexnom riadení osvetlenia treba zohľadniť aj zmenu povrchu komunikácie spôsobenú vplyvmi počasia. Ak je vozovka pokrytá súvislou vrstvou snehu, možno pozorovať zvýšenie jasú vozovky a tiež jasú pozadia a okolia. Tento efekt je pozitívny a svietidlá môžu byť prevádzkované na nižšej úrovni, čo predstavuje pokles príkonu a spotreby. Pri presnom definovaní zmien jasú (pokles alebo nárast) treba zväžiť všetky bežné vplyvy:

- nový alebo ujazdený sneh,
- súvislá vrstva snehu alebo vyjazdené pásy v snehu,
- rovnomernosť a množstvo snehu.

Mokrú vozovku patrí k najčastejším zmenám, ktoré sa môžu vyskytnúť. Dážď a mokrú vozovku majú negatívny vplyv na viditeľnosť, pretože zvyšujú riziko oslnenia od ostatných vozidiel, verejného osvetlenia a iných zdrojov svetla. Hlavné vplyvy na jas počas mokrej vozovky sú:



Obr. 5 Porovnanie jazdného pruhu pri suchej, mokrej a zasneženej vozovke

- voda vo vyjazdených koľajach,
- vodná hmla od ostatných vozidiel,
- kaluže.

Ďalším negatívnym vplyvom mokrej vozovky je striedanie jasných a tmavých miest. Ľudské oko nie je schopné adaptovať sa na rýchle zmeny jasú a nedokáže v takýchto prípadoch detegovať prekážky na vozovke. Tento fakt nemožno v súčasnosti jednoznačne kvantifikovať.

### Vplyv okolitých zdrojov svetla

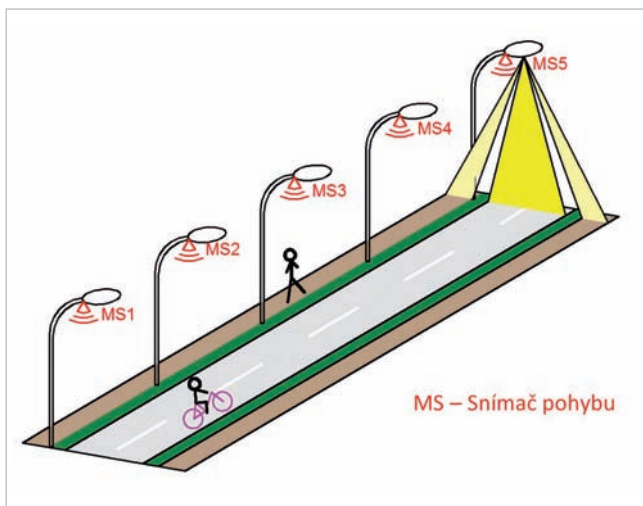
Okolité objekty ovplyvňujú úroveň osvetlenia na cestách. Tento efekt je v priebehu dňa premenlivý. Zvýšenie jasú okolitých objektov a budov je zvyčajne večer, pričom tento jav môže byť pozitívny aj negatívny. Svetlo z okolitých budov môže prispievať k osvetleniu komunikácií, ako sú napr. chodníky na uliciach s veľkými výkladmi. Na druhej strane sa môže objavovať aj negatívny vplyv v podobe nerovnomernosti osvetlenia a oslnenia. V takom prípade treba zvýšiť úroveň verejného osvetlenia. Takýmto postupom sa môže eliminovať aj nebezpečenstvo oslnenia (zvýšenie jasú pozadia). Medzi najčastejšie vplyvy z okolia patria:

- iluminácie,
- osvetlenie reklamných plôch,
- osvetlenie výkladov,
- sezónne osvetlenie,
- svetlomety.

Osvetlenie komunikácií často ovplyvňujú aj listnaté stromy vytvárajúce clony, na druhej strane v zime netvorí prekážku.

### Technické riešenie adaptívneho osvetlenia

Adaptívne osvetlenie opisujú viaceré štúdie. Nástup tejto technológie do praxe je však pomalý. Ide o výrazné investície, pričom technológia nie je ešte dostatočne vyladená.



Obr. 6 Adaptívne verejné osvetlenie

Jedno z možných riešení je na obr. 6. Na stožiaroch sú umiestnené snímače pohybu, ktoré detegujú pohyb a podľa nastavených algoritmov zvyšujú výkon svetidiel tak, aby boli dodržané normatívne hodnoty jas a osvetlenosti. Pri návrhu algoritmov spínania treba zohľadniť:

- výhľad používateľa v smere chôdze alebo jazdy,
- výhľad za používateľa,
- výhľad na okolie, t. z. chodníky, iné jazdné pruhy, okolie komunikácie,
- výhľad na všetky smery z križovatiek.

Pokročilejšie technológie môžu separátne riadiť osvetlenie v jednotlivých častiach komunikácie. Napríklad osvetlenie cesty nemusí byť na 100 % v prípade, ak ide chodec po chodníku a na ceste nie je žiadne vozidlo. Takéto algoritmy vyžadujú riadenie jednotlivých LED čipov.

V prípade použitia laserových detektorov možno vyhodnocovať aj veľkosť pohybujúceho sa objektu, jeho rýchlosť, smer a vzdialenosť od snímača. Celé technické riešenie vyžaduje, aby bola medzi snímačmi a svetidlami zabezpečená komunikácia. Zber údajov zo snímačov a riadenie svetelného toku zvyčajne zabezpečuje riadiaca jednotka umiestnená v rozvádzači. V prípade riešenia rozľahlejšej oblasti treba zabezpečiť komunikáciu medzi jednotlivými riadiacimi jednotkami a zladit' ich súčinnosť.

### Technické limity

V súčasnosti je najväčším problémom vhodný výber snímačov pohybu, ich citlivosť a možnosti nastavenia. Pri detekcii pohybu sa využívajú:

- pasívne infračervené snímače,
- optické brány,
- mikrovlnné snímače,
- laserové snímače.

Tieto snímače sú dnes na vysokej úrovni, ale zvyčajne sa vyvíjajú na detekciu osôb v interiéri alebo v spojení s inými snímačmi na ochranu exteriéru pred nepovolenými vstupmi. Prispôbenie na detekciu pohybu osôb na komunikáciách by vyžadovalo takmer vždy určité úpravy, aby sa eliminovali chybné detekcie, napr. vplyvom:

- počasia (dážď, sneženie, hmla),
- pohybu zelene a stromov počas vetra,
- pohybu zvierat.

Ďalšie komplikácie môžu predstavovať nečistoty na snímačoch. Použitie citlivých snímačov by vyžadovalo pravidelnú údržbu. V prípade menej citlivých snímačov by zase bolo potrebné použiť väčšie množstvo snímačov.

Výraznú komplikáciu adaptívneho riadenia osvetlenia predstavuje tienenie rôznymi stavbami a zeleňou. Často sa stáva, že v blízkosti komunikácie je hustá zeleň, billboardy a pod., ktoré môžu brániť detektoru pohybu, aby správne reagoval na blízkosť osôb.

### Výber komunikácie na adaptívne osvetlenie

Je to jeden z najdôležitejších krokov pri riešení adaptívneho osvetlenia. Ak má ísť o racionálne riešenie, nie je vhodné, aby sa za každú cenu hľadalo riešenie pre zložitú a husto využívanú komunikáciu.

Na obr. 7 je príklad vhodnej komunikácie, ktorá sa nachádza v obytnej zóne, čo predstavuje výrazný potenciál úspor. Osvetľovacia sústava je pred rekonštrukciou. Pri umiestnení snímačov v blízkosti svetidiel na stožiaroch nevznikajú problémy s prekážkami. Vzdialenosť stožiarov a šírka komunikácie nie je veľká, takže stačia štandardné snímače.



Obr. 7 Príklad komunikácie vhodnej na adaptívne verejné osvetlenie

Medzi komunikácie nevhodné na adaptívne osvetlenie patria centrálné časti miest a komunikácie s častým pohybom osôb a vozidiel

z dôvodu dlhej návratnosti investície. Tiež nie je vhodné inštalovať adaptívne osvetlenie do parkov a na kľukaté komunikácie. V týchto prípadoch by bolo nutné inštalovať veľké množstvo snímačov a je vyššia pravdepodobnosť chybné detekcie, resp. nedetekcie pohybu.

### Záver

Verejné osvetlenie je v súčasnosti projektované a prevádzkované tak, aby spĺňalo normatívne požiadavky. Často sa však stáva, že komunikácia je osvetľovaná aj v čase, keď sa na nej nikto nenachádza. Niektoré komunikácie sú osvetľované viac ako polovicu času bez využitia, čo predstavuje potenciál úspor. Nakoľko adaptívne osvetlenie je pomerne nová technológia, je nutné zodpovedne pristupovať k jej riešeniu, aby nevznikali rýchle a nedôsledné riešenia. Pozitívne je, že vznikajú prvé pilotné projekty, ktoré poskytnú projektantom praktické informácie a prevádzkovateľom skúsenosti, aby vedeli, čo od novej technológie očakávať, nakoľko inovatívnosť tejto technológie vzbudzuje v samosprávach obavy ohľadom spoľahlivosti tohto riešenia.

Tento príspevok vznikol s podporou Vedeckej grantovej agentúry Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR na základe zmluvy VEGA 1/0640/17 Sebestačné inteligentné siete a regióny a ich začlenenie do existujúcej elektrizačnej sústavy.

### Literatúra

- [1] STN EN 13201-5 Osvetlenie pozemných komunikácií. Časť 5: Ukazovatele energetickej účinnosti.
- [2] Schreder: Smart Control for Efficient Lighting.
- [3] CIE 115: Lighting of Roads for motor and Pedestrian Traffic, 2010.
- [4] Skoda, J. – Baxant, P.: The reduction in electricity consumption through proper lighting. In: Proc. EPE – Electric Power Engineering 2009. Brno: University of Technology.
- [5] Sokansky, K. – Novak, T.: Energy savings in public lighting. In: Przeglad Elektrotechniczny, 2008, 84 (8), pp. 72 – 74.

Ing. Peter Janiga, PhD.  
peter.janiga@stuba.sk

doc. Ing. Dionýz Gašparovský, PhD.  
dionyz.gasparovsky@stuba.sk

Ing. Lukas Lipnický  
lukas.lipnický@stuba.sk

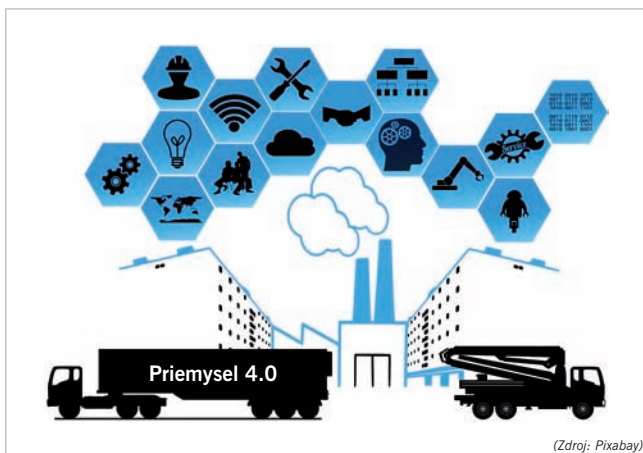
Fakulta elektrotechniky a informatiky  
Slovenská technická univerzita v Bratislave



# POZITÍVNE TRENDY V TRANSFORMÁCII PRIEMYSLU TREBA ZRÝCHLIŤ

Iniciatíva zástupcov priemyslu Industry4UM zrealizovala druhýkrát s ročným odstupom prieskum o úrovni prieniku Industry 4.0 do slovenských podnikov. Podľa zistení prieskumu podiel firiem aplikujúcich Industry 4.0 rastie. Firmy však ešte stále nemajú vystavanú organizačnú a personálnu štruktúru pre inováčný manažment a realizáciu zmien. Filozofia transformácie už postupne preniká aj do firemnej kultúry podnikov a väčšina z nich považuje transformáciu za dôležitú. Na ceste k nej ich podporí aj akčný plán inteligentného priemyslu schválený vládou.

S uplatňovaním prvkov Industry 4.0 začalo 14 % firiem. Potreba zmien zaktivovala k realizácii prvých krokov a budovaniu vlastných skúseností viac spoločností. Ich podiel sa zvýšil z minuloročných 15 % na 31 % v tomto roku. V tejto kategórii sú zastúpené hlavne firmy so slovenským kapitálom. Naopak firiem, ktoré ešte s aplikáciou vôbec nezačali, je oproti minulému roku o polovicu menej, ich podiel klesol z 25 % v roku 2017 na 11 % v tomto roku. Podľa prieskumu má už tretina podnikov stratégiu Industry 4.0, v tejto kategórii však prevažujú firmy so zahraničným kapitálom. Podniky z veľkej časti realizujú implementáciu svojpomocne, bez externej spolupráce (60 %), len 11 % spolupracuje s externými dodávateľmi.



(Zdroj: Pixabay)

„Industry 4.0 je témou pre väčšinu firiem, ale štádium, v ktorom sa nachádzajú, je rôzne. Celkovo môžeme konštatovať, že podniky postupne začínajú vstupovať do prvých fáz aplikácie Industry 4.0. Väčšina spoločností sa stále nachádza v štádiu realizácie skôr izolovaných opatrení so zameraním na jednotlivé optimalizačné ciele bez komplexnejšej stratégie,“ konštatuje Martin Morháč, zástupca Industry4UM. Prieskum ukázal, že na jednej strane má implementácia progresívny posun, ale na druhej strane je stále medzi malými a strednými podnikmi pomerne vysoká neistota v otázkach, čo implementácia Industry 4.0 naozaj vyžaduje a ako ju uchopiť. „Malé a stredné podniky treba motivovať, aby sa nebáli zmien a začali pre ne niečo robiť,“ dodáva M. Morháč.

Podniky sa primárne zameriavajú na zvyšovanie výkonnosti a efektívnosti vnútorných procesov, chcú inteligentne riadiť podnik a znížiť náklady, ale uvažujú už aj o riešeníach nahrádzajúcich nedostatok zamestnancov. V horizonte najbližších troch rokov plánujú inovovať výrobu (84 %), viac ako polovica sa zameria na inovácie prípravnej fázy výroby, logistiku a skladovanie a údržbu. V externých procesoch vidia aktuálne uplatnenie inteligentných nástrojov

v spolupráci so zákazníkmi a odberateľmi a v komunikácii v rámci dodávateľského reťazca. „Je zjavné, že manažéri podnikov si uvedomujú, že tradičné metódy optimalizácie narazili na limity a zlepšenia, ktoré si žiada konkurenčný boj, ale aj vnútorné požiadavky, sa nezaobídu bez využitia analýz z digitálnych dát,“ hovorí analytik Industry4UM Martin Jesný.

Skutočnosť, že sa potreba inteligentných riešení dynamizuje, sa odráža aj v naliehavejšej potrebe vytvárania aplikačných tímov. Firmy si začínajú uvedomovať dôležitosť špecializovaných oddelení poverených riadením agendy Industry 4.0. Podľa prieskumu už dnes pracuje so svojim špecializovaným tímom 38 % podnikov, z ktorých viac ako dve tretiny majú za sebou aj reálne výsledky. Ostatné sú na ceste k jeho vytvoreniu, viac ako polovica firiem ho považuje za dôležitý a bude sa jeho zostaveniu venovať. „Princípy inteligentného riadenia môžu firme pomôcť od stratégie až po každodennú prevádzku. Tím, ktorý ich bude presadzovať, však potrebuje nielen intenzívne získavať nové informácie z dynamického vývoja. Musí mať funkčné prepojenie na všetky útvary firmy, aby ich mohol presadzovať v praxi,“ dodáva M. Jesný.

Jedným z kľúčových zistení prieskumu je skutočnosť, že väčší podiel firiem má dnes oproti minulému obdobiu dostatok informácií o Industry 4.0. Až 60 % firiem potvrdilo dostatok potrebných informácií a znalostí na realizáciu ďalších krokov. „V súvislosti s riadením agendy Industry 4.0 podniky postupne začínajú komunikovať aj do vnútra firiem. Pri transformačných zmenách je nevyhnutné pracovať s informovanými a motivovanými zamestnancami a angažovaným tímom,“ potvrdzuje dôležitosť zistení M. Morháč. Tretina firiem informuje svojich zamestnancov aspoň o základných krokoch v oblasti Industry 4.0, no na druhej strane až 36 % neinformuje o krokoch a plánoch v oblasti Industry 4.0 do vnútra firmy vôbec. Zatiaľ sa môže prepracovaným systémom vzdelávania a rozvoja pracovníkov potrebným na transformáciu pochváliť len 8 % firiem.

Priemysel dnes nevyhnutne potrebuje infraštruktúru a nástroje, ktoré mu pomôžu pri úspešnej transformácii. Očakávanou podporou je Akčný plán inteligentného priemyslu schválený vládou v októbri tohto roku. „Naplnením Akčného plánu inteligentného priemyslu budú vytvorené lepšie podmienky na implementáciu digitalizácie a inovatívnych riešení priamo v priemyselných podnikoch. Na základe toho sa zvýši konkurencieschopnosť v priemyselných podnikoch aj slovenského priemyslu. Túto implementáciu finančne podporíme z verejných zdrojov, znížime byrokratickú záťaž úpravou legislatívy a definovaním štandardov a zmenou vzdelávacích programov naštartujeme toľko potrebnú zmenu v systéme vzdelávania,“ konštatuje Miriam Letašiová, generálna riaditeľka sekcie podnikania a inovácií Ministerstva hospodárstva SR.

[www.industry4um.sk](http://www.industry4um.sk)

## VĎAKA PRODUKTOM LAPP SA LEPŠIE TOČIA VALCE V OSTRAVSKEJ VALCOVNI

Na jeseň minulého roku sa spoločnosť ELMONTEX, a. s., rozhodla osloviť spoločnosť LAPP s požiadavkou na špeciálne káble na zapojenie elektroinštalácie pohonných liniek do stredojemných valcov v Arcelor Mittal Ostrava (AMO). Vzhľadom na to, že spoločnosť LAPP disponuje širokým sortimentom špičkových káblov, vývodiek, konektorov, káblového príslušenstva a tiež rýchleho a kvalitného servisu, podarilo sa splniť všetky očakávania zákazníka.



Stredojemná valcovňa AMO vyrába široký sortiment za tepla valcovaných dlhých výrobkov – jemné a stredné profilové ocele základného tvaru, tyče na betónové nosníky v rebrovom vyhotovení, profil U do rozmeru 120 mm a niektoré špeciálne profily. Cieľom projektu bolo zmodernizovať chladiace lôžko stredojemných valcov vrátane montáže elektroinštalácie pohonov, MaR a ASR – ľavej aj pravej časti.

Materiály LAPP, ktoré boli použité v projekte, spĺňajú špecifické požiadavky koncového zákazníka. Nainštalované boli servokáble ÖLFLEX® SERVO 2YSLCY-JB, flexibilné ovládacie PVC káble odolné proti olejom ÖLFLEX® CLASSIC 110 a tienené ovládacie PVC káble ÖLFLEX® CLASSIC 115 CY. Ďalej boli použité harmonizované PVC vodiče HO7V-K a silnoprúdové káble na pevné uloženie NYY. Na prenos údajov sa inštalovali tienené dátové káble s farebným kódom UNITRONIC® LiYCY, tienené káble so stočenými pármami UNITRONIC® LiYCY (TP) a flexibilné káble na pripojenie snímačov a akčných členov UNITRONIC® SENSOR LiY11Y. V neposlednom rade tu nájdeme uplatnenie aj káblových vývodov so zvýšenou odolnosťou proti olejom SKINTOP® ST-M a metrické príslušenstvo vývodiek SKINTOP® GMP-GL-M. Celkom sa do projektu dodalo 76 km kabeľáže od LAPP.

„Spoluprácu s LAPP, najmä rýchlosť a správanie, hodnotím veľmi dobre a som rád, že som získal spoľahlivého dodávateľa, s ktorým plánujem spoluprácu aj v budúcnosti,“ zhodnotil spoluprácu Alfréd Kožušník, vedúci obchodnej divízie ostravskej spoločnosti ELMONTEX, a. s.

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

## NOVÉ ULTRAZVUKOVÉ SNÍMAČE M8 A M12

Nemecký výrobca TURCK rozširuje svoje portfólio ultrazvukových snímačov o desať nových typov vo vyhotovení M8 a M12. Snímače majú krytie IP67 a sú vhodné do menších aplikácií s obmedzenými možnosťami prichytenia.

Snímače vo vyhotovení M8 majú dosah 100 mm, veľmi krátku slepú zónu (20 mm) a sú k dispozícii v štyroch variantoch – ako difúzne alebo reflexné (PNP alebo NPN).



Ultrazvukové snímače M12 sú k dispozícii v šiestich variantoch – štyri typy s analógovým výstupom a dva so spínacím. Snímače so spínacím výstupom majú tiež integrovanú funkčnosť IO-Link. Na výber sú dva dosahy – 200 alebo 400 mm.

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

## SIEMENS DODÁ NAJVÄČŠIE AKUMULAČNÉ ZARIADENIE V ČESKEJ REPUBLIKE

Batériové úložisko s výkonom 4 MW sa bude nachádzať v areáli energetickej spoločnosti C-Energy v Planej nad Lužnicí.

Významný juhočeský dodávateľ tepla a elektrickej energie C-Energy Planá vybuduje v priebehu roku 2019 novú fotovoltaickú elektrárňu s najväčším akumuláčnym systémom v Česku. Akumulačné riešenie SIESTORAGE (Siemens Energy Storage) s aplikáciou SIESTART umožní využiť vyrobenú elektrinu efektívnejšie a posilní tak schopnosť dodávateľa energií zabezpečiť priaznivé ceny pre klientov.



Inštaláciu rozsiahleho akumuláčného systému sa spoločnosť C-Energy Planá zaradí medzi priekopníkov využívania tejto technológie v strednej Európe. „Technológiu SIESTORAGE sme zvolili pre jej variabilitu, technické parametre a preukázateľnú spoľahlivosť a podporu, ktorú spoločnosť Siemens ponúka počas realizácie aj vo fáze údržby a servisu. Verím, že skúsenosti, ktoré získame, pomôžu nám i ostatným hľadať nové cesty uchovania energie,“ uviedol Libor Doležal, generálny riaditeľ C-Energy Planá.



Modulárny akumuláčny systém SIESTORAGE obsahuje riadiace systémy, najnovšie modely lítium-iónových batérií, rozvádzače, meniče, transformátory a ďalšie pomocné systémy, ktoré budú v teplárni umiestnené vo vonkajšom prostredí v kontajneroch. Tento koncept uľahčuje dopravu na stavenisko a minimalizuje montážne práce. Úložisko bude mať garantovaný výkon 4 MW a využiteľnú minimálnu kapacitu vo výške 2,5 MWh počas 10 rokov. Aplikácia SIESTART umožní využiť batériové systémy aj v spojení s existujúcimi rotačnými zdrojmi.

Nasadenie SIESTORAGE v Planej potvrdzuje trend rastúceho dopytu po batériových úložiskách, ktoré umožňujú využívať krátkodobé prebytky energie a vedia tiež poslúžiť ako záložný zdroj v prípade výpadkov v podnikoch a v obciach. Akumulátorové systémy nachádzajú uplatnenie aj pri poskytovaní podporných služieb, ako sú regulácia frekvencie a napätia, alebo pri riešení takzvaných black štartov.

Pod projektom v spoločnosti C-Energy Planá je podpísané kompetenčné centrum SIESTORAGE, ktoré sa zameriava na riešenia na akumuláciu elektrickej energie v krajinách strednej a východnej Európy. Vďaka kompetenčnému centru zabezpečuje spoločnosť Siemens kompletnú realizáciu podobných projektov na kľúč vrátane servisných prác.

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

## MOBILNÁ PARAMETRIZÁCIA FREKVENČNÝCH MENIČOV S NOVOU APLIKÁCIOU EATON DRIVESCONNECT APP

Komplexné portfólio frekvenčných meničov PowerXL spoločnosti Eaton možno teraz ovládať mobilnými zariadeniami. Nová aplikácia drivesConnect spoločnosti Eaton zmení ľubovoľný smartfón alebo tablet na rozhranie človek – stroj, čím konštruktérom a operátorom strojov zjednoduší parametrizáciu, ovládanie a monitorovanie frekvenčných meničov DE1, DC1 a DA1. Aplikácia je založená na funkciách rovnomenného softvéru spoločnosti Eaton. V režime online i offline môžu používatelia používať mobilné zariadenie na prístup k používateľsky priateľivej štruktúre parametrov a vytvárať alebo upravovať súbory dát prostredníctvom aplikácie kompatibilnej s platformami Android a iOS. Aplikácia tiež zahŕňa monitorovacie a ovládacie funkcie, ktoré sú dostupné vo verzii pre stolné počítače. Môže byť použitá napríklad na ovládanie frekvenčných meničov alebo na vykonávanie diagnostiky.



Prostredníctvom technológie bluetooth alebo moderného štandardu Near Field Communication (NFC) možno z mobilného zariadenia preniesť až dve skupiny dát do modulu DX-COM-STICK. Aby bol možný prenos dát cez NFC, musí byť mobilné zariadenie umiestnené do niekoľkých centimetrov od DX-COM-STICK (bez napájania). Použitie štandardov NFC umožňuje nielen rýchly prenos dát, ale tiež zaisťuje bezpečnejší proces v prípade, že je zachovaná požadovaná vzdialenosť komunikačných zariadení. Ako posledný krok na prenos parametrov musí byť adaptér bluetooth vložený do príslušného frekvenčného meniča.

Zariadenie Eaton DX-COM-STICK je komunikačný modul bluetooth, ktorý bol špeciálne vyvinutý na prenos parametrov do frekvenčných meničov radu PowerXL. K frekvenčným meničom sa pripája prostredníctvom integrovaného portu COM. V priebehu zavádzania technológie NFC bol modul inovovaný a teraz spĺňa aj nové štandardy bluetooth pre iOS.

Súčasne s uvedením nového DX-COM-STICK na trh začiatkom roka 2018 je aplikácia k dispozícii zadarmo na stiahnutie prostredníctvom App Store spoločnosti Apple (iOS) a obchodu Google Play (pre systémy Android).

www.eaton.sk

## PROFILOVÉ SKENOVANIE MINIATÚRNYCH PREDMETOV

Laserový profilový skener Micro-Epsilon scanCONTROL 2900-10BL je určený pre skenovanie a meranie miniatúrnych predmetov. Má rozlíšenie 1280 bodov v osi X, čo pri meracom rozsahu 10 mm zodpovedá vzdialenosti 7,8  $\mu\text{m}$ . V osi Z je linearita 13,6  $\mu\text{m}$  a rozlíšenie 1  $\mu\text{m}$ . Skener používa modrý laser vlnovej dĺžky 405 nm, takže je vhodný pre meranie lesklých kovových materiálov, transparentných a organických povrchov. Pomocou skeneru je možné sledovať presnú polohu zvarov, štrbín, šitia a podobne. ScanCONTROL 29xx-10BL sa vyrába v rôznych vyhotoveniach, vrátane SMART pre autonómne vyhodnotenie merania alebo SPEED



s periódou vzorkovania až 2000 profilov za sekundu. Celá elektronika je umiestnená v snímačej hlave, nie je nutná externá vyhodnocovacia jednotka. Komunikácia s okolím je cez ethernet (TCP, UDP, Modbus/TCP,...) alebo RS-422 (ASCII, BIN, Modbus/RTU,...) s možnosťou pripojenia I/O modulov s unifikovanými analógovými výstupmi.

www.micro-epsilon.sk

## ĎALŠIE ROBOTY PRICHÁDZAJÚ!

„Úspech našich zákazníkov je aj naším úspechom.“ To hovorí Rittal ako najväčší výrobca rozvádzačových skriní a ide v snahe zachovať kvalitu a výhodnosť produktov ešte ďalej. S pomocou svojej sestry Eplan poskytuje zákazníkom celý systém na automatizáciu výroby rozvádzačov, čím podstatne zlepšuje ich vlastnú konkurencieschopnosť. A výsledky sa už dajú aj prezentovať. Popredný zákazník, ktorý vyrába hotové rozvádzače a ktorého produkty sa počítajú na desiatitisíce kusov, dokáže dnes konkurencieschopne vyrobiť malú skrinku so zopár prístrojmi vnútri s opakovanosťou jeden kus (!!!). Také niečo bolo doteraz úplne nemožné. Ide to vďaka úplnej automatizácii návrhu a úplného prepojenia systémov Eplan a výrobných zariadení RAS od Rittal.



Aby bolo jasné, že Rittal vie o čom hovorí, postupne prináša do vlastných tovární automatizáciu na úrovni Priemyslu 4.0. V nemeckom Haigeri vzniká nová plne automatizovaná továreň s plochou troch futbalových ihrísk, natrieskaná robotmi za celkom 250 miliónov eur.

www.rittal.sk



# CHYTRÉ ZARIADENIA V PRIEMYSLE (12)

V doterajších jedenástich článkoch série sme spracovali všetky dôležité tematické oblasti, do ktorých prenikajú SMART technológie, a postupne sme mapovali ich súčasnosť, budúcnosť a potenciál ich využitia v praxi. V tomto článku chceme zastrešiť celú sériu zdôraznením potreby realizácie výskumu, ako aj kontinuálneho vzdelávania študentov inžinierskych a elektrotechnických odborov na vysokých školách v tejto perspektívnej oblasti. Zároveň predstavíme laboratórium Innogy SMART Innovation Lab na Katedre kybernetiky a umelej inteligencie Fakulty elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity v Košiciach, jeho súčasný stav, perspektívy a očakávania do budúcnosti.

## SMART laboratórium ako platforma vzdelávania, výskumu a transferu znalostí do praxe

### SMART technológie a výskum

V posledných rokoch možno pozorovať výskyt viacerých kľúčových slov (buzz-words), ktoré navodzujú atmosféru modernosti, technologickej perspektívy, SMART riešení a evokujú všetko nové v oblasti IT. Určite môžeme medzi ne zaradiť slovné spojenia ako internet vecí (IoT), analýza veľkých dát (big data), všetko ako služba (EaaS) v cloudovom prostredí, virtuálna realita, Industry 4.0 a množstvo ďalších. Dôležitý je však fakt, že za všetkými týmito slovnými spojeniami stoja štandardné oblasti výskumu ako počítačové siete, elektrotechnika a elektronika, paralelné počítanie, umelá inteligencia, dátová analytika, softvérové architektúry a priemyselná automatizácia. To nové však prináša prepojenie tradičných odborov navzájom, teda interdisciplinárny charakter technológií a ich následná pridaná hodnota. Tá sa skrýva najmä v netradičných, doteraz neobjavených alebo z rôznych dôvodov nemožných prípadoch použitia, ktoré ľuďom značne uľahčujú prácu alebo zvyšujú životný komfort. Práve tieto vlastnosti charakterizujeme ako SMART, a preto považujeme spomenuté technológie aj buzz-words za integrálnu súčasť kategórie vnímanej ako SMART technológie.

Treba poznamenať, že bez zachovania základného výskumu v tradičných oblastiach je istý aj pokles inovácií v nových perspektívnych SMART technologických oblastiach. Riešenia v SMART technológiách nutne vyžadujú angažovanosť odborníkov z rôznych oblastí technického výskumu. Tieto oblasti, súčasný výskum a prípady použitia sme postupne opisovali v jednotlivých častiach série.

### SMART technológie a výučba

Podobný trend je zrejmy aj vo výučbe. V tomto prípade však predstavuje prirodzené riziko, že študenti získajú len vybrané doménové znalosti z viacerých disciplín a zníži sa tak ich univerzálnosť a schopnosť tvoriť nové idey a nápady. Preto považujeme za nevyhnutné vyučovať moderne orientované predmety ako nadstavbu štandardných predmetov. Druhou možnosťou je realizácia praktických projektových úloh a záverečných bakalárskych, diplomových alebo dizertačných prác s cieľom skombinovať existujúce znalosti študentov zo štandardných predmetov s doménovými znalosťami v oblasti SMART technológií. Zachová sa tak široký rozhľad a odbornosť študentov a zároveň študenti získajú možnosť lepšej odbornej a profesijnej profilácie do budúcnosti. Z uvedeného dôvodu sme v študijnom programe hospodárska informatika začali vyučovať

predmety orientované na kombináciu základných znalostí v záverečných ročníkoch bakalárskeho a inžinierskeho štúdia [2].

Konkrétne predmet vývoj mobilných inteligentných riešení nadväzuje na základné znalosti v oblasti databázových systémov, user experience (UX), objektového programovania, projektového manažmentu, počítačových sietí a webových technológií. Študentom prináša možnosť využiť a skombinovať získané znalosti z prvých dvoch rokov štúdia v reálnej mobilnej aplikácii. Úlohou je generovať myšlienku na mobilnú alebo viacplatformovú aplikáciu, navrhnuť harmonogram, vygenerovať produktový back-log a postupovať metodológiou SCRUM počas celého semestra. Následne študenti v etapách programujú zadania, pričom integrujú povinné súčasti tak, aby boli spomenuté základné znalosti použité v aplikácii. Tento predmet priamo nadväzuje na predmety aplikácia databázových systémov, počítačové siete, webové technológie, analýza a návrh informačných systémov, objektové programovanie a s častí manažment projektov.

V inžinierskom štúdiu sa v rámci záverečného ročníka vyučuje predmet vývoj a testovanie softvérových systémov, ktorý predpokladá už nadväznosť na diplomovú prácu a kombinuje znalosti získané počas celých piatich rokov štúdia v oblasti návrhu a vývoja softvéru či manažovania projektov. Výsledkom je produkt, služba alebo vedecký výstup určený pre konkrétneho zákazníka. Napriek tomu, že tento predmet nie je priamo orientovaný na SMART technológie, pokrýva úlohu návrhu a používania architektúr, vývojový cyklus produktu, testovanie, kvalitu kódu a licencovanie softvéru okrem iného aj pre približne 25 % diplomových prác, ktoré sú realizované v oblasti SMART technológií. Zároveň študenti pracujú s podporným softvérom na manažovanie projektov, akými sú Atlassian JIRA (ak. rok 2018/2019) alebo JetBrains YouTrack (ak. rok 2017/2018).

Tieto predmety zastrešujú predmetovú časť výučby študentov. Na druhej strane existuje potreba špecializácie aj v rámci SMART technológií pri riešení projektových úloh a bakalárskych, diplomových a dizertačných prác [5]. Priestor na spoločné využívanie a tvorbu nových znalostí v týchto oblastiach a zároveň podporu pre inovatívnu a kooperatívnu činnosť vytvára laboratórne prostredie [6].

### Innogy SMART Innovation Lab

Cieľom vytvoreného SMART laboratória na Katedre kybernetiky a umelej inteligencie je ponúknuť študentom možnosť integrovať svoje doteraz získané odborné znalosti do rôznych doménových oblastí. Ako sme v jednotlivých častiach série článkov opisovali jednotlivé prípady použitia SMART technológií, tak sa snažíme vytvárať laboratórne podmienky v podobe rôznych modelov pre ich praktickú



Obr. 22 Innogy SMART Innovation Lab

implementáciu študentmi. Týmto spôsobom vieme umožniť študentom získať skúsenosti, ktoré budú vedieť neskôr využiť v praxi. Zároveň tak vytvárame predpoklady ďalšieho výskumu, ktorý môže podporiť budúcu spoluprácu s praxou a následný transfer znalostí.

V rámci realizovaných projektov a študentských záverečných prác sme vytvorili tieto laboratórne modely:

- zber a spracovanie senzorických dát z akcelerometrov Texas Instruments CC2650 STK pomocou protokolu Bluetooth Low Energy (BLE) vytvorením mobilnej aplikácie [1];
- zber a spracovanie údajov z medicínskych diagnostických zariadení Libelium MySignals;
- vibračná pomôcka pre ľudí trpiacich Parkinsonovou chorobou prepojením SMART hodienok a smartfónu pomocou technológie Bluetooth;
- mobilná aplikácia na meranie krvného tlaku s tlakomerom iHealth BP5;
- mobilná aplikácia na zber a vizualizáciu údajov z jazdy automobilom vrátane identifikácie cestných defektov [8];
- súbor aplikácií pre In-Vehicle-Infotainment systém OpenCar na automatizáciu zberu údajov z jász služobnými vozidlami (realizované v emulátore OpenCar);
- fyzický model autorádia s operačným systémom Android;
- softvérový model, ktorý integruje základné stavebné prvky mobilných aplikácií pre operačný systém Android;
- mobilná aplikácia na riadenie domácnosti v prípade výskytu búrkovej činnosti [4];
- mobilná aplikácia, ktorá implementuje herné prostredie;
- mobilná aplikácia na tvorbu prezenčných lístín použitím technológie NFC [9];
- súbor aplikácií na monitorovanie chodu malého prúdového motora [7].

Tieto modely pripravujeme ako referenčné príručky na ďalšiu praktickú výučbu a zároveň na výskum v oblasti SMART technológií. Keďže projekty, ktoré sú tematicky viazané na laboratórium, stále prebiehajú, uvedieme aj aktuálne rozpracované laboratórne modely:

- mobilná aplikácia vytvorená reaktívnym programovaním pomocou RxJava;
- SMART priestor vnímajúci používateľa/používateľov (z angl. User aware SMART space) [3];
- holografický hlasovo ovládaný sprievodca v podobe webovej aplikácie s prvkami zmiešanej reality a s lokalizáciou;
- vizuálne a akustické pomôcky pre ľudí trpiacich Parkinsonovou chorobou využitím zmiešanej reality;
- automatizácia domácnosti a aktivít používateľa v sieti Sigfox.

## Záver

V tomto článku sme prezentovali sumár celej série Chytré zariadenia v priemysle. Niektoré témy sme ponúkali so zreteľom na prebiehajúci výskum, iné sme sa snažili priblížiť a ponúknuť širší prehľad o ich možnostiach a súčasnom stave. Zároveň sme upozornili na dôležitosť výskumu v základných oblastiach, ktorých kombináciu vznikajú SMART technológie. Ponúkli sme aj pohľad na časť výučby, ktorou v študijnom programe hospodárska informatika pokrývame

oblasť vývoja SMART riešení. Na záver sme prezentovali možnosti spoločného využívania a tvorby nových znalostí v laboratórnom prostredí, konkrétne vo vytvorenom laboratóriu Innogy SMART Innovation Lab.

## Zdroje

- [1] Šatala, P. – Gašpar, V. – Butka, P.: Using IoT devices for movement detection in medical environment – proof of concept. In: SAMI 2018. Danvers: IEEE, 2018, pp. 61 – 65. ISBN 978-1-5386-4773-8.
- [2] Babič, F. – Gašpar, V.: Mobile Technologies Education based on Smart Laboratory Models. In: ICETA 2017. Danvers: IEEE, 2017, pp. 25 – 30. ISBN 978-1-5386-3294-9.
- [3] Gašpar, V. – Bako, F.: On architecture for a smart classroom. In: Electrical Engineering and Informatics 8: proceedings of the Faculty of Electrical Engineering and Informatics of the Technical University of Košice. Košice: FEI TU 2017, pp. 187 – 190. ISBN 978-80-553-3192-8.
- [4] Gašpar, V. – Faško, F.: Case study for storm alerts in a smart home environment. In: Electrical Engineering and Informatics 8: proceedings of the Faculty of Electrical Engineering and Informatics of the Technical University of Košice. Košice: TU 2017, pp. 302 – 305. ISBN 978-80-553-3192-8.
- [5] Babič, F. – Gašpar, V.: A creative ecosystem to improve the students adaptation to current trends in IT companies. In: Advances in Intelligent Systems and Computing 715: Teaching and Learning in a digital World: ICL 2017. Cham: Springer 2018, pp. 708 – 715. ISBN 978-3-319-73209-1.
- [6] Gašpar, V. – Babič, F.: Laboratórne IoT modely ako prostriedok výučby dátovej analytiky. [online]. In: WIKT 2017. Košice: TU 2017, s. 20 – 23. ISBN 978-80-553-2876-8. Dostupné na: <http://web.tuke.sk/fei-cit/wikt2017/zbornik/index.html>.
- [7] Gašpar, V. – Andoga, R.: Proposal of an architecture for remote monitoring of systems using mobile and smart devices. In: SAMI 2018. Danvers: IEEE 2018, pp. 179 – 182. ISBN 978-1-5386-4773-8.
- [8] Gašpar, V.: Analyzing road quality using a mobile application. In: SAMI 2017. Danvers: IEEE 2017, s. 317 – 320. ISBN 978-1-5090-5654-5.
- [9] Pella, Z. – Gašpar, V.: Návrh a implementácia aplikácie pre tvorbu prezenčných lístín pomocou mobilného zariadenia s technológiou NFC. In: WIKT and DaZ 2016. Bratislava: STU 2016, s. 253 – 258. ISBN 978-80-227-4619-9.

## 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 O5TUKE-4/2017, Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-16-0213 a grantom FEI s číslom FEI-2017-41. Laboratórium bolo vytvorené s podporou VSE, a. s., člen Innogy.

**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.fei.tuke.sk/chi/smart>

# VYUŽITIE VÁH A VÁŽIACICH SYSTÉMOV V PRIEMYSELNEJ PRAXI (13)



V predchádzajúcich častiach série článkov o vážení sme hovorili o vážiacich systémoch, o princípe, na akom fungujú, o druhoch meradiel, triedach presnosti, rôznych aplikáciách, ale aj o legislatíve, overovaní či kalibrovaní meradiel hmotnosti. V záverečnej časti seriálu sa budeme venovať jednej z najdôležitejších povinností, ktoré ukladá zákon používateľom určených meradiel a o ktorú by mali dbať aj používatelia ostatných (pracovných meradiel, t. j. tých, ktoré nie sú určené na metrologickú kontrolu) – udržiavaniu technického stavu meradiel.

Predstavme si, že máme ísť na cestu autom, ktoré má platnú STK, ale práve včera sa mu pokazili brzdy alebo sme prerazili olejovú vaňu. Napriek splneniu požiadavky zákona na pravidelnú STK by sme takým autom z dôvodu bezpečnosti nešli. Podobne je to aj s váhami. Hoci by sme len včera predložili meradlo na metrologickú kontrolu, už dnes sa pri používaní mohlo stať niečo, čo ovplyvnilo jeho technický stav a nemeria správne. Dosah zanedbania alebo podcenenia údržby by mohol byť v mnohých prípadoch nákladný a mohol by spôsobiť používateľom alebo ich zákazníkom nepríjemnosti.

## Údržba váh a jej význam pre používateľov

Pozrime sa na to, ako sa o váhy správne starať a prečo je to dôležité. Vychádzajme z predpokladu, že ak váhy používate, sú pre vás dôležité. V opačnom prípade je otázkou, prečo váhy potrebujete a či je potrebné sa o ne starať.

Pri plánovaní údržby by sme mali posúdiť, aký vplyv by malo chybné váženie na náš proces a aké riziká nám nesprávne meranie prináša. S procesným prístupom a s analýzou rizík sa stretávame vo všetkých moderných systémoch riadenia kvality. Skôr ako sa pustíme do konkrétnych rád a odporúčaní, ukážme si niektoré možné vplyvy chybného váženia.

## Sankcie a pokuty

Sankcie a pokuty nám hrozia predovšetkým pri váhach, ktoré máme zaradené podľa zákona o metrológii 157/2018 Z. z. z 1. 7. 2018 ako určené meradlá. Zaradenie do tejto skupiny meradiel závisí od účelu použitia uvedeného v §11 zákona. Váha ako určené meradlo je určená podľa účelu použitia na povinnú metrologickú kontrolu a štát legislatívne určuje všetky požiadavky na takúto váhu. Čo nám hrozí pri nesplnení týchto požiadaviek?

Pozrime sa, čo hovorí zákon o metrológii 157/2018 Z. z. z 1. 7. 2018, §55 Sankcie. Inšpektorát uloží pokutu od 200 eur až do 50 000 eur v závislosti od závažnosti priestupku tomu, kto poruší ustanovenia tohto zákona.

Čo z toho teda vyplýva? Pokutu možno dostať hlavne z týchto dôvodov:

- Kúpime si meradlo, ktoré nie je vhodné na daný účel použitia a sami alebo dodávateľ nám takéto meradlo uvedie na trh a my ho používame v prevádzke. V takomto prípade bude zodpovednosť

na nás, hlavne ak sme si váhu kúpili cez internet a dodávateľ nevie, na čo ju budeme používať.

- Používame váhu nevhodnú na daný účel. Aj keď je váha vyrobená ako určené meradlo, vždy záleží na tom, aký účel použitia je uvedený v certifikáte typu meradla. Napríklad na váhy na priamy predaj obyvateľstvu sú dodatočné požiadavky, a preto na tento účel nemožno použiť akúkoľvek váhu. Podobne sú na tom aj váhy pre zlatníkov, lekárnikov a pod. Ak nekupujete váhu od odbornej firmy, najlepšie s platnou registráciou, riskujete, že urobíte pri výbere chybu a porušíte zákon.
- Váhu nedávate pravidelne overovať (v odôvodnených prípadoch kalibrovať), t. j. nepredkladáte ju na metrologickú kontrolu v stanovených termínoch. Pokiaľ váha nie je overená vôbec alebo je overenie neplatné, hrozí vám nielen riziko pokuty, ale aj to, že váha bude odstavená z prevádzky a nebudete ju môcť do odstránenia tohto nedostatku používať. (Napríklad budete musieť v predajni zatvoriť pokladňu.) Takáto situácia môže znamenať ešte ďalšie ekonomické straty.
- Nevediete evidenciu určených alebo povinne kalibrovaných meradiel. Každý používateľ musí mať prehľad o týchto meradlách a plánovať ich údržbu, overenie, prípadne kalibráciu.
- Meradlo neudržiavate v náležitom technickom stave. Tento stav neznamená len to, že váha váži v rámci daných tolerancií, ale tiež to, že má všetky štítky a plomby v poriadku, indikácie sú čitateľné a viditeľné atď. Podmienky okolia – teplota, prúdenie vzduchu a pod. – umožňujú použitie váhy v súlade s účelom použitia a tiež s typovou skúškou.

## Chybné váženie

Významným rizikom, ktoré sa často podceňuje, je nesprávne váženie. Väčšina používateľov verí, že určené meradlo stačí predkladať na metrologickú kontrolu raz za jeden alebo dva roky a ostatné meradlá skontrolovať alebo nakalibrovať a váhy budú vážiť v daných toleranciách. Prax však ukazuje, že to tak nie je. Dôvodom je opotrebovanie váhy, vplyv prostredia a okolitých podmienok a samozrejme samotná obsluha. Vysvetlime si v krátkosti rozdiely v toleranciách pri určených a ostatných meradlách. Určené meradlá majú stanovenú toleranciu v nariadení vlády 126/2016 Z. z. o sprístupňovaní váh s neautomatickou činnosťou na trhu, príloha 1 Základné požiadavky, ods. 4 (4.1 Tab. 3).

4.2 Najväčšie dovolené chyby v používaní sú dvojnásobkom najväčších dovolených chýb podľa bodu 4.1.

zaťaženie				najväčšia dovolená chyba
Trieda I	Trieda II	Trieda III	Trieda IIII	
$0 \leq m \leq 50\,000\text{ e}$	$0 \leq m \leq 5\,000\text{ e}$	$0 \leq m \leq 500\text{ e}$	$0 \leq m \leq 50\text{ e}$	$\pm 0,5\text{ e}$
$50\,000\text{ e} < m \leq 200\,000\text{ e}$	$5\,000\text{ e} < m \leq 20\,000\text{ e}$	$500\text{ e} < m \leq 2\,000\text{ e}$	$50\text{ e} < m \leq 200\text{ e}$	$\pm 1,0\text{ e}$
$200\,000\text{ e} < m$	$20\,000\text{ e} < m \leq 100\,000\text{ e}$	$2\,000\text{ e} < m \leq 10\,000\text{ e}$	$200\text{ e} < m \leq 1\,000\text{ e}$	$\pm 1,5\text{ e}$

4.1 Tab. 3 Najväčšie dovolené chyby

Príklad pre obchodné váženie, váha III. triedy:

Typická obchodná váha v supermarkete s parametrami: max. 15/6 kg,  $e = 5/2\text{g}$ , 1. interval 0 – 6 kg s dielikom 2 g a 2. interval 6 – 15kg s dielikom 5 g. Ako bude vyzerat' chyba takejto váhy, ukazuje tab. 4.

Pre zaťaženie m vyjadrené počtom overovacích dielikov	Najväčšie dovolené chyby pri overení MPE1	Najväčšie dovolené chyby pri používaní MPE2
$m = 0 - 1\,000\text{ g}$	$\pm 0,5\text{ e} = \pm 1\text{ g}$	$\pm 1\text{ e} = \pm 2\text{ g}$
$m = 1\,000\text{ g} - 4\,000\text{ g}$	$\pm 1\text{ e} = \pm 2\text{ g}$	$\pm 2\text{ e} = \pm 4\text{ g}$
$m = 4\,000\text{ g} - 6\,000\text{ g}$	$\pm 1,5\text{ e} = \pm 3\text{ g}$	$\pm 3\text{ e} = \pm 6\text{ g}$
$m = 6\,000\text{ g} - 10\,000\text{ g}$	$\pm 1\text{ e} = \pm 5\text{ g}$	$\pm 2\text{ e} = \pm 10\text{ g}$
$m = 10\,000\text{ g} - 15\,000\text{ g}$	$\pm 1,5\text{ e} = \pm 7,5\text{ g}$	$\pm 3\text{ e} = \pm 15\text{ g}$

Tab. 4

Ukážme si príklad pre priemerného obchodníka:

Predpokladajme, že obchodník vykoná 500 vážení za deň, priemerná cena váženia je 4 €/kg, t. j. 0,004 €/g, a priemerná navážka je do 1 kg, teda s povolenou chybou  $\pm 2\text{ g}$ . Uvažujme, že váha podvažuje v zákonnej tolerancii  $-2\text{ g} - 0,004\text{ €} \times 2\text{ g} \times 500\text{ vážení} \times 250\text{ dní} = -1\,000\text{ €}$  za rok.

Z príkladu vidíme, že aj keď váha spĺňa zákonné tolerancie, môže nám ľahko prerobiť 1 000 €/rok alebo oklamať zákazníkov o takúto sumu. Z toho vyplýva, že by sa používatelia určených meradiel mali zaoberať presnosťou váženia i nad rámec povinného overenia.

Ako je to s váhami, ktoré sú v kategórii ostatných meradiel (nie sú určené na metrologickú kontrolu)? Tie nie sú regulované z hľadiska zákona o metrologii. Ide predovšetkým o oblasť vývoja, výskumu, výrobných procesov a laboratórií. Tu platí všeobecné pravidlo, že každý subjekt je zodpovedný za svoj výrobok alebo službu (analýzu, rozbor) a legislatíva nerieši, akým technickým spôsobom k výsledku dospeje. Predpokladá sa, 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 farieb obvykle postupuje tak, že základnú surovinu prostredníctvom farebných pigmentov farbí na požadovaný odtieň. Iba on vie podľa použitých surovín, aké množstvo pigmentov musí do základu prímiešať, aby vznikla daná farba. Ďalej musí zabezpečiť, aby každá výrobná dávka mala rovnakú farbu. Inak by na trhu neuspel. Ďalším príkladom môže byť výrobca potravín, ktorý na obale garantuje spotrebiteľovi určité zloženie a obsah jednotlivých zložiek, ako je cukor, tuk apod. Rovnaký prístup nájdeme aj v zdanlivo veľmi kontrolovanej oblasti, akou je výroba liečiv. Aj tu len výrobca vie, ako potrebuje liek vyrobiť, aby mal požadované zloženie a účinnosť.

Často sa využívajú zásady systémov riadenia kvality, ktoré vyžadujú:

- analýzu rizika,
- posúdenie vhodnosti váhy,
- stanovenie tolerancií a bezpečnosti,
- pravidelné kalibrácie vrátane určenia neistoty merania,
- overenie vhodnosti a spôsobilosti meradla na základe porovnania výsledkov merania rozšírených o stanovenú neistotu váhy a určených tolerancií znížených o príslušnú bezpečnosť.

Toleranciu musí určiť odborník, ktorý rozumie metóde alebo procesu, pri ktorých sa váženie používa. Na základe stanovenej tolerancie by sa mala určiť cieľová neistota merania.

## Význam údržby váh

Z uvedeného vyplýva, že údržba váh má zásadný vplyv na výsledky merania. Zároveň sa však musíme pozerat' na celú problematiku z hľadiska váh ako určených a ako ostatných meradiel. Jedna vec je riziko nemalej pokuty z dôvodu zanedbania povinností daných zákonom. Avšak akceptovanie zákonom určených tolerancií prináša riziko straty peňazí alebo klamanie zákazníkov rádovo až v tisíckach eur. Pri metrologickej kontrole raz za dva roky je pomerne malá šanca zistenia odchýlok v meraniach v bežnej prevádzke. Odhalenie a zverejnenie nedostatkov zistených pri metrologickej kontrole môže mať navyše vplyv aj na dobré meno používateľa váh a môže tým spôsobiť stratu dôvery, odliv zákazníkov a zníženie obrátu.

Pri pracovných meradlách riskujeme výrobu zmatečných výrobkov, porušenie výrobných tolerancií a tým zvýšenie nákladov na „reworky“, likvidáciu zlých šarží alebo v krajných prípadoch riešenie reklamácií. Tam, kde na výrobky platia špeciálne predpisy, môže tiež dôjsť k porušeniu zákona, zneplatneniu výsledkov merania a strate dobrého mena pred zákazníkmi.

## Ako riešiť údržbu váh?

V minulosti boli princípy a konštrukcie rôznych váh veľmi podobné. Preto bolo možné, aby údržbu vykonávali vyučení váhari alebo dokonca samotní používatelia. V dnešnej dobe technický pokrok okrem zvýšenia presnosti merania priniesol v tejto oblasti aj celý rad unikátnych riešení a patentov. Preto všeobecná znalosť danej problematiky nie je dostatočná na vykonávanie kvalitnej údržby váh. Pokiaľ používatel' váhy na výsledkoch váženia skutočne záleží, odporúčame:

- poradiť sa pri výbere váhy s odborníkom (vhodnosť meradla na daný účel, rozsah meradla...);
- dať si meradlo odborne nainštalovať;
- dať sa zaškoliť na obsluhu a používateľskú údržbu;
- preštudovať si návod na použitie;
- nastaviť si cyklus internej kontroly a údržby meradla;
- zaradiť meradlo do evidencie;
- nastaviť si cyklus odbornej kontroly a údržby meradla registrovanou osobou;
- nastaviť si cyklus kalibrácie a/alebo metrologickej kontroly (podľa zaradenia meradla: určené alebo ostatné meradlá).

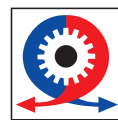
Niektorí používatelia určených meradiel sa spoliehajú iba na následné overenie váhy zákonom určenými organizáciami (SMÚ a SLM) a jeho výkon bez akejkoľvek údržby predtým. Treba si však uvedomiť, že pracovníci týchto organizácií musia meradlo overiť vždy, ak spĺňa zákonom stanovené tolerancie a požiadavky. Nemôžu na meradle vykonať žiadnu opravu, údržbu ani justáž (nastavenie), nakoľko by došlo k stretu záujmov ako vykonávateľov metrologickej kontroly. Ako sme videli na príkladoch, váha môže mať v takomto prípade relatívne veľkú chybu (hoci v tolerancii). Používateľ síce ušetrí napríklad 50 či 100 eur za odbornú údržbu váhy, riskuje však, že prerobí tisíce eur na nepresnom vážení.

S požiadavkou na odbornú údržbu sa môžu používatelia meradiel obrátiť na vyškolené servisné organizácie alebo priamo na Úniu váharov SR.

## Únia váharov SR

Ing. Daniel Štátný, Mettler- Toledo, s. r.o.  
Katarína Surmíková Tatranská MBA, Libra s.r.o.  
info@uniavaharov.sk

# DIGITÁLNÍ TOVÁRNA, CIRKULÁRNÍ EKONOMIKA – NOVÁ TÉMATA NA 61. MEZINÁRODNÍM STROJÍRENSKÉM VELETRHU



Od 7. do 11. 10. 2019 se uskuteční na brněnském výstavišti další ročník Mezinárodního strojírenského veletrhu. V lichých letech k němu neodmyslitelně patří Mezinárodní veletrh dopravy a logistiky Transport & Logistika a spolu s ním Mezinárodní veletrh technologií pro ochranu životního prostředí ENVITECH. Pořadatelé očekávají účast přibližně 1600 vystavujících firem a nejméně 80 tisíc odborných návštěvníků.

## MSV zrcadlem české ekonomiky

Největší a nejvýznamnější tuzemský veletrh vstupuje do sedmé dekády své existence 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.

## Nová témata v nomenklatuře veletrhu

Několik posledních let byl hlavním tématem MSV Průmysl 4.0, tedy automatizace, robotizace, digitalizace. V posledních ročníchcích se toto téma přesunulo z konferenčních sálů také do expozic, kde konkrétní vystavovatelé ukazují konkrétní řešení šetřící pracovní sílu a zvyšující produktivitu práce a přidanou hodnotu. Pro příští ročník jsme se rozhodli hlavní téma rozšířit. Vzhledem k tomu, že digitalizace průmyslové výroby je jedním z hlavních směrů inovačního procesu a nezbytnou podmínkou úspěchu, bude hlavní téma veletrhu Průmysl 4.0 a digitální továrna. Pro vystavovatele jsme připravili možnost aktivně se podílet na digitalizaci průmyslové výroby na českém trhu i v zahraničí, příležitost oslovit široké spektrum průmyslových podniků a šanci profitovat z výrazné mediální podpory tématu. „Rádi bychom podpořili také začínající inovační firmy a start-upy,“ uvedl ředitel akce Michalis Busios. „Dalším zvýrazněným tématem tak bude oblast Investiční příležitosti – Start up projekty, nové nápady, inovace jako příležitost.“

Také v nomenklatuře veletrhu ENVITECH se objevuje nový obor, který bude zároveň hlavním a zvýrazněným tématem akce. Jde o Cirkulární ekonomiku, tedy trend, který je jednou z prioritních oblastí udržitelného rozvoje a adaptace průmyslu a obchodu.

Struktura samotného MSV zůstává zachována a veletrh se opět člení do oborů zastupujících všechny klíčové oblasti strojírenského a elektrotechnického průmyslu. Chystají se také specializované výstavní akce zviditelňující 3D tisk, robotizaci nebo spolupráci průmyslu a vysokých škol (Transfer technologií a inovací). Součástí veletrhu opět bude soutěž Zlatá medaile MSV o nejlepší inovativní exponáty a rozsáhlý odborný doprovodný program.

## Ohlédnutí za MSV 2018

Na posledním ročníku Mezinárodního strojírenského veletrhu se představilo 1651 vystavujících firem ze 32 zemí, přičemž podíl zahraničních účastníků dosáhl 49 %. Expozice vystavovatelů si prohlédlo 80 937 návštěvníků z 57 zemí, ze zahraničí přijelo 7 747 registrovaných návštěvníků, tj. 9,6 % z celkového počtu. Na veletrhu se akreditovalo 280 novinářů ze sedmi zemí.

Tradiční průzkum spokojenosti realizovala mezi návštěvníky i vystavovateli MSV 2018 agentura Ipsos. Spokojenost návštěvníků i vystavovatelů zůstává nadále vysoká. Pozitivní až nejvyšší spokojenost mezi vystavovateli meziročně stoupla z 84 % na 96 %. Podíl rozhodně spokojených návštěvníků meziročně stoupl z 89 % na 94 %. Jde o nejlepší výsledek za posledních 5 let. Nespokojení návštěvníci nebyli téměř žádní. Přínos veletrhu pro zúčastněné firmy zůstává pozitivní a velmi dobře se vyvíjí. Oproti loňskému ročníku stoupl přínos pro zahraniční vystavovatele. Podíl navázaných kontaktů se oproti minulým rokům nezměnil. Letos vystavovatelé navázali více kontaktů se zahraničními návštěvníky. Stejně jako v předchozích letech je největší podíl vystavovaných produktů ze zahraničí.

## Příhlášky do konce března

61. mezinárodní strojírenský veletrh se uskuteční od 7. do 11. října 2019 a uzávěrka přihlášek pro vystavovatele spojená s termínovou slevou je plánovaná 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.  
[www.bvv.cz/msv](http://www.bvv.cz/msv)



organizujú II. ročník konferencie

## Robotika vo výrobnjej praxi malých a stredných podnikov

Termín: 11. apríl 2019

Miesto: **Village Resort Hanuliak, Belá, okres Žilina**

**Zameranie:** Robotika ako kľúčový nástroj zvyšovania efektívnosti výroby a konkurencieschopnosti MSP – moderné robotické pracoviská

**Cieľová skupina:** zástupcovia malých a stredných podnikov z ČR a SR – naprieč všetkými priemyselnými odvetvami. Predpokladaný počet účastníkov max. 120.

Hlavnou náplňou programu konferencie, okrem úvodnej odbornej prednášky o aktuálnych trendoch v oblasti robotiky a automatizácie v priemysle, budú prezentácie hlavných partnerov o prínosoch, skúsenostiach, odporúčaniach už zo zrealizovaných projektov – komplexných robotických pracovísk. Súčasťou programu budú i dve hodinové panelové diskusie na aktuálne témy.

**Účastnícky poplatok:** 80 eur bez DPH

**Spolupráca:**



Viac informácií a registrácia na:

[www.automatizacia.sk/konferencie/robotika](http://www.automatizacia.sk/konferencie/robotika)

**Hlavní partneri**



**Partneri**



leaderpress@leaderpress.sk  
Ing. Vlasta Rafajová: 0904 209 549

Kontaktujte nás:

mediamarketing@hmh.sk  
Dagmar Votavová: 0905 586 903

# DIGITALIZÁCIA UMOŽŇUJE ZÍSKAŤ UŽ Z MALÝCH PROJEKTOV VEĽKÉ PRÍNOSY

V polovici októbra tohto roku sa uskutočnil ďalší ročník konferencie s názvom Maintenance Automotive 2018, ktorej organizátormi boli Zväz automobilového priemyslu SR a Slovenská spoločnosť údržby. Hlavným cieľom podujatia bola výmena skúseností výrobných spoločností v tomto sektore s pôsobnosťou na území Slovenskej republiky.

V rámci konferencie sa uskutočnili aj dve diskusné fóra. Jedno z nich sa zaoberalo aktuálnymi trendmi spojenými so štvrtou priemyselnou revolúciou a jej vplyvom na rôzne oblasti priemyselných podnikov – výrobu, údržbu či získavanie a výchovu kvalifikovaného personálu. Pozvanie do diskusie prijali:

Ing. Rastislav Šindolár, ZKW Slovakia  
Ing. Lucia Komůrková, Volkswagen Slovakia  
Ing. Milan Obuch, Volkswagen Slovakia  
Ing. Martin Morháč, SOVA Digital  
Ing. Martin Jesný, Slovenský automobilový inštitút  
Ing. Štefan Rydzi, Predictive Data Science  
Ing. Martin Hummel, Soitron

Tie najzaujímavejšie názory diskutujúcich prinášame v nasledujúcich riadkoch.

Moderátor tejto časti konferencie Jaroslav Holeček zo Zväzu automobilového priemyslu SR položil na úvod otázku o tom, či sa máme v kontexte Slovenska a slovenských priemyselných podnikov pozerať na príchod štvrtej priemyselnej revolúcie pesimisticky alebo naopak optimisticky.

## Nástrahy a prínosy Akčného plánu Inteligentný priemysel

„Na štvrtú priemyselnú revolúciu by sme sa mali pozerať optimisticky,“ uviedol na úvod okrúhleho stola Martin Morháč, riaditeľ spoločnosti SOVA Digital, a. s. Pred dvomi rokmi bola na úrovni vlády Slovenskej republiky schválená koncepcia Inteligentného priemyslu a v októbri tohto roku bol schválený Akčný plán Inteligentného priemyslu. „Tento plán s výhľadom do roku 2020 pomenúva ciele a priority, ktoré pripraví prostredie na čo najskoršiu adaptáciu štvrtej priemyselnej revolúcie,“ uviedol M. Morháč. Jedným z rizík je podľa neho fakt, že na Slovensku už podobných akčných plánov vzniklo niekoľko, napr. implementačný plán RIS3, ktorého realizácia výrazne zaostáva za očakávaniami. Tohto by sa bolo treba v prípade Inteligentného priemyslu vyvarovať. Akčný plán by mal byť postavený na ľuďoch, skúsených odborníkoch, ktorí budú motorom presadzovania zmien v praxi. Výrazne by bolo potrebné zapojiť aj vzdelávacie inštitúcie a školstvo. „Rovnako bude potrebné vytvoriť aj motivačné prostredie pre firmy, ktoré by malo zvýhodniť tie, ktoré sa pustia cestou modernizácie a nasadzovania prelomových technológií,“ myslí si M. Morháč.

## Ďalšie zvyšovanie efektívnosti nepôjde bez digitalizácie

Vďačným ukazovateľom z hľadiska vývoja výroby je pridaná hodnota. „Produktivita práce, ktorú možno merať pridanou hodnotou na zamestnanca, sa napriek zvyšovaniu počtu pracovníkov v priemysle

a vďaka stúpajúcim nákladom, ktoré spôsobujú rôzne zákonné formy podpory podnikania schvaľované v parlamente SR minulý rok, v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi nezmenila. Pod vplyvom spomenutých faktorov sa napr. mzda v automobilovom priemysle zvýšila približne o 8 %, zároveň rástol počet ľudí pracujúcich v tomto odvetví, no paradoxne produktivita práce poklesla približne o 4,5 %. Cesta, ktorú slovenský priemysel prešiel od krízy pred desiatimi rokmi, priniesla vďaka výrazným úsporám nákladov a odstraňovaniu prebytočných pozícií a činností výrazný rast produktivity rádom v desiatkach percent. V súčasnosti však zaznamenávame opačný trend v produktivite, jej pokles,“ konštatuje Martin Jesný, analytik Slovenského automobilového inštitútu. Podľa neho je jasné, že ďalšie zvyšovanie efektívnosti a optimalizácie procesov už nebude možné len na základe toho, čo dokáže postihnúť len ľudské zmysly. Stačí sa napr. pozrieť na čas cyklov alebo výkonu nejakých menších činností, ktoré treba ďalej optimalizovať, či rôzne výkony údržby – často sa tu objavujú mikroprestojy, ktoré v súčte môžu predstavovať vážnejší problém ako jednotlivé väčšie prestojy. Tlak na zvyšovanie miezd bude len rásť a ak budú chcieť firmy napriek tomu generovať zisk, budú musieť zvyšovať efektívnosť práce a procesov.

## Interná alebo externá údržba?

Veľmi aktuálna je v súčasnosti aj otázka výkonu údržby, či je efektívnejšie mať vlastný tím vo výrobnom závode alebo to riešiť formou dodávky služieb treťou stranou. „Na troch montážnych linkách v našom závode realizuje výkon údržby už približne pätnásť rokov externá spoločnosť, podobne je to aj v oblasti technológií dopravníkov,“ hovorí Milan Obuch zo spoločnosti Volkswagen Slovakia. Rozhodujúcim faktorom pri voľbe medzi internou a externe vykonávanou údržbou je podľa M. Obucha kvalita ľudí a systému zaškolenia ľudí v prvej fáze uvádzania liniek do prevádzky. Subjekt, ktorý to zvládne lepšie, či už interný alebo externý, by mal vykonávať aj samotnú údržbu. Na prvý pohľad sa môže zdať externý výkon



Účastníci diskusného fóra na tému Priemyslu 4.0 a jeho dosahu na výrobu, údržbu a prípravu kvalifikovaného personálu (zľava): Ing. Rastislav Šindolár, ZKW Slovakia, Ing. Lucia Komůrková, Volkswagen Slovakia, Ing. Martin Morháč, SOVA Digital, Ing. Milan Obuch, Volkswagen Slovakia, Ing. Martin Jesný, Slovenský automobilový inštitút, Ing. Štefan Rydži, Predictive Data Science, Ing. Martin Hummel, Soitron

údržby nákladnejší, no treba si zároveň uvedomiť, že neviaže žiadne ďalšie sprievodné výkony ľudí výrobného podniku – ekonómov, personalistov a pod. Často je to o tom, že externý údržbár ani nemusí byť prítomný priamo na mieste výkonu, ale na základe získaných údajov dokáže vzdialene daný problém analyzovať a riešiť. „V tomto prípade však prichádzame k otázke, ktoré údaje a v akom čase môžeme poslať do externého prostredia,“ konštatuje M. Obuch.

### Čo, ako a prečo analyzovať

Samostatnou kapitolou je aj analýza údajov zozbieraných z prevádzky, výrobnéj linky či konkrétneho strojného zariadenia. V prvom rade treba stanoviť hranice hodnôt, ktoré definujú štandardný stav danej veličiny. „V prípade zariadení, ktoré nemajú autodiagnostiku, nám chýbajú relevantné údaje. A je za tým veľa práce. Ako vôbec správne vytípovať zariadenia, z ktorých chceme zbierať údaje? Čo je motívom toho, aby sme tieto údaje zbierali? Keď vieme odpovedať na tieto otázky, potom na to treba vyčleniť nejakého človeka, potrebujeme príslušné technické know-how, vybaviť dané zariadenie nejakými snímačmi, a to všetko niečo stojí. V našom prípade máme v karosárii 5 000 rôznych zariadení, kde sú elektrické motory, hydromotory, lineárne ložiská a pod. Nie je teda jednoduché vybrať správne zariadenia či technológie, z ktorých sa majú zbierať a analyzovať údaje,“ hovorí M. Obuch.

Podľa Štefana Rydžiho zo spoločnosti PredictiveDataScience, s. r. o., je v prvom rade dôležité mať nejaké miesto, kde sa budú zbierané údaje zhromažďovať a v závislosti od typu procesov online, príp. offline analyzovať, nachádzať medzi nimi nejaké závislosti či podobnosti. „Vďaka údajom zozbieraným za nejaké obdobie a analýzou správania týchto údajov, inými slovami vyhodnotením toho, za akých podmienok dochádza k zmenám týchto procesných údajov, vieme naučiť náš systém to, aby rozpoznal aj v budúcnosti podobné stavy a vopred informoval o možnom výpadku alebo poruche,“ vysvetľuje princíp činnosti ich vlastného systému Š. Rydži.

### Zatiaľ sa všetci učia

Väčšina firiem dnes podľa M. Morháča však bojuje s tým, ako a kde vôbec začať s implementáciou digitalizácie. „Priemysel 4.0 nie je o mŕňaní, ale o zarábaní peňazí. Treba vyhľadávať príležitosti, kde sa peniaze zarobiť dajú. Primárne sa teda na začiatku sústrediť

na menšie kroky a projekty. Stále je málo skúseností, nielen na strane výrobných podnikov, ale aj na strane dodávateľov. Zatiaľ sa všetci učíme, preto netreba ísť hneď do veľkých projektov, kde je ťažké predpovedať výsledok.“ Vytípanie tých správnych procesov, technológií, príp. konkrétnych zariadení, kde možno v krátkom čase vyhodnotiť prínosy a efekt digitalizácie, je podľa M. Morháča prvým krokom správnym smerom. Veľmi žiaduca je aj skutočnosť, aby mali ľudia, ktorých sa modernizácia alebo digitalizácia týka, správnu a pozitívnu motiváciu zapojiť sa do takýchto projektov.

### Kvalifikovaný personál je základom transformácie

Na správnu analýzu a vyhodnocovanie zozbieraných údajov bude nevyhnutný aj kvalifikovaný personál. Jednou z ciest je podľa Š. Rydžiho spolupráca so školstvom. „Spolupracujeme so Slovenskou technickou univerzitou v Trnave, kde s pedagógmi, ktorí majú bohaté skúsenosti v oblasti analýzy údajov, vytvárame digitálne dvojča výrobného procesu. Študenti v rámci svojich bakalárskych alebo diplomových prác potom riešia zadania s veľmi úzkou a konkrétnou špecializáciou. Následne majú takíto študenti možnosť pracovať v našej spoločnosti práve v oblasti analýz údajov.“

Ľudia sú kapitálom a každá firma by mala byť podľa Rastislava Šindolára zo spoločnosti ZKW Slovakia zodpovedná za prípravu svojich zdrojov. V minulosti bol na trhu práce relatívny dostatok pracovníkov a firmy neboli tlačené k systematickej práci s ľudskými zdrojmi. Príprava a vzdelávanie budúcich pracovníkov nemôže existovať izolovane od firiem z praxe. „Ďalším dôležitým aspektom je stabilizácia pracovných tímov, aby nedochádzalo k tomu, že na jednej strane neustále nabierame nových pracovníkov a na druhej strane nám neustále niekto odchádza,“ konštatuje R. Šindolár. V prípade údržby je to obzvlášť dôležité, nakoľko proces výchovy dobrého údržbára so zodpovedajúcimi znalosťami je jeden z najdlhších v porovnaní s ostatnými pracovnými pozíciami v rámci výrobného podniku. Fakt, že firma je lídrom na poli inovácií vo svojom sektore, môže tiež významným spôsobom ovplyvniť rozhodovanie potenciálnych pracovníkov, aby uprednostnili práve takúto firmu pred inými zamestnávateľmi.

Anton Géer



## V AUTOMOBILOVOM PRIEMYSLE MÁ ŠANCU LOKÁLNY TRH

mediálny partner  
**|atp|journal|**

Výrobcovia automobilov a ich najväčší partneri chcú efektívne znižovať svoje náklady uprednostňovaním miestnych výrobcov vo svojich subdodávateľských reťazcoch. Prezentovali to zástupcovia najväčších automobilových firiem na druhom ročníku podujatia CEE Automotive Supply Chain 2018 v Šamoríne v dňoch 23. a 24. októbra 2018. Všetci kľúčoví hráči v automobilovom priemysle a pridružených oblastiach sa stretli a spoločne diskutovali, delili sa o svoje nákupné stratégie a hľadali riešenia na viaceré bariéry podnikania.

Podujatie zorganizovalo šesť strategických partnerov (Zväz automobilového priemyslu SR, Slovensko-nemecká obchodná a priemyselná komora, Britská obchodná komora v SR, Francúzsko-slovenská obchodná komora, Kórejská agentúra na podporu investícií a obchodu a Český zväz automobilového priemyslu), ktorých cieľom bolo poskytnúť platformu na diskusiu výrobcov a dodávateľov, aby mohli zladíť svoje obchodné zámery, vývojové a výskumné trendy, nájsť nové podnikateľské príležitosti, resp. efektívnejšie smerovať svoje podnikanie. „Dnes sme tu privítali viac ako 370 účastníkov zo 14 krajín. Táto vysoká účasť svedčí o záujme firiem o vstup do automobilového priemyslu a snahe využiť priestor, ktorý sa pre nich v súčasnosti otvára,“ povedal prezident Zväzu automobilového priemyslu Alexander Matušek.

### Čo trápi automobilový priemysel

Už úvodný panel organizátorov, moderovaný skúseným spíkrom Jaroslavom Holečkom, priniesol veľmi plodnú diskusiu. A. Matušek predstavil päť ťažiskových oblastí automobilového odvetvia, ktoré si budú vyžadovať zvýšenú pozornosť a ktoré zväz prezentoval aj vláde a premiérovi. Ide o nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily, nedostatočný vzdelávací proces, zvyšovanie nákladov výroby automobilov, neprepojenosť akademického výskumu s praxou a podpora alternatívnych pohonov. Zároveň kritizoval pomalý postup štátnej správy pri riešení týchto problémov. Ako príklad uviedol susedné Česko, kde vláda aktívne rieši problémy v automobilovom priemysle. Potvrdil to zástupca Českého združenia automobilového priemyslu AutoSAP Petr Novák. „Česká vláda podpísala memorandum o budúcnosti automobilového priemyslu v ČR, ktorého súčasťou je 25-bodový akčný plán opatrení.“ P. Novák sa vyjadril, že každá z krajín prechádza obrovskými zmenami v oblasti automotive. „Táto konferencia je príkladom spoločnej platformy a ašpiruje na to, aby

sa stala najdôležitejším podujatím dodávateľského priemyslu nielen v Českej republike a na Slovensku, ale v celom regióne V4.“

Záujem o spoluprácu potvrdili všetci organizátori. Denisa Brighton z Britskej obchodnej komory zdôraznila spoluprácu pri potrebnej zmene legislatívy a celoživotného vzdelávania. „Slovensko potrebuje nastoliť rovnováhu medzi produktivitou a ponúkanými platmi, aby bolo konkurencieschopné a nemuselo dovážať zamestnancov z tretích krajín.“ Martina Le Gall Maláková, prezidentka Francúzsko-slovenskej obchodnej komory, povedala: „Našou povinnosťou je robiť osvetu, podniky vedia, čo treba robiť, a my zase vieme spájať, presadzovať rôzne témy a agendy. Za jednu z najdôležitejších tém považujem práve inovácie, a teda výskum a vývoj.“ Rovnaký názor má aj Slovensko-nemecká obchodná a priemyselná komora. Peter Kompalla zdôraznil, že Slovensko je výbornou lokalitou na podnikanie, len nesmie zaosť v inováciách. „Naši členovia vidia inovácie ako jednu z kľúčových úloh budúcnosti. Druhou kritickou oblasťou je nedostatok skúsenej pracovnej sily a slabý vzdelávací systém. Preto sa silne angažujeme v podpore duálneho vzdelávania. Mladí ľudia si vyberajú všeobecné vzdelanie na úkor odborného. Tento trend je celosvetový a my ho musíme zmeniť,“ povedal P. Kompalla.

### Dynamicky sa rozvíjajúce odvetvie

Tržby v automobilovom priemysle vzrástli v uplynulom roku o 6 %. Ide o odvetvie s veľkým potenciálom, no o jeho budúcnosti bude okrem iných rozhodovať aj rozvoj aktivít v oblasti aplikovaného výskumu a vývoja. Zodpovednosť za kompetencie v oblasti inovácií v automobilovom priemysle je rozdelená medzi finálnych výrobcov aj dodávateľov, ktorým svoje požiadavky a trendy určujú koneční výrobcovia. Aj keď investície do vývoja a výskumu stúpajú na Slovensku každý rok o štvrtinu, ide len o pol percenta z celkových výnosov v odvetví. Celkový počet zamestnancov v automobilovom



priemysle takisto rastie každý rok. V roku 2017 zamestnávali oslovené spoločnosti z automobilového priemyslu spolu viac ako 154-tisíc ľudí. Oproti roku 2015 išlo o 17,3 % nárast.

### Výrobcovia hľadajú miestnych dodávateľov

Prezident Zväzu automobilového priemyslu SR A. Matušek poukázal na nový trend: „Treba nadväzovať kontakty a spoluprácu naprieč celým regiónom a využívať lokalizáciu siete dodávateľov regiónu na posilnenie pozícií a udržateľnosť automobilového priemyslu nielen na Slovensku, ale aj v celom regióne V4.“ Potvrdili to aj prezentované nákupné stratégie firiem Groupe PSA, Kia – Hyundai alebo Jaguar Land Rover.

Michal Lábaj z Kia Motors Slovakia, ktorý na podujatí zastupoval aj Hyundai Motor Manufacturing Czech, povedal: „Meníme politiku pri hľadaní dodávateľov. Doteraz sme vozili diely z Kórey, teraz sa výrobcovia začínajú presúvať za nami. Núti nás k tomu snaha o znižovanie nákladov, ktorá nám zabezpečí konkurencieschopnosť a dostupnosť našich vozidiel pre zákazníka. Sme otvorení novým, lokálnym dodávateľom aj nižšieho rádu. Prihlásiť sa môžu dokonca priamo na našej webstránke.“ Vývoj vozidiel sa za posledné roky veľmi zrýchlil, vyvinúť nový model už netrvá štyri, ale len dva roky bez testovania. To vyžaduje enormnú flexibilitu dodávateľov a ich podiel pri vývoji nových produktov a modelov.

Záujem firiem o vstup do odvetvia na Slovenku potvrdil aj Sang Young Hong, riaditeľ Kórejskej agentúry na podporu obchodu a investícií v Bratislave. „Za posledný rok sa uskutočnilo mnoho obchodných rokovaní kórejských spoločností s výrobcami automobilov na Slovensku, ktoré by mohli viesť k rozširovaniu kórejských výrobcov na európskom trhu. Stále existuje mnoho našich spoločností, ktoré majú záujem o strednú Európu. Predtým ako sa rozhodnú investovať, skúmajú štatistiky a údaje z regiónu V4. Tiež dostávajú rady a informácie od kórejských spoločností, ktoré už na tomto území pôsobia. Z tohto hľadiska by mala vláda venovať viac pozornosti ťažkostiam etablovaných spoločností, ak chce získať nových investorov.“

Stratégiu lokalizácie dodávateľov potvrdil aj Guillaume Sapy, riaditeľ priemyselnejho nákupu z Groupe PSA. Ich cieľom je dosiahnuť 95 % lokálnych dodávateľov, momentálne sú na 70 % a pri každom novom modeli sa toto číslo zvyšuje práve tým, že nové zákazky sa snažia riešiť cez dodávateľov prevažne z regiónu V4. „Pochopili sme, že zapojením subdodávateľov do našich procesov a vývoja dokážu vidieť viac súvislostí a prinášať oveľa efektívnejšie riešenia šité na mieru.“

Prezentácie slovenských automobilových výrobcov uzavrel Paul Goff z Jaguar Land Rover v Nitre. Z jeho slov vyplynulo, že globálna nákupná stratégia spoločnosti JLR podporuje dodávateľov z okolia Nitry. Na území Slovenska a v okolitom regióne má Jaguar Land Rover viacero kľúčových dodávateľov, ktorí vyrábajú pre koncern, pričom súčasťou ich stratégie je túto dodávateľskú sieť rozširovať.

### Vízie a trendy automobilového priemyslu

„Autu len povieme, kam ideme alebo čo chceme robiť, a vezieme sa. Šofér už nebude riadiť auto, ale bude pasažierom s možnosťami ako iní spolucestujúci,“ začal svoju prezentáciu Dušan Valient z Adientu. Tieto nové možnosti prinášajú nové nároky na funkciu interiéru vozidla. Tou môže byť relax, komunikácia, transport alebo rodina. D. Valient dodal: „Mení sa úplne všetko, nielen funkcia sedadla. Prežije len ten, kto sa vie najlepšie prispôbiť zmene. Dnes sa plánovanie stáva nepredvídateľným, neplánovateľným. Preto musí byť dodávateľ tak blízko zákazníkovi a výrobcovi, ako sa len dá.“

Na podujatí CEE Automotive Supply Chain 2018 odznelo veľa zaujímavých prednášok z celého sveta. Svetové trendy predstavila Pilar Peréz z Európskej asociácie automobilových dodávateľov (CLEPA), ktorá zastupuje 3 000 dodávateľov. Podľa nej je najdôležitejšou témou dekarbonizácia vozidiel. Rovnako sa venovala aj novým trendom, ako sú elektrifikácia vozidiel, digitalizácia, konektivita a automatické riadenie, Priemysel 4.0 a mobilita ako služba. Veľkú pozornosť venovali účastníci prezentácii Martina Koersa z Nemeckého združenia automobilového priemyslu (VDA), ktorý hovoril o súčasných a budúcich výzvach v automobilovom priemysle z nemeckej perspektívy. Mnoho otázok dostal aj Marián Jančík zo spoločnosti Jungheinrich, ktorý prezentoval plnoautomatický vozík a prevádzku skladu bez ľudskej obsluhy.

Anton Točík predstavil päť pravidiel, ktoré si MATADOR Group osvojil pri výbere dodávateľov. Svojich partnerov sa snažia konsolidovať, redukujú počet nepriamych dodávateľov, aby ušetrili na administratívnych a personálnych nákladoch. Dávajú si pozor na dodatočné náklady za servis a náhradné diely, aby zabezpečili trvalú udržateľnosť spolupráce bez navyšovania nákladov. Hneď na začiatku spolupráce stanovujú pevné a otvorené pravidlá, používajú jednotné zmluvy. Odbor nákupu musí spolupracovať s ostatnými úsekmi pri výbere dodávateľa, aby sa zodpovednosť za správnu voľbu rozložila. Dodávateľ je vtedy dobrý, ak prichádza sám s inováciami podľa aktuálnych trendov.

### Nadviazanie prvého kontaktu je cesta k novej spolupráci

Na podujatí CEE Automotive Supply Chain 2018 majú účastníci priestor na obchodné rokovania a nadväzovanie nových formálnych aj neformálnych podnikateľských kontaktov. Záujemcovia si tak vopred naplánovali viac ako 600 rokovaní. Témou rokovaní mohli byť ponuka produktov, služieb, partnerstva, investícií, expertíza alebo spolupráca na projekte a vývoji. M. Le Gall Maláková, prezidentka Francúzsko-slovenskej obchodnej komory: „Konferencia CEE Automotive Supply Chain je miestom stretnutia dodávateľov a odberateľov v centre Európy s dôrazom na európsku integráciu v globálnom boji za zvyšovanie konkurencieschopnosti našich podnikov.“

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

# 90 ROKOV AKADEMIKA IVANA PLANDERA

Akademik prof. Ing. Ivan Plander, DrSc.,  
oslávil dňa 17. 9. 2018 v dobrom zdraví  
významné životné jubileum – 90 rokov.



Prof. Ing. Ivan Plander, DrSc., získal vedeckú hodnosť CSc. na ČVUT v Prahe r. 1959, docentom na Elektrotechnickej fakulte STU v Bratislave sa stal v r. 1967, hodnosť DrSc. v odbore Computer Sciences získal v Bratislave v r. 1982, za akademika SAV bol vymenovaný r. 1987, za akademika ČSAV a zahraničného člena akadémie vied ZSSR r. 1988, profesorom v odbore aplikovaná informatika na FE STU v Bratislave sa stal v roku 1996. Dr. h. c. získal na Technickej univerzite Košice (jún 2004) a TnUAD v Trenčíne (jún 2007); je emeritný rektor a profesor od júna 2007 na TUAD v Trenčíne.

Dr. h. c., multi, akademik, prof. Ivan Plander, DrSc., je významným priekopníkom v oblasti počítačov a informatiky na Slovensku. Je jedným zo zakladateľov Ústavu technickej kybernetiky SAV, kde pôsobil v rokoch 1965 – 1990 ako riaditeľ. Je autorom prvého analógového počítača na Slovensku (SAV, 1958), autorom a hlavným koordinátorom projektu počítača RPP-16 (1965 – 1973), prvého číslicového počítača na riadenie výrobných procesov v Československu, a iniciátorom výskumu v oblasti umelej inteligencie a robotiky v SAV



Akademik I. Plander prichádza na slávnostné kolokvium v sprievode Š. Kohúta a M. Šperku (v pozadí).



Dekanka FIIT STU prof. M. Bieliková gratuluje oslávencovi a odovzdáva mu umelecké dielo, grafiku.

(1978). Od r. 1990 až do súčasnosti je predsedom Slovenskej spoločnosti pre aplikovanú kybernetiku a informatiku (SSAKI). V rokoch 1996 až 1999 bol prezidentom Zväzu slovenských vedecko-technických spoločností (ZSVTS). V roku 1997 stál pri zrode TnUAD v Trenčíne, pričom sa stal jej prvým rektorom (1997 – 2001).

Výskumné aktivity realizoval akademik I. Plander v oblasti paralelných počítačových systémov, architektúry pre umelú inteligenciu a problémovo orientovaných počítačov pre vizuálne systémy a robotiku. Bol vedúcim výskumu paralelných asociatívnych počítačových systémov architektúry SIMD na spracovanie obrazov a signálov a na riadenie systémov veľkých relačných databáz, ako aj vedúcim a koordinátorom projektu RPP-16: Riadiaci počítačový systém tretej generácie pre prácu v reálnom čase (1969 – 1973). Na technickej realizácii projektu sa podieľali Výskumný ústav výpočtovej techniky (VÚVT) v Žiline (1 500 výskumníkov v r. 1989), Konštrukta Trenčín a ďalšie organizácie. Zúčastnil sa na založení závodu na výrobu počítačov ZVT Námestovo. Prvé tri počítače boli vyrobené v roku 1974. Vyrobito sa viac ako 100 počítačov RPP-16 inštalovaných v rôznych priemyselných celkoch, napr. riadenie Vážskej kaskády, Dispečerský riadiaci systém vodných elektrární v Žiline, riadenie strojárskoho podniku TOS Kuřim, baňa Staříč Ostrava, JZD Slušovice, ZVL Kysucké Nove Mesto, Elektrárň Nováky, Prečerpávacía elektrárň Čierny Váh. Počas výskumu bol vyvinutý aj základný a aplikačný softvér, čo spustilo obrovský rozvoj informatiky na Slovensku. I. Plander bol koordinátorom celého tohto originálneho projektu, nebola to kópia iných riešení.

Bol aj vedúcim riešiteľom vedeckého projektu SIMD Parallel Associative Computer (1982 – 1988) zavedeným aj do priemyselnej produkcie. Viedol 10 národných a medzinárodných výskumných projektov dovedených do realizačnej fázy a do priemyselnej produkcie.

Jeho publikácie boli zamerané na tieto oblasti:

- optimálne rozdeľovanie a mapovanie pre rekonfiguračné masívno-paralelné počítače,
- úlohy migrácie a minimalizácia pamäťových požiadaviek,



Prorektor ŽU v Žiline prof. K. Matiaško a prof. M. Dado blahoželajú profesorovi Planderovi a odovzdávajú mu medailu.

- aplikácia masívnych paralelných architektúr v umelej inteligencii a spracovanie znalostí,
- prepojujacie siete pre paralelné a distribuované počítačové architektúry,
- paralelné prepínacie štruktúry pre veľmi rýchle siete,
- umelá inteligencia – koncepčný stav a aplikácie.

Okrem toho bol vedúcim komplexného vedeckého projektu Systémy pre spracovanie znalostí v projekte New Generation Computer Systems of the Academies of Sciences of Central and Eastern European Countries (1985 – 1990). Od 1991 do 1993 bol vedúcim grantového projektu Structure and Architecture of Parallel Computers for Knowledge Processing v Slovenskej akadémii vied a mal účasť v medzinárodnom projekte Algorithms and Software for Parallel Computer Systems.

Publikoval 10 kníh (päť z nich vo svetových jazykoch) a viac ako 100 vedeckých článkov. Bol pozvaným prednášateľom na 33 národných a 30 medzinárodných konferenciách, prezentoval 41 pozvaných príspevkov. Prednášal na Katedre počítačov a informatiky fakulty Elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave. V rokoch 1961 – 1989 zaviedol a prednášal deväť nových predmetov z oblasti počítačovej techniky. V rokoch 1988 – 1989 bol hosťujúcim profesorom – prednášal predmet Computer architecture for artificial intelligence a viedol seminár Computers for artificial intelligence v Ústave informatiky na Technickej univerzite v Mníchove.

Bol šéfredaktorom medzinárodného časopisu Computers and Artificial Intelligence (1982 – 2003, dnešný Computing and Informatics, ktorý je indexovaný v databáze Current Content) a členom redakčných rád v štyroch medzinárodných vedeckých časopisoch: Applied Artificial Intelligence, Hemisphere, Washington (1990 – 1993), Applied Intelligence, Kluwer Academic Pub., Boston/Dordrecht/London (1987 – 2003), New Generation Computer Systems, Academy of Sciences, Berlin (1989 – 1992), Autonomous Robots, Los Angeles (1994 – 2012).

Organizoval tiež pravidelné medzinárodné konferencie pod názvom Artificial Intelligence and Information-Control Systems of Robots v rokoch 1980 – 1997. Bol členom programových výborov 10 medzinárodných konferencií z oblasti počítača a umelá inteligencia a General Chair 17 medzinárodných konferencií Informatics, ktoré organizuje SSAKI na Slovensku. Reprezentoval Slovensko v International Federation for Information Processing (IFIP, TC-5, 1968 – 1998), bol členom IEEE Computer Society v USA (od 1984), ACM Computer Society v USA a American Association for Artificial Intelligence (AAAI, od r. 1969). Bol predsedom Slovenskej spoločnosti pre medzinárodné vzťahy a porozumenie (1993 – 1999), predsedom a členom predsedníctva Zväzu slovenských vedecko-technických spoločností (1993 – 2002), predsedom Slovenskej spoločnosti pre aplikovanú kybernetiku a informatiku (1990 – doteraz) a spolupracuje s DG XIII, European Union Commission, Brussels – Information Technologies.

Za úspechy vo vede získal Ivan Plander mnoho ocenení: Medailu SAV za vyriešenie analógového počítača (1960), Štátnu cenu pre technické vedy za projekt RPP-16 (1976), IFIP Silver Core (1997),



*Predseďa ZSVTS prof. D. Petráš blahoželá profesorovi Planderovi a odovzdáva mu medailu.*



*Členovia predsedníctva SSAKI doc. M. Šujanský, doc. M. Laciak a prof. M. Alexík odovzdávajú dar a blahoželajú oslávencovi.*



*Autori a promotéri publikácie (zľava): Ing. Š. Kohút, doc. I. Kočiš, doc. M. Šperka, Ing. J. Vojtko a prof. J. Miklaško blahoželajú oslávencovi.*



*Rektor TU Košice prof. S. Kmeť blahoželá jubilantovi a odovzdáva mu medailu.*



*Spevácky zbor bývalého UTK a ÚI SAV pozdravuje jubilanta slávnostným prednesom.*

Cenu Slovenskej akadémie vied za popularizáciu výsledkov vedy (1976), Zlatú plaketu Aurela Stodolu od SAV (1978), Zlatú medailu ČSAV (1984), plaketu F. Křížika od ČSAV (1988), Rad práce (1988), Rád Ludovíta Štúra I. triedy (1998), IEEE Computer Pioneer Award (1996), Medailu Wolfganga Kempelena od FIIT (2008), Cenu za celoživotné zásluhy v oblasti vedy a techniky od MŠVVŠ SR (2012), Plaketu k 60. výročiu SAV (2013).

Z podnetu akademika Plandera sa v spolupráci s ÚI SAV v r. 2016 realizovalo v Technickom múzeu Košice pod záštitou mesta a TU Košice podujatie Extrapolácie – história a budúcnosť IT na Slovensku. V rámci tohto podujatia organizoval Ústav informatiky SAV 19. septembra 2018 slávnostné kolokvium Minulosť, súčasnosť a budúcnosť IT na Slovensku pri príležitosti 90. narodenín akademika Ivana Plandera. Pozvanie na kolokvium prijali významní predstavitelia akademickej obce a priemyslu, bývalí kolegovia, spolupracovníci a dlhoroční priatelia pána profesora. Po úvodnej vedeckej časti kolokvia nasledovala slávnostná časť, v rámci ktorej pánovi akademikovi gratulovali zástupcovia univerzít, fakúlt a ďalších významných inštitúcií.

Grafiku, ktorú odovzdala dekanka FIIT STU, vytvoril sochár Milan Lukáč pri príležitosti 55. výročia rozvoja informatiky na STU v Bratislave a 15. výročia vzniku Fakulty informatiky a informačných technológií. Znázorňuje strom ako symbol rozvoja, ktorého korunu tvorí sieť, v informatike symbol prepojení. Strom stojí na pevných základoch, čo vyjadruje silu disciplíny, ku ktorej prispel významne aj akademik Plander.

Dôležitým bodom programu kolokvia bola promócia dvoch publikácií, ktoré vznikli najmä zásluhou Ing. Štefana Kohúta (Akademik Ivan Plander: Život a dielo) a doc. Ing. Martina Šperku, PhD. (Spomienky na kybernetiku). Títo páni zozbierali a upravili desiatky textov od bývalých blízkych spolupracovníkov pána profesora, a to

nielen z Ústavu technickej kybernetiky, ale aj z ďalších inštitúcií a priemyselných podnikov, ktoré v danom čase spolupracovali na výskume, vývoji a výrobe riadiaceho počítača RPP-16. Publikácie sú pre nás svedectvom, že aj v neľahkej dobe normalizácie a reštrikčných opatrení sa dal žiť plnohodnotný život plný nadšenia a radosti z tvorivej práce. Vizionárske myšlienky pána profesora a spôsob, akým ich pretavil do praxe, sa stali pre mnohých príkladom hodným nasledovania. Tieto publikácie si zaslúžia širšiu publicitu v rámci odbornej verejnosti.

Piesňou prišiel zagratulovať aj spevácky zbor, ktorý vznikol a prvýkrát verejne vystupoval pri oslave 60. narodenín akademika I. Plandera. Dnes sú jeho členmi bývalí aj súčasní pracovníci ústavu. Spevácky zbor ukazuje, ako sa tvorivá práca vo vede a v umení krásne dopĺňajú. Je tiež pekným príkladom toho, aké silné kolegiálne a priateľské vzťahy sa budovali pri práci a mimo nej.

Akademikovi Planderovi sú vďačné tri generácie počítačových odborníkov, výskumníkov, riaditeľov, manažérov, technikov, konštruktérov a programátorov za to, že dnes aj jeho zásluhou vedia, „o čom to je“. A nielen po odbornej stránke. Pochopili, že k technickým a vedeckým schopnostiam sa dá prísť len tvrdou, poctivou a dlhotrvajúcou prácou a k tomu akademik Plander svojich kolegov a študentov vždy viedol.

Profesorovi Ivanovi Planderovi prajeme pevné zdravie a veľa tvorivých nápadov pri motivovaní „počítačovej komunity“ na Slovensku.

**Ivana Budinská**

riaditeľka ÚI SAV

**Mikuláš Alexík**

SSAKI

## FARNELL ELEMENT14 POMÁHA PEDAGÓGOM RIEŠIŤ NEDOSTATOK DIGITÁLNYCH ZRUČNOSTÍ

Spoločnosť Farnell element14 spustila novú oblasť na svojej transakčnej webovej stránke, aby pomohla pedagógom určiť, čo potrebujú na výučbu programovania a fyzických výpočtov na školách a univerzitách.

Podľa správy Svetového ekonomického fóra Budúcnosť pracovných miest sa predtým neprepojené oblasti, ako je umelá inteligencia a strojové učenie, robotika, nanotechnológia, 3D tlač a genetika a biotechnológia, začínajú prepájať a rozširujú sa, čo vyžaduje zmenu zručností študentov. Rastie dopyt po zručnostiach, ako sú kreativita, kritické myslenie a komplexné riešenie problémov, pričom treba zohľadniť zmeny týkajúce sa pracovných pozícií v budúcnosti. Predpokladá sa totiž, že 65 % detí, ktoré teraz nastupujú do základnej školy, bude nakoniec pracovať na úplne nových typoch pracovných miest, ktoré dnes neexistujú.

Jonathan Smith, vedúci oddelenia vzdelávania v Premier Farnell a Farnell element14, hovorí: „Celá generácia študentov po skončení vzdelávania vstúpi na pracovný trh, kde zručnosti výpočtového myslenia, ako je kritické myslenie či zložitý riešenie problémov, budú cenené viac ako kedkoľvek predtým. Príprava študentov na túto zmenu musí byť niečo viac ako len vytvorenie generácie programátorov. Cieľom Farnell element14 je presun správnych vzdelávacích zariadení do rúk pedagógov, ktorí im pomôžu rozvíjať tieto nové zručnosti v triede s deťmi od 5 rokov v predškolskom veku až po profesionálny rozvoj. Bez počítačových mysliteľov bude čoraz ťažšie vychovávať inžinierov elektrotechniky, ktorí majú zručnosti potrebné na uspokojenie meniacich sa potrieb digitálneho trhu.“

Fyzická výpočtová technika je kľúčovým prvkom počítačového myslenia, pretože proces vytvárania niečoho reálneho, obzvlášť v tímoch, je kombináciou výnimočných výsledkov nielen z hľadiska efektívneho učenia, ale aj rozvoja zručností. Použitie tohto riešenia s fyzickými počítačovými platformami, ako sú napríklad Raspberry



Pi a BBC micro:bit, príslušenstva alebo inými zariadeniami, vďaka ktorým sa študenti dozvedia viac napríklad o robotike, poskytuje študentom možnosti, ako rozvíjať tieto kompetencie vysoko kreatívnym a spolupracujúcim spôsobom.

Ak chcete uľahčiť pracovníkom vzdelávacích inštitúcií, ktorá technologická platforma bude pre ich študentov vhodná, nová skupina stránok vzdelávania Farnell element14 ponúka dostupné platformy, špecializované doplnky a súpravy na vzdelávanie podľa veku a schopností. K dispozícii sú tiež odkazy na vzdelávacie zdroje, ktoré pomáhajú aplikovať technológiu v škole, od zamerania jednotlivých vyučovacích hodín, projektových príručiek/nápadov až po prístup ku komunitě inžinierov a pedagógov na akadémii STEM ako súčasť komunity element14.

<https://uk.farnell.com/education-services>





# ENERGOFORUM 2018 – ŠPIČKOVÍ ODBORNÍCI NA AKTUÁLNE TÉMY

mediálny partner  
**atp | journal**

Vysoká odborná úroveň, priaznivé podmienky na zdieľanie poznatkov a osobné kontakty. V poradí už 13. ročník konferencie ENERGOFORUM® spojil opäť témy elektroenergetiky a plynárenstva do jedného podujatia pod záštitou Ministerstva hospodárstva SR. Konferencia sa konala 18. a 19. októbra 2018 v hoteli Partizán v krásnom prostredí Nízkych Tatier. Na podujatí sa zúčastnilo 290 odborníkov – predstaviteľov štátnych inštitúcií a súkromného a akademického sektora.

## Inteligentná energetika

Trinásty ročník prestížnej konferencie odštartoval blokom inteligentná energetika. Prvá prednáška patrila Miriam Letášiovej z Ministerstva hospodárstva SR s témou Smart Slovensko. Okrem iného informovala o prebiehajúcej podpore inovácií zo štátneho rozpočtu, ktorá sa týka nasledujúcich oblastí: inovačné vouchre, inovačný fond, podpora startupov, smart cities, priemyselné klastre, medzinárodná spolupráca v oblasti vedy a výskumu. Aktuálne sa vyhodnocujú pilotné projekty v oblasti inteligentných miest.

Peter Ševce zo Slovenskej asociácie pre elektromobilitu uviedol aktuálne trendy vývoja automobilov na elektrický pohon. Pozornosť poslucháčov upriamil najmä na postupne sa zvyšujúcu kapacitu autobaterií, čím sa zvyšuje aj dojazd vozidiel. Pozitívny je aj pokles cien batérií a rozrastajúca sa sieť dobíjajúcich staníc. Dobitie najpredávanejšieho vozidla trvá približne 15 min. Zatiaľ nebol zaznamenaný odmietavý postoj distribučných spoločností k pripojeniu dobíjajúcej stanice do siete, z čoho Ševce usudzuje, že kapacita v elektrizačnej sústave je dostatočná.

Peter Chochol zo spoločnosti sféra, a. s., verí tomu, že mikrogriidy sú budúcnosťou energetiky. Mikrogrid prepája odberateľov a malých výrobcov elektriny, pričom sa navonok správa ako jedna regulovaná entita. Benefity sa skrývajú v spoľahlivosti dodávky, odolnosti sústavy, ekonomickej výhodnosti, energetickej efektívnosti a ochrane životného prostredia. Aj keď sa dnes mikrogriidy najviac uplatňujú v armáde a na univerzitnej pôde, ich budúcnosť patrí najmä energetickým komunitám.

Záverečná prednáška bloku patrila perspektívam rozvoja akumulácie energie. Tejto téme sa venoval Jan Fousek z Asociácie pre akumuláciu energie a batérie (AKU-BAT CZ). Zhodnotil potenciál virtuálnych batérií, ale pozornosť upriamil najmä na zdieľané batériové úložiská. Akumulácia však vyžaduje legislatívnu podporu, pričom J. Fousek uviedol skúsenosti z Českej republiky.

## Aktuálne dianie v energetike a prognózy do budúcnosti

V ďalšom bloku konferencie sa v prvý deň diskutovalo o aktuálnom dianí v energetike a o prognózach do budúcnosti. Hlavným

hostom tohto bloku bol Michal Šnobl, poradca skupiny J&T v energetike a oblasti kapitálových trhov. Hovoril o dlhodobom horizonte vo vývoji európskej energetiky s dosahom na slovenský a český trh. V súvislosti s dianím najmä na nemeckom trhu M. Šnobl očakáva, že bude otáznou, ako sa bude vyvíjať cena silovej elektriny v období 2021 – 2023. Reálny predpoklad sa pohybuje na úrovni 60 eur/MW a viac. V každom prípade je zrejmé, že cena elektriny sa tvorí na základe nemeckej cenovej politiky. De facto tu máme nemecký trh, nie slovenský ani český.

Následné bloky prvého aj druhého dňa konferencie sa venovali obchodovaniu s elektrinou a plynom v európskom priestore, o tom, či má zemný plyn miesto v budúcom energetickom mixe, diskutovalo sa o vzťahu OZE k decentralizácii, o stave a rozvoji infraštruktúry, legislatíve a regulácii.

Hlavný hosť druhého dňa konferencie Ramon Vullings, profesionálny rečník a expert na medziodvetvové inovácie, sa vo svojom vystúpení zameril na hľadanie nápadov v iných odvetviach a na ich prenos do sektora energetiky. Medziodvetvové inovácie predstavujú nízkorizikový, ale vysokoúčinný prístup k inováciám. IdeaDJ sú schopní zmixovať nápady naprieč viacerými oblasťami. Sú pri tom dôležité tri stratégie: najlepšie nápady prichádzajú zvonka, COOL kombinácie, nekopírovanie typu COPY – PASTE.



Pozrite si prednášku Ramona Vullingsa, ktorý sa zameril na hľadanie nápadov v iných odvetviach a na ich prenos do sektora energetiky.

Podrobnejšie informácie o jednotlivých sekcích a konferencii nájdete na nižšie uvedenej stránke.

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



# ENEF 2018 – INTELIGENTNE NA ENERGETICKÚ EFEKTÍVNOSŤ

mediálny partner

[atp|journal]

Inteligentne na energetickú efektívnosť – to bolo motto 13. ročníka medzinárodnej konferencie enef 2018. Konferencia, nad ktorej konaním prevzalo záštitu Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky, sa konala v dňoch 6. – 7. novembra 2018 v hoteli Pod zámkom v Bojniciach.

Cieľom podujatia bolo poskytnúť účastníkom informácie, ktoré v súčasnosti rezonujú v spoločnosti a ktoré zabezpečia efektívny, trvalo udržateľný, spoľahlivý a bezpečný rozvoj energetickej infraštruktúry.

13. konferencia enef okrem tradičného plenárneho zasadnutia, ktoré sa venovalo aktuálnym prierezovým informáciám o energetickej legislatíve a situácii v energetických odvetviach v zahraničí, ponúkla vo svojom programe sedem odborných sekcií:

- súčasná energetická legislatíva a očakávané zmeny,
- progresívne technológie a riešenia na využívanie obnoviteľných foriem energie,
- elektromobilita – trvalo udržateľná doprava,

- racionálne využitie solárnej energie,
- garantované energetické služby – kľúč k zvyšovaniu energetickej efektívnosti,
- inteligentné riešenia pre trvalo udržateľný rozvoj,
- inteligentné riadiace systémy v komunálnej a priemyselnej sfére.

Na konferencii odznelo vo forme 43 odborných prednášok množstvo podnetných informácií, ktoré prítomných viac ako 150 účastníkov vysoko ocenilo. Viaceré prednášky vyvolali aj zaujímavé diskusie a interakciu s publikom.

Sprívetnou ilustratívnou súčasťou konferencie bola aj expozícia viacerých firiem, ktoré ponúkajú energetické racionalizačné technológie a energetické služby.

Účastníci konferencie ocenili tiež spoločenský program spojený s banketom a diskusným fórom, kde mali možnosť v priateľskej atmosfére a pri príjemnej hudbe utužovať jestvujúce a nadväzovať nové kontakty v neformálnych diskusiách na rôzne témy o efektívnom, trvalo udržateľnom, spoľahlivom a bezpečnom rozvoji energetickej infraštruktúry či využívaní obnoviteľných zdrojov energie.

Za úspešný priebeh 13. ročníka medzinárodnej konferencie enef 2018 organizátori, spoluorganizátori, partneri a vystavovatelia ďakujú aktívnemu prístupu všetkých účastníkov konferencie. Spoločne sa všetkým, ktorí si našli čas a prišli na konferenciu, podarilo vytvoriť príjemnú tvorivú pracovnú aj spoločenskú atmosféru podujatia. Ohlasy konferencie sú pre organizátorov do budúcnosti zaväzujúce.



Profesor František Janiček, vedúci Ústavu elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky na FEI STU v Bratislave, vystúpil na podujatí s prednáškou na tému energetickej bezpečnosti Slovenskej republiky.

[www.enef.eu/2018](http://www.enef.eu/2018)

## NOVÝ ZVODIČ DEHNGUARD ACI

Svetový líder vo vývoji a výrobe vodičov bleskového prúdu a prepätia, firma DEHN+SÖHNE GmbH z Neumarktu opäť potvrdila svoju pozíciu a vyvinula vodiče prepätia, v ktorých použila technológiu ACI (Advanced Circuit Interruption – progresívne prerušenie oblúka). Technológia ACI zvyšuje bezpečnosť a funkčnosť elektrického systému a zároveň šetrí cenné miesto. Jej hlavnou prednosťou a úžitkovou hodnotou pre používateľa je, že jej použitím sa eliminujú možné omyly projektantov, ku ktorým môže dôjsť pri výbere a inštalácii poistiek na prívodných vedeniach k vodiču alebo dimenzovaním týchto vedení. Táto jeho prednosť znižuje náklady na inštaláciu a výber poistiek, ako aj náklady vyvolané ich nesprávnym výberom.

Ako pripojovacie vodiče zariadenia DEHNguard a technológia ACI netreba použiť vodiče s prierezom väčším ako 6 mm<sup>2</sup> Cu. Tým sa šetrí drahocenný čas projektanta



na dimenzovanie prierezu, ktorý bol dosiaľ v mnohých inštaláciách potrebný väčší ako 6 mm<sup>2</sup> Cu. Táto prednosť vodiča znamená jednoduchšiu montáž prívodných vodičov, nakoľko umožňujú menší polomer ohybu vodičov a tým aj kratšiu dĺžku prívodných vodičov.

Nový vodič DEHNguard ACI zabezpečuje vďaka galvanickej izolácii, ktorú tvorí ACI, bezproblémovú prevádzku a vysokú odolnosť proti prepätiu TOV (dočasné prepätie

vyvolané poruchou na vedení VN). Vďaka technológii ACI nemajú varistorové vodiče žiadne zvodové prúdy, čím sa zabraňuje predčasnému starnutiu varistorov v vodičoch a predlžuje sa životnosť vodičov. Táto vlastnosť priamo ovplyvňuje náklady a čas spojené s výmenou vodiča.

Okrem toho pri zariadeniach DEHNguard ACI netreba monitorovať izolačný stav, čo prispieva k bezpečnosti zariadení. Konvenčné riešenia s poistkou alebo ističom už nie sú najideálnejšie na ochranu vodičov SPD. Technológia ACI je ideálne prispôbená na ochranu pred prepätím a zaisťuje spoľahlivosť napájania systému. Zavedenie technológie ACI do praxe predstavuje ďalšiu evolučnú fázu vývoja vodičov SPD, pričom sa šetrí čas, priestor, materiál a tým aj náklady používateľov.

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

# 50 ROKOV VÁŠNE PRE FREKVENČNÉ MENIČE

Rok 2018 je pre spoločnosť Danfoss Drives špeciálny a je zároveň milníkom v jej histórii. Pred päťdesiatimi rokmi bol Danfoss prvou spoločnosťou, ktorá vyrábala frekvenčné meniče vo veľkom. Odvtedy je Danfoss priekopníkom v technológii frekvenčných meničov a digitálnych riešeniach, ktoré umožňujú zákazníkom prosperovať vo svete, ktorý sa rýchlo mení. Na toto významné jubileum si spoločnosť zaspomínala aj so slovenskými zákazníkmi v atraktívnom prostredí hotela Partizán na Táloch.

## Hrdí na minulosť

Danfoss Drives je spoločnosť, ktorá robí veci inak. Je jedinečná v tom, že sa vždy 100 % zameriavala na vývoj, výrobu a dodávku frekvenčných meničov. „Od roku 1968 bolo jej portfólio vysoko kvalitných, aplikačne optimalizovaných produktov a služieb navrhnuté tak, aby maximalizovalo výkon procesov, šetrilo čo najviac energie a minimalizovalo emisie,“ povedal vo svojej úvodnej prednáške Viktor Hašpl, konateľ spoločnosti Danfoss, s. r. o.

## Uprednostňujúci prítomnosť

Spoločnosť uznáva a rieši megatrendy, ktoré ovplyvňujú dnešný svet, a tak inovuje technológiu, ktorá sa napríklad zaoberá zmenou klímy, pomáha vyrovnáť sa s rýchlou urbanizáciou, poskytuje úspešné a udržateľné spracovanie a úpravu vôd a odpadových vôd a pomáha riešiť disproporcie medzi veľkosťou výroby a spotreby elektrickej energie. Navyše najnovšie trendy v oblasti automatizácie a priemyselných komunikačných technológií umožňujú spoločnosti Danfoss meniť spôsob svojho fungovania tak, aby ďalej posilnila úspech svojich zákazníkov a poskytovala dokonalé a vysokokvalitné digitálne riešenia.



Účastníci z rôznych sfér priemyslu si vypočuli najnovšie trendy a novinky, ktoré Danfoss v oblasti pohonov prináša aj na slovenský trh.



Viktor Hašpl v spoločnosti prvého komerčne vyrábaného frekvenčného meniča VLT® 5 na svete

## Zameranie na budúcnosť

Danfoss Drives sa vďaka niekoľkým desaťročiam úspešného fungovania na trhu a jedinečnému know-how pozerá aj do budúcnosti optimisticky. Odhaduje sa, že v roku 2025 bude viac ako 5 miliárd ľudí (viac ako 50 % odhadovanej populácie) priamo alebo nepriamo využívať vo svojom každodennom živote výhody, ktoré Danfoss Drives poskytuje. Inštalovaný základ frekvenčných meničov pomôže ušetriť ročný ekvivalent 60 hodín globálnej spotreby energie.

Danfoss Drives existuje už 50 rokov, napriek tomu sú vízie a zasnivenie spoločnosti a jej zamestnancov stále rovnako svieže, ako boli v roku 1968. Popri oslavách svojho úspechu sa bude Danfoss Drives aj naďalej usilovať o čistú vodu, čistý vzduch, čistú energiu a čistú budúcnosť.

-tog-

# NA ELKON 2018 PREDSTAVILI PORTÁL NA SPOLUPRÁCU PRIEMYSELNÝCH PODNIKOV

mediálny partner  
**|atp|journal|**



Elektrotechnickú konferenciu ELKON 2018 zorganizoval už tretí raz Zväz elektrotechnického priemyslu SR (ďalej ZEP SR). Uskutočnila sa 18. – 19. októbra 2018 vo Vígľaši. Nosnou témou konferencie bola vzájomná spolupráca priemyselných podnikov a výhody, ktoré môže priniesť malým i veľkým firmám v mnohých oblastiach.



Zväz počas konferencie predstavil a uviedol do prevádzky svoj najnovší projekt – webový portál spolupracuj.me, ktorý je jeho odpoveďou na to, ako by dnes mali vyzeráť služby pre jeho členov. Portál je však otvorený a voľne prístupný pre všetkých.

Súčasťou programu konferencie boli aj interaktívne prednášky. „Tematicky nadviazali na samotný portál. Podnikatelia diskutovali o ďalších možnostiach spolupráce, ktoré si môžu navzájom poskytnúť s cieľom zvýšiť efektivitu práce v priemyselných podnikoch,“ dopĺňa generálny sekretár ZEP SR Andrej Lasz.

Portál spolupracuj.me slúži na hľadanie kooperačných priekopov. Ide o jednoduchý, ale komplexný nástroj na podporu podnikania. Firmy tu môžu nájsť nového obchodného partnera, vyriešiť praktický problém, napríklad s dodávkami materiálu, či nadviazať spoluprácu s konkrétnou univerzitou, ktorá má riešenie ich problému. Umelá inteligencia portálu sa neriadi len kľúčovými slovami. Spojiť ponuku

s dopytom dokáže na základe kontextu. Firmám tak šetrí čas a otvára dosiaľ neprebádané možnosti obojstranne prínosnej spolupráce.

Portál je otvorený pre všetkých bez obmedzenia. Na príspevky môže reagovať ktokoľvek i bez registrácie. Na pridávanie príspevkov (dopytov alebo ponúk) je však potrebná bezplatná registrácia a vytvorenie profilu spoločnosti.

Projekt má ambíciu posilniť výskum a vývoj na Slovensku, ktorý je základným predpokladom konkurencieschopnosti priemyselných podnikov, a to najmä v čase, keď sa čoraz viac hovorí o potrebe digitalizovať a automatizovať. „Po dlhých rokoch hľadania tu máme nástroj, ktorý by mal výrazne zviditeľniť výskumno-vývojové kapacity a výskumnú infraštruktúru v Slovenskej republike a podporiť spoluprácu vo výskume a vývoji,“ povedal Martin Morháč, viceprezident ZAP SR.

„Portál má ambíciu stať sa hybnou silou spolupráce s celospoločenským významom. Chceme, aby firmy profitovali z dobre nastavenej vzájomnej spolupráce. Len spolupracou môžeme vytvoriť takú pridanú hodnotu, akú samotnou prácou nedokážeme,“ dodáva Róbert Verbich, prezident ZEP SR.

Spolpracuj.me je projekt Zväzu elektrotechnického priemyslu SR, ktorý vznikol v spolupráci s IT Asociáciou Slovenska.

Na Elektrotechnickej konferencii ELKON 2018 sa zúčastnilo viac ako 100 účastníkov z radov podnikateľov či akademickej obce. Prvý ročník konferencie zorganizoval Zväz elektrotechnického priemyslu SR v roku 2016 pri príležitosti 25. výročia vzniku. Bol venovaný najpálčivejším témam elektrotechnického priemyslu. Hlavnou témou ostatného ročníka bola SWOT analýza elektrotechnického priemyslu SR.

[www.spolpracuj.me](http://www.spolpracuj.me)  
[www.zep.sk](http://www.zep.sk)



# AKO NESTRATIŤ KONTAKT S TRENDMI VÝROBNÉHO MANAŽMENTU?

Svet je každý rok síce o niečo rýchlejší, na druhej strane my všetci sme bohatší o nové skúsenosti, poznatky a vedomosti. Dôležité je nájsť si pravidelne vhodný čas na vzájomnú diskusiu.

Navzájom sa inšpirovať a posúvať zachytené trendy do reálnej praxe. Aj tak by sa dalo jednoducho zhrnúť všeobecné posolstvo z diskusií, ktoré zaznievali počas konania 8. ročníka konferencie Výrobný manažment. Ak by som chcel byť konkrétnejší, určite by išlo o kombináciu dvoch kľúčových oblastí. Zaregistroval som radikálny nástup nových technológií hlavne na riadenie procesov a zároveň oveľa prepracovanejšie modely pre rozvoj ľudí. Tento rok sa konferencia riadila sloganom: „Nie technika, ale vášeň vytvára rozdiely.“

mediálny partner  
|atp|journal|

## Z fyzického sveta do digitálneho

Požiadavky zákazníkov sa čoraz viac spájajú s digitálnou konektivitou. Viaceré firmy (Protherm, Whirlpool, OMS, Danfoss Power Solutions) prezentovali svoj vlastný koncept, ako si predstavujú digitálnu budúcnosť. Základom je nielen definovať digitálnu architektúru, ale aj zapojiť do tohto procesu ľudí. Preto sa musí upraviť aj spôsob, ako sa vytvárajú jednotlivé funkčné aplikácie. Ak to bolo dodnes doménou šikovných programátorov, tak budúcnosť by mala byť o vytváraní nových aplikácií na základe jednoduchých princípov modelovania z predpripravených blokov, ktoré môžu ľahko customizovať ľudia, ktorí nie sú špecialisti na programovanie, ale na procesy.



Trend digitalizácie ovplyvňuje všetkých výrobcov, dnes najčastejšie z pohľadu používateľov riešení na lepšie riadenie a optimalizáciu svojich výrobných-logistických procesov. Čo možno očakávať smerom k budúcnosti, je práve snaha integrovať digitálny svet do fyzických produktov a prepojiť tak možnosti využitia vlastných produktov v rýchlo rastúcom digitálnom svete. Zaujímavé riešenia prezentoval Radovan Slíž zo spoločnosti OMS, ktorej doménou je oblasť svietidiel. Tie môžu zbierať rozličné dáta, môžu slúžiť aj ako bezpečnostný a požiarny senzor či detektor hluku. A keď im pridáme aj trochu inteligencie, zistíme, že už nepredávame svietidlá, ale zbierame a riadime miestnosti alebo výrobné haly, čo je oveľa vyššia pridaná hodnota ako svetlo.

## Flexibilné riešenia zvyšujú konkurencieschopnosť

Riešenia Lean sú známe už desiatky rokov. Ideálne sa aplikujú v prostredí vysoko opakovanej sériovej výroby. Nie je však rozumné automatizovane aplikovať prístupy zo sveta automotive (Toyota Production System) do prostredia malosériovej výroby. Hlavným spojivom medzi týmito dvoma svetmi je eliminácia plytvania a redukcia prestavovacích časov. Práve na tomto princípe je založený Flexible Production Method, koncept firmy Porta Solution, ktorá sa snažila vyriešiť pri návrhu strojov dilemu, ako flexibilne vyrábať

s nízkymi nákladmi aj v prostredí mimo automotive. Namiesto snahy o zvyšovanie veľkosti dávok nahradili niekoľko CNC obrábacích strojov jedným strojným zariadením. Zákazníci ušetria drahú výrobnú plochu, budú potrebovať menej operátorov, znížia náklady na energiu a k tomu dramaticky skrátia aj Lead Time.

## Vytvorte si systém na rozvoj schopností vašich zamestnancov

V príspevku Michala Šašváryho a Rastislava Majeríka zo spoločnosti Schaeffler bolo vidieť, že úspech spoločnosti nie je založený na náhode, ale systematickom premyslenom prístupe. Od definovanej vízie vytvorenia kultúry a prostredia neustáleho zlepšovania až po jej poctivú realizáciu za podpory koučingu KATA. Manažér v tomto prípade plní aj rolu trénera ľudí, ktorého cieľom je aktivizovať potenciál človeka a zvýšiť jeho schopnosti systematicky riešiť problémy vo firme. Či už ide o denné problémy na shopfloor mítingu, alebo o veľké zlepšovacie projekty. Ak sa podarí udržať koučovací rozhovor obsahovo flexibilný a kreatívny, posúva to obe strany. Výsledkom je prostredie, ktoré prináša funkčné riešenia.



## Aj veľké zmeny sa začínajú jednoduchými riešeniami

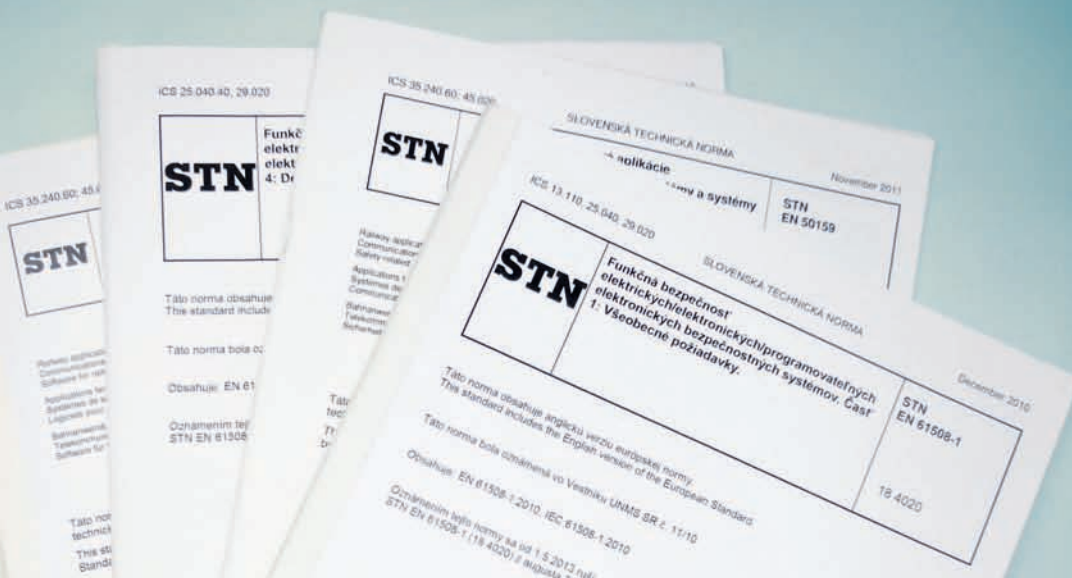
Ako sa dá zjesť slon? No predsa po kúskoch. Veľakrát zabúdame, že každá veľká zmena je dotvorená mozaikou drobných zmien. Východiskovým bodom je práca s faktami a dátami namiesto predsudkov a pocitov. Veľmi ma zaujal pohľad Františka Kalla, ktorý poukázal na význam hierarchického rozpadu nákladov pri zlepšovaní. Ak chceme ovplyvniť výsledné náklady, musíme sa pozrieť na detaily. Často až na piatu úroveň, keď identifikujeme straty na úrovni jednotlivých pohybov.

Veľa inšpirácií prichádza aj z odvetví mimo výroby. Tento rok nás svojou účasťou potešil Richard Lintner, ktorý sa podelil o svoje skúsenosti, ako budovať vzťahy v tíme a rozvíjať zodpovednosť hráčov. Veľakrát sa ľudia trápia celkovou výkonnosťou firmy a bývajú frustrovaní, ak to nedokážu zmeniť. Podobne je to aj v hokeji. Čo má hráč plne pod kontrolou, je spôsob, ako individuálne dodržiava taktiku a realizuje herné situácie.

<https://www.vyrobnymanažment.sk/>

# ELEKTROTECHNICKÉ STN

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



STN EN IEC 62046: 2018-11 (33 2206) Bezpečnosť strojových zariadení. Aplikácia ochranných zariadení na detekciu prítomnosti osôb.\*)

STN EN IEC 60404-16: 2018-11 (34 5884) Magnetické materiály. Časť 16: Metódy merania magnetických vlastností amorfných pásov na báze železa pomocou jednoduchej skúšky plechu.\*)

STN EN IEC 60404-6: 2018-11 (34 5884) Magnetické materiály. Časť 6: Metódy merania magnetických vlastností magneticky mäkkých kovových a práškových materiálov pri frekvenciách v rozsahu od 20 Hz do 100 kHz použitím vzoriek kruhového tvaru.\*)

STN EN IEC 60404-8-11: 2018-11 (34 5884) Magnetické materiály. Časť 8-11: Špecifikácia jednotlivých materiálov. Amorfné pásy na báze železa dodávané v čiastočne spracovanom stave.\*)

STN EN 13757-2: 2018-11 (36 5711) Komunikačné systémy pre meradlá. Časť 2: Drôtová M-Bus komunikácia.\*)

STN EN 13757-3: 2018-11 (36 5711) Komunikačné systémy pre meradlá. Časť 3: Aplikačné protokoly.\*)

STN EN 13757-7: 2018-11 (36 5711) Komunikačné systémy pre meradlá. Časť 7: Služby prenosu a bezpečnostné služby.\*)

STN EN 50174-1: 2018-11 (36 9071) Informačná technika. Inštalácia káblových rozvodov. Časť 1: Špecifikácia a zabezpečenie kvality inštalácie.\*)

STN EN 50174-2: 2018-11 (36 9071) Informačná technika. Inštalácia káblových rozvodov. Časť 2: Plánovanie a postupy inštalácie v budovách.\*)

STN EN 50594: 2018-11 (36 1071) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Metódy merania funkčných vlastností bubnových sušičov na komerčné použitie.\*)

STN EN 50640: 2018-11 (36 1060) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Metódy merania funkčných vlastností práčok bielizne na komerčné použitie.\*)

STN EN 62841-2-17: 2018-11 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 2-17: Osobitné požiadavky na ručné vrchné frézozačky.

STN EN IEC 60238: 2018-11 (36 0383) Objímky s Edisonovým závitom na svetelné zdroje.\*)

STN EN IEC 80601-2-71: 2018-11 (36 4800) Zdravotnícke elektrické prístroje. Časť 2-71: Osobitné požiadavky na základnú bezpečnosť a nevyhnutné prevádzkové vlastnosti prístrojov na funkčnú spektroskopiu v blízkej infračervenej oblasti (NIRS).\*)

STN P CEN/TS 16931-3-2/AC: 2018-11 (36 9640) Elektronická fakturácia. Časť 3-2: Prepojenie syntaxe pre faktúru a dobropis ISO/IEC 19845 (UBL 2.1).\*)

TNI CEN/TR 419030: 2018-11 (36 9742) Racionalizovaná štruktúra na štandardizáciu elektronického podpisu. Postupy najlepšej praxe pre malé a stredné podniky (MaSP).\*)

TNI CEN/TR 419040: 2018-11 (36 9743) Racionalizovaná štruktúra na štandardizáciu elektronického podpisu. Usmernenia pre občanov.\*)

STN EN 1366-11: 2018-11 (92 0811) Skúšanie požiarnej odolnosti prevádzkových zariadení. Časť 11: Protipožiarne ochranné systémy káblových systémov a súvisiacich komponentov.\*)

*Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2018-11“.*

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

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

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

Koncom októbra sa v hoteli Grand v Jasnej uskutočnil ôsmy ročník odbornej konferencie Projektanti, ktorú tradične organizuje spoločnosť Eelektro Management, s. r. o. Osemdesiat odborníkov z oblasti elektrotechniky, projektovania elektrických zariadení, montážnych a revízných technikov či vedúcich oddelení z celého Slovenska si prišlo v priebehu dvoch dní vypočuť 14 odborných prednášok a pozrieť si produkty a služby 35 vystavujúcich firiem.



Program konferencie otvorila prednáška Ing. Jozefa Daňa, obchodno-technického manažéra zo spoločnosti OBO Bettermann. Ten sa zamerával na problematiku izolovaného bleskozvodu a jeho použitia. Podrobnejšie opísal

výpočet dostatočnej vzdialenosti, požiadavky normy IEC TS 62561-8, ako aj systémové použitie vysokonapäťových vodičov a ochrany pred dotykovým napätím. Téma uzemňovacej sústavy a spôsobom opráv a zriaďovania nových uzemňovacích sústav pri existujúcich objektoch sa vo svojej prednáške venoval Jiří Kroupa, spracovateľ slovenského znenia STN EN 62305-3 a 4, riaditeľ kancelárie DEHN+SÖHNE pre Slovensko a člen klubu ILPC.

Ďalej odznali prednášky aj na nasledujúce témy:

- Ochrana objektov pred bleskom s nebezpečenstvom výbuchu;
- Legislatíva a normy v projektovaní – bezpečné elektrické zariadenia;
- Revízná správa po 1. júli 2019 v praxi projektanta, prevádzkovateľa či investora elektrických zariadení. Niektoré spôsoby odstraňovania či minimalizácie rizík vyplývajúcich z tejto praxe;

## ELEKTROPROJEKTANTI SA STRETLI V JASNEJ

- Hlavné zásady pri projektovaní vnútornej ochrany pred bleskom a ochrany zariadení pred prepätím;
- Generovanie dokumentácie a efektívne riešenia obvyklých situácií v elektroprojekcii;
- Ako sa dajú chrániť LED svietidlá verejného osvetlenia proti prepätiu.

Súčasťou konferenčnej časti bol aj workshop Ukážky zdrojov UPS v elektrických inštaláciách, ktorý pre účastníkov zabezpečila spoločnosť A2B, s. r. o.

Počas prestávok sa poslucháčom venovali vystavovatelia, ktorí prezentovali svoje najnovšie produkty a riešenia. Medzi vystavujúcimi spoločnosťami boli výrobcovia a distribútori zo Slovenska, z Českej republiky a jedna firma z Poľska, spomenieme napr. OBO Bettermann, HAKEL, DEHN+SOHNE, Honeywell, Rittal, Saltek, Elektris či Phoenix Contact.

Tretí deň sa prihlásení účastníci konferencie zúčastnili na odbornej exkurzii vo výrobnom závode KIA Motors Slovakia v Tepličke nad Váhom. Tu mali možnosť pozrieť si výrobné priestory karosárne, motorárne aj montáže.

Viac informácií o tomto aj ďalších podujatiach spoločnosti Elektro Management, s. r. o., nájdete na stránke: [www.elektromanagement.sk](http://www.elektromanagement.sk)

Anton Gérer

mediálny partner

|atp|journal|

Prajeme Vám

**RADOSTNÉ  
VIANOCE**

v kruhu najbližších  
a úspešný rok 2019

*Vladimír Benko*  
predseda SKSI



# ODBORNÁ LITERATÚRA, PUBLIKÁCIE

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.

## Smart Business: What Alibaba's Success Reveals about the Future of Strategy

Autor: Zeng, M., rok vydania: 2018,  
vydavateľstvo: Harvard Business Review Press,  
ISBN: 978-1633693296,  
publikáciu možno zakúpiť na [www.amazon.org](http://www.amazon.org)



Vedúci predstavitelia už vedia, že klasický prístup k stratégii – analýza, plánovanie, realizácia – stráca relevantnosť. Ale ešte nevedia, čo ho nahrádza. Keď sa všetko a všetci stanú viac prepojenými a digitalizovanými, ako budete fungovať, súťažiť s konkurenciou a vyhrávať? Ming Zeng, bývalý personálny riaditeľ a strategický poradca zakladateľa skupiny Aliba, Jacka Ma, vysvetľuje, ako najnovší technologický vývoj, ako

je umelá inteligencia, strojové učenie, mobilný internet a cloudové platformy, predefinujú spôsob vytvárania hodnoty. Predložená publikácia je napísaná najmä pre pracovníkov mimo technologického priemyslu alebo startupov a predstavuje jednoduchý a všeobecný rámec, ktorý slúži ako príručka pre formuláciu a realizáciu stratégie v tomto na údaje bohatom a vysoko interaktívnom prostredí. Odhaľujúc revolučné postupy, ktoré on a jeho tím vyvinuli v Alibabe, Zeng ukazuje, ako:

- Automatizovať rozhodnutia prostredníctvom strojového učenia
- Vytvárať produkty na základe informácií získavaných od zákazníkov v reálnom čase
- Určiť správne strategické umiestnenie, aby ste maximalizovali hodnotu od platforiem a dodávateľov
- Premeniť svoju organizáciu s cieľom lepšieho pochopenia ľudí a podporiť kreativitu
- viesť premenu vašej spoločnosti na inteligentný podnik

S poznatkami o stratégiách a nástrojoch, ktoré používajú lídri v spoločnosti Alibaba a iných spoločnostiach ako Ruhan a Red Collar, v rôznych odvetviach od výroby nábytku po bankovníctvo až po zákazkové prispôbenie, publikácia Smart Business načrtáva radikálne nový prístup k stratégii, ktorý sa dá uplatniť všade.

## Měření a řízení chemických, potravinářských a biotechnologických procesů.

### Díl I. Provozní měření.

### Díl II. Řízení technologických procesů

Autor: Kadlec K., Kmínek M., Kadlec P. a kolektiv,  
rok vydania: 2018, vydavateľstvo KEY Publishing,  
ISBN: 978-80-7418-232-7,  
publikáciu možno zakúpiť na <http://www.keypublishing.cz>

Dvojdielna monografia nadväzuje na publikáciu Kadlec aj. Meranie a riadenie v potravinárskych a biotechnologických výrobných, technológií potravín, vydanú v roku 2015, ktorá sa stretla s mimoriadnym záujmom odborníkov z praxe aj škôl. Nová kniha Meranie a riadenie chemických, potravinárskych a biotechnologických procesov vychádza v dvoch častiach (Diel I. Prevádzkové meranie a Diel II. Riadenie technologických procesov). Kniha poskytne čitateľom základné znalosti z oblasti automatického riadenia a technologického merania. Vychádza sa z princípu, že riadiť možno len tie veličiny, ktoré sa dajú spoľahlivo a dostatočne presne merať. Súčasná prax vyžaduje, aby technolog v podniku ovládal najnutnejšie základy automatiky riadenia, pretože automatizačné prostriedky sú dnes neoddeliteľnou súčasťou prevádzkových technologických zariadení

a laboratórnych prístrojov a stále viac sa v praxi uplatňuje aj riadenie procesov počítačom. Kniha je určená všetkým záujemcom o odborné znalosti súvisiace s meraním a riadením procesov v chemickom, petrochemickom, potravinárskom, biotechnologickom, farmaceutickom priemysle a iných výrobných a mala by slúžiť ako zdroj základných informácií pre odbornú verejnosť a pracovníkov v uvedených oblastiach.

Diel I. Prevádzkové meranie je rozčlenený do dvoch častí:

- kapitoly 1 – 2 opisujú základné pojmy a spôsoby kreslenia a označovania meracích a riadiacich obvodov, všeobecné vlastnosti prevádzkových meracích prístrojov, vrátane meraní neistôt, ďalej meranie a zber údajov pomocou počítača, internetových vecí a priemyslu 4.0,
- kapitoly 3 – 11 sú zamerané na princípy a metódy merania technologických veličín a popisu prístrojového vybavenia na meranie teploty, tlaku, hladiny, prietoku, množstva tepla, hmotnosti, vlhkosti, zloženia a merania veľkosti častíc.



Diel II. Riadenie technologických procesov, má tri časti:

- kapitoly 12 – 14 uvádzajú postupy pri vytváraní matematických modelov riadených systémov a pri simulácii ich správania,
- kapitoly 15 – 20 popisujú riadenie výrobných procesov, logického riadenia, riadenia dávkových procesov, počítačových riadiacich a informačných systémov, moderných metód riadenia a počítačových simulácií technologických prevádzok,
- kapitoly 21 – 23 uvádzajú praktické príklady merania a riadenia modelových a laboratórnych staníc a priemyselných aplikácií riadenia, ktoré pokrývajú potravinárske, biotechnologické, chemické a iné výroby.



## The 20 Key Technologies of Industry 4.0 and Smart Factories: The Road to the Digital Factory of the Future Kindle Edition

Autor: Yánez, F., rok vydania: 2017,  
ASIN: B0784TF8YX, publikáciu možno zakúpiť  
na Amazon Digital Services LLC, [www.amazon.com](http://www.amazon.com)



Od európskeho konceptu „Priemysel 4.0“ až po americký model „Inteligentnej továrne“ čelí priemysel bezprecedentnej zmene. V tejto knihe objavíte 20 najdôležitejších technológií, ktoré rozvíjajú veľké spoločnosti, aby mohli naďalej dominovať na trhu a vďaka čomu môžu malé a stredné podniky zvýšiť svoju konkurencieschopnosť a prežiť na globálnom trhu. Táto kniha, napísaná v jazyku zrozumiteľnom aj pre neodborníkov, má pomôcť ako kompas pre všetkých, ktorí budú čeliť tejto fascinujúcej výzve. IoT, AGV, RFID, RTLS, aditívna výroba, spolupracujúce roboty, PLM, Digital Twin, CPS, ... sú niektoré príklady KET (kľúčových podporných technológií), ktoré vám kniha predstaví.

-bch-



# ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ VYHODNOTENIE ROKU 2018

Milí čitatelia,

v tomto období rozdávania darčiekov sa okrem tých pod stromčekmi v rodinách, rozdávali aj darčeky v našej redakcii. Po desiatich súťažných kolách, vo vydaniach ATP Journal 1 až 10/2018, sme losovali výhercov hlavných cien našej pravidelnej čitateľskej súťaže. Do losovania postúpili všetci, ktorí sa zúčastnili aspoň piatich súťažných kôl a odpovedali správne aspoň na 3 otázky zo 4. Vaša aktivita svedčí o tom, že ceny od sponzorov boli naozaj atraktívne a bolo o čo súťažiť. A aj keď výhercovia môžu byť len traja, veríme, že prínosom sú pre Vás aj získané informácie z ATP Journal.

Šťastnými výhercami hlavných cien sa stali títo súťažiaci:



Herná konzola PlayStation 4 1 TB

**Tibor Károlyi** pracuje v Audi v Győri ako plánovač výroby a výrobných procesov v karosárni Q3. Zaujíma sa o nové technológie v priemysle, ktoré skúša implementovať v nových projektoch. ATP Journal číta každý mesiac a vždy nájde zaujímavé témy.

**SIEMENS**



Športtester Garmin Forerunner 235

**Kamil Morvay** je projektantom v PPA ENERGO, s.r.o. s dlhoročnými skúsenosťami v oblasti silnoprúdu v odvetví energetiky, chemického a automobilového priemyslu. V ATP Journal nachádza riešenia a produkty dodávateľov, s ktorými ako firma spolupracujú.



AV prijímač Sony HT-DH550

**Roman Trnka**, technický inžinier v ILJIN Slovakia, sa podieľal na úspešnej implementácii projektu robotizácie/automatizácie CNC strojov vo firme. K rozšíreniu obzorov, hlavne článkami ohľadom implementácie robotov, prispel aj ATP Journal, ku ktorému sa dostal cez kolegu – dlhoročného čitateľa.

Výhercom gratulujeme, sponzorom ďakujeme za poskytnuté ceny, čitateľom za aktivitu a tešíme sa na ďalší ročník čitateľskej súťaže.

Dagmar Votavová, obchod a marketing

# ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ

## ATP JOURNAL 10/2018

### VYHODNOTENIE

#### Správne odpovede

- 1. Vďaka čomu je v prípade ističa Masterpact MTZ možné informovať používateľa o akejkoľvek udalosti a prevencii preťaženia?**  
Vďaka vzdialenému monitorovaniu v reálnom čase.
- 2. Aký typ lineárnych pohonov radu ELGC sa najčastejšie používa na dynamické polohovanie aj s väčšou záťažou?**  
Osí s ozubenými remeňmi ELGC-TB-KF.
- 3. Čím je vybavený testovací systém Fame spoločnosti Phoenix Contact v zástrčkovej časti aj v oblasti pripojenia?**  
Technológiu ochrany pred dotykom živých častí.
- 4. Aký materiál sa v súčasnosti najčastejšie používa na výrobu vedenia zachytávacej sústavy a zvodov a na výrobu svoriek?**  
Materiál AlMgSi.

#### Výhercovia

Martin Havrila, Pusté Pole

Ján Kaňuch, Košice

Marek Šolc, Košice

*Srdečne gratulujeme.*

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

tlačenej alebo digitálnej verzie

## ZOZNAM FIRIEM PUBLIKUJÚCICH V TOMTO ČÍSLE

#### Firma • Strana (o – obálka)

ABB, s.r.o. • 22

B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka • o1, 17

Beckhoff Česká republika s.r.o. • 20 – 21

Danfoss, s.r.o. • 16

DEHN+SÖHNE GmbH + Co.KG. • 56

ELVAC SK, s.r.o. • 21

EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka • 26

IFS Slovakia, spol. s r.o. • 27

LEVEL INSTRUMENTS CZ – LEVEL EXPERT s.r.o. • 23, 24 – 25

MARPEX s.r.o. • 40

MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o. • 41

OBO BETTERMANN s.r.o. • 34 – 35

PPA Controll, a.s. • o2

Rittal, s.r.o. • 41

SIEMENS, s.r.o. • o3, 18 – 19

SCHUNK Intec s.r.o. • 30 – 31

SCHNEIDER ELECTRIC SLOVAKIA, s.r.o. • 32 – 33

Slovenská komora stavebných inžinierov • 61

Universal Robots A/S • o4

Veletřhy Brno, a.s. • 46

YASKAWA Czech s.r.o. • 29

#### 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  
prof. Ing. Duchoň František, PhD., FEI STU – NCR, Bratislava  
prof. Ing. Fikar Miroslav, DrSc., FCHPT STU, Bratislava  
prof. Ing. Hukl 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+SÖHNE

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

Ing. Mašláni Marek,  
riaditeľ B+R automatizace, 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  
vydavatelstvo@hmh.sk  
www.atpjournalsk

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 vysielaťa.

#### Spoluzakladateľ

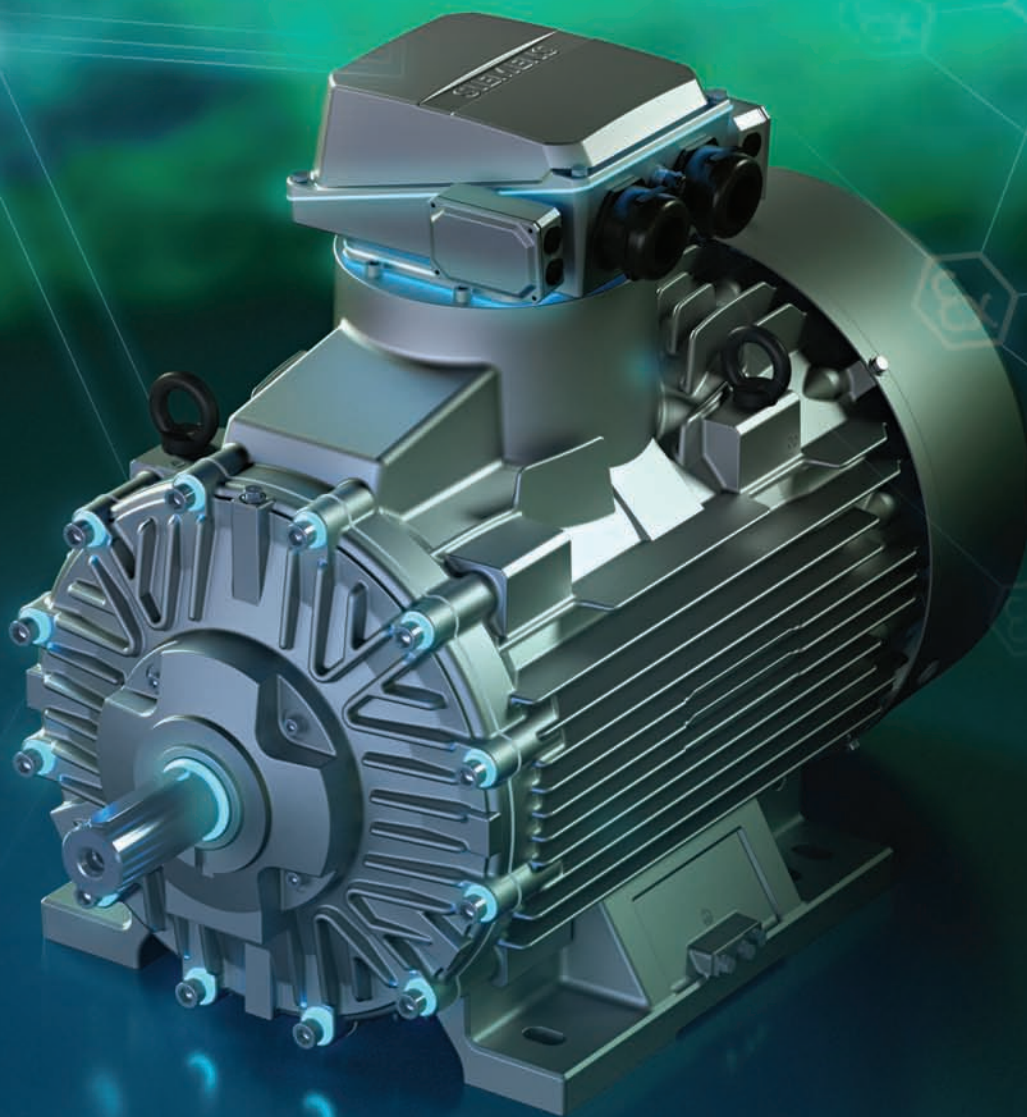
Katedra ASR, EF STU  
Katedra automatizácie a regulácie, EF STU  
Katedra automatizácie, ChtF STU  
PPA CONTROLL, a.s.

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

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

**SIEMENS**

*Ingenuity for life*



Výkonnosť presvedčuje,  
dôvera rozhoduje

Nevýbušné nízkonapäťové motory  
SIMOTICS XP

[siemens.de/simotics-xp](https://www.siemens.de/simotics-xp)

# AUTOMATIZACE SNADNO A RYCHLE.

Programátorem robotů se může stát kdokoliv  
za pouhých 87 minut.

*Rychlé nastavení*

*Kolaborativní  
a bezpečný*

*Snadné  
programování*

*Rychlá  
návratnost*

*Flexibilní*

Zapomeňte na kurzy programování.  
S řadou kolaborativních robotů e-Series se může  
programátorem robotů stát kdokoliv za pouhých 87  
minut absolvováním bezplatné série školení v rámci

Universal Robots Academy. Intuitivní 3D uživatelské  
prostředí zpřístupní programování skutečně každému.  
Podívejte se, jak snadno programovatelné roboty  
mohou inovovat vaše podnikání.

**Více informací o e-Series naleznete  
na [universal-robots.com/cs/e-series/](https://universal-robots.com/cs/e-series/)**

 **UNIVERSAL ROBOTS**