

# atp | journal

8/2018

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA | 25  
1994  
2018

**CHEMICI  
VSÁDZAJÚ  
NA MODERNÚ  
AUTOMATIZÁCIU  
A ROBOTIKU**

# 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



Nie techniky, ale vašeň  
vytvára rozdiely

# VÝROBNÝ MANAŽMENT

23. - 24. 10. 2018 Žilina

8. ročník konferencie

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

**Informácie:**

Zuzana Lendvayová, konferencia@ipaslovakia.sk

Odborný a organizačný garant:



Silver partneri:



Mediálni partneri:







4



8



30



34



48

## INTERVIEW

4 Využívanie virtuálnej a rozšírenej reality je už realita

## APLIKÁCIE

- 7 Výrobca čistiacich prostriedkov využil spolupracujúce roboty
- 8 CHEMOLAK stavia na moderné riadiace systémy aj robotiku
- 12 Využitie I/O systému excom v chemickom priemysle
- 14 Kia Motors Slovakia znížila odstávky v karosárni o 70 %
- 16 Rozšírená realita a aditívna tlač pomohli pri vývoji priemyselného ventilu
- 17 Prepojenie OT a IT
- 18 Simulácia namiesto rizika

## PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE

- 20 Spolehlivá měřící technika pro chemický a petrochemický průmysl
- 40 Využitie váh a vážiacich systémov v priemyselnej praxi (9)

## PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 22 COMOS Walkinside
- 24 EPLAN Data Portal: cesta k ideálnej skupine prístrojových údajov
- 25 IFS predstavuje IFS Field Service Management 6

## STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

- 26 Partnerstvo OEM medzi spoločnosťami Siemens PLM Software a SCHUNK

## PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

- 28 Univerzálne puzdra pre elektroniku
- 30 Slabé miesta priemyselných podnikov sa týkajú aj kybernetickej bezpečnosti

## SCADA/HMI

- 32 Harmony sa stáva na zapustené vyhotovenie vypláca!

## PRIEMYSEL 4.0

- 33 Továrne budúcnosti (18)
- 34 Simulácia robotov v praxi
- 36 Smart/Intelligent Edge – informačný model a analýza dát

## NOVÉ TRENDY

- 38 Chytré zariadenia v priemysle (8)

## Z HISTÓRIE

- 44 Pamätnica k 50. výročiu vzniku VÚVT v Žiline (6)

## PODUJATIA

- 48 Istrobot 2018
- 49 Inteligentne na energetickú efektívnosť
- 50 Rozhodujúcim faktorom priemyselnej transformácie je človek, nie technológia

## ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE

- 52 Elektrotechnické STN

## VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

- 54 Odborná literatúra, publikácie

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL





## Ako využiť moderné technológie a neznechutiť pracovníkov

Ak by sme požiadali používateľov, aby z jedného dňa na druhý vymenili spôsob vykonávania svojich prevádzkových úloh, s ktorými sú už zžití, za iné postupy využívajúce moderné technológie, tak máme po ruke najlepší spôsob, ako im tieto technológie nielen znechutiť, ale aj celý projekt zamýšľaného prechodu na digitálne technológie odsúdiť takmer určite na neúspech. Najdôležitejšou úlohou technológií slúžiacich modernej, čoraz viac omladzovanej pracovnej sile, je poskytovať užitočné informácie z mnohých zdrojov do podoby skúseností, s ktorými sa pracovníci cítia komfortne. Bez ohľadu na to, do ktorej generácie pracovníci patria, je potrebné vybaviť pracovníkov takými technológiami, ktoré poskytujú obsah umožňujúci im vykonávať správne rozhodnutia bez nutnosti dvadsať či tridsať ročných skúseností, a na základe ktorého si svoje rozhodnutie dokážu zdôvodniť. Oveľa lepší sa javí prístup, kedy použijeme na projekt modernizácie technológie, ktorým ľudia prirodzene rozumejú. Čo tak napr. mobilné technológie, ktoré denno-denne používame a využiť ich ako základ pre rozšírenú realitu? V chemickom priemysle prichádza do úvahy použitie inteligentných telefónov či tabletov pri výkone údržby. A na obzore je hneď niekoľko prínosov pre rôzne aplikácie v tradičnej chemickej výrobe. Možno tam zaradiť získavanie kľúčových prevádzkových údajov v digitálnej forme, ktoré umožnia celému podniku sledovať činnosť prevádzok v reálnom čase, vytváranie a riadenie kľúčových výkonových ukazovateľov tým, že všetkým funkčným podnikovým jednotkám poskytneme povedomie o situácii v celej výrobe. Zníži sa riziko zlého zadávania vstupných údajov, ktoré sa ešte stále realizujú ručne, či prepisovaním. Mobilné technológie dokážu zrýchliť činnosti, ktoré pracovníci údržby vykonávajú pri svojich pochôdkach tým, že títo majú k dispozícii historické hodnoty trendov priamo na ich mobilných zariadeniach. Okrem toho automatizácia riadenia správy činností cez digitalizáciu pracovných postupov umožňuje zrýchliť pochôdzky pracovníkov údržby, pričom vytváranie digitálnych záznamov zároveň zabezpečuje zhodu s aktuálnou legislatívou a zákonnými nariadeniami. Nemenej významným je aj vytváranie digitálneho archívu informácií pre zachovanie znalostí a zrýchlenie procesov zaškolenia. A je toho oveľa viac, čo možno okamžite dosiahnuť využitím rozšírenej reality na mobilných zariadeniach pracovníkov údržby.



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Anton Gérer', written over a light grey rectangular background.

**Anton Gérer**  
šéfredaktor

# VYUŽÍVANIE VIRTUÁLNEJ A ROZŠÍRENEJ REALITY JE UŽ REALITA

Vstúpiť do témy, o ktorej sa veľa hovorí, ale nikto ju poriadne ešte nezažil a neskúsil, je vždy výzva. S pokorou sme k tomu pristúpili aj v redakcii, aby sme poodhalili jeden z fenoménov dnešnej doby – virtuálnu, rozšírenú a zmiešanú (V/R/Z) realitu. V komerčnom sektore zažíva boom, ktorý mnohí odborníci očakávajú aj v priemyselnom prostredí. O možnostiach využitia V/R/Z reality v priemysle sme sa porozprávali s Ing. Marošom Mudrákom, vedúcim oddelenia špeciálnych aplikácií v spoločnosti MATADOR Automation, s. r. o.

## Skúsme najprv zdefinovať, čo si vlastne máme pod pojmami V/R/Z realita predstaviť. Aké sú medzi nimi rozdiely?

Virtuálna realita je svet, ktorý z hľadiska súvislostí priemyselných procesov a činností modelujeme. Najčastejšie sa v súčasnosti stretávame s 3D modelovaním, CAD modelovaním a pod. Pritom teda nemusí ísť len o trojrozmerné svety, ale pri modelovaní sa často pohybuje aj v 2D priestore. Usporiadanie a rozmiestnenie liniek, procesov či technológií sa dnes najčastejšie deje stále v dvojrozmernom priestore podobne ako voľakedy za rysovacími doskami. Dnes však na to máme podstatne výkonnejšie počítačové systémy a aplikácie. Aj v 2D priestore teda môžeme hovoriť o virtuálnej realite, tvorbe modelov a simulovaní procesov.

## Realita je trojrozmerná a očakával by som, že aj tá virtuálna bude trojrozmerná. Vy však hovoríte o dvojrozmernej virtuálnej realite. Ako tomu teda máme rozumieť?

Nemusí to byť len 3D priestor. Podstatné je, že tú virtuálnu reprezentáciu môžeme vnímať ako virtuálny obraz nejakého procesu. Keď napríklad ideme navrhovať logistický proces pre nejaký výrobok, často ešte nie sú k dispozícii trojrozmerné údaje potrebné na návrh celej koncepcie výroby a logistiky. Napriek tomu pri návrhu logistiky musíte aj bez týchto údajov vedieť opísať a definovať procesy, napr. že z bodu A do bodu B pôjde dopravník alebo AGV vozík po tejto trase a má na to X sekúnd. Keď sa napríklad navrhuje auto, najprv ho má dizajnér v hlave a nápad dá na papier v podobe skice – aj to už je nejaká virtuálna realita zhmotnená do 2D priestoru.

## Ako možno definovať rozšírenú a zmiešanú realitu?

Rozšírená realita je zmiešaný svet reálny s virtuálnym. Napríklad cez inteligentný telefón sledujem svoje okolie a prostredníctvom nejakej softvérovej aplikácie do neho vkladám rôzne popisy, značky, objekty, tzv. tagy. Asi najkrajší príklad rozšírenej reality, aj keď nie je z priemyselného prostredia, je známa aplikácia Pokémon GO! Rozšírená realita má však jedno obmedzenie – popiera fyzikálne zákony. Napr. ak Pokémon stál na stole a stôl niekto zrazu odtiahol, Pokémon zostal na svojom mieste visieť „vo vzduchu“ a neklesol na zem. Rozšírená realita nerozpoznáva také zákonitosti. Zmiešaná realita naopak túto vlastnosť má a fyzikálne zákony rešpektuje. Zatiaľ najďalej v oblasti rozšírenej a zmiešanej reality pokročili spotrebiteľské aplikácie, ktoré predbiehajú tie priemyselné o niekoľko rokov. No len predbiehajú, čiže podľa mňa určite dorazia aj do priemyslu.

## Kedy má pre výrobný podnik alebo inžiniersku spoločnosť zmysel uvažovať nad nasadením V/R/Z?

Doteraz asi najširšie uplatnenie má virtuálna realita. Využíva sa pri návrhu strojov, liniek, produktov alebo pri rôznych simuláciách. Čiže

v tejto oblasti už nie je otázka, či sa to využíva, pretože využívanie virtuálnej reality je realita ☺. Rozšírená realita má v súčasnosti asi najväčšie uplatnenie v údržbe, zaškolení ľudí alebo skladovom hospodárstve či logistike. V prípade časovo kritickej výroby je ideálny stav, ak údržba dokáže aj na neočakávané poruchy reagovať úplne prirodzene a navyše rýchlo. Rozšírená realita jej pri tom môže pomôcť. Navyše v prípade, keď treba zaškoliť pracovníkov na linku alebo technológiu, ktorú nemožno kedykoľvek odstaviť, a máme jej 3D reprezentáciu vo funkčnom modeli, vďaka zmiešanej realite dokážeme zaškolenie vykonať, ako keby pracovník robil s reálnou linkou.

## Pristavme sa v oblasti údržby – tu predsa už existujú zabehnuté a overené systémy plánovanej, prediktívnej, proaktívnej údržby a pod. V čom sa teda líši od týchto systémov údržba využívajúca rozšírenú realitu?

Tým, že údržbára dokáže priamo na mieste zásahu inštruovať a podporovať vecami, ktoré štandardné systémy údržby v takom rozsahu a používateľsky prívetivým spôsobom nezvládajú. Cez inteligentný telefón alebo tablet zamierený na konkrétne miesto má údržbár k dispozícii množstvo kontextových informácií k danému zariadeniu. Tagy typu výmena ložiska o tri dni alebo kompletný postup výmeny konkrétnej súčasti daného zariadenia vo forme videa alebo postupnosti krokov, ktoré si tím nemusí vôbec pamätať. A hneď cez danú aplikáciu aj potvrdzuje vykonanie jednotlivých krokov. Navyše všetko možno prepojiť s rôznymi meraniami – vibrácií, teploty a pod. – a nad takto zozbieranými údajmi spúšťať neuronové alebo prediktívne algoritmy, ktoré budú vedieť vyhodnotiť z predchádzajúcich podobných stavov, čo a kedy možno očakávať, že sa s daným zariadením stane. Cieľom využitia rozšírenej či zmiešanej reality je teda naučiť ľudí reagovať na vzniknuté stavy a problémy. Druhým cieľom je, aby sme im ukázali pracovné postupy nastavovania, údržby, opravy, výmeny a pod. Nie je mysliteľné, aby jeden pracovník poznal zákonitosti elektrické, pneumatické, bezpečnostných zariadení a obvodov a pod. na takej úrovni, aby to všetko mohol zabezpečiť na najvyššej možnej úrovni a s najvyššou kvalitou.

## To znamená, že technológie V/R/Z reality môžu byť riešením aj toho akútneho nedostatku odborníkov – špecialistov, ktorý v súčasnosti zažívame a ktorý sa asi bude len prehľbovať.

Určite áno. V najbližšej dobe bude podľa mňa postačovať na výkon bežnej, pravidelnej údržby aj pracovník so základnými znalosťami techniky, resp. konkrétnej technológie. Práve vďaka nástrojom rozšírenej a zmiešanej reality a znalosti, ktoré budú koncentrované v digitálnej podobe a ktoré budú tieto aplikácie využívať, zvládnu títo pracovníci vykonať to, čo je teraz v kompetencii tých najskúsenejších údržbárov. V prípade závažnejších či neočakávaných porúch sa už teraz vybavujú top údržbári kamerovými systémami, rôznymi



záznamovými zariadeniami, aby sa ich postupy zaznamenávali a analyzovali a aby sa vytvárali digitalizované znalostné systémy.

**Uvedomujú si podniky nutnosť zaznamenávať a ukladať takýmto spôsobom znalosti svojich najlepších odborníkov, ktorí raz z podniku určite odídu?**

V oblasti údržby zariadení sa v tomto smere deje stále veľmi málo. Guľa sa valí, vyrábame, tak sa s tým zatiaľ nejakú vážnejšie nezaobráame. Stav teda vôbec nezodpovedá tomu, aké prostriedky a technológie už dnes na to máme. Využívanie takýchto systémov však stále závisí od finančných možností podnikov a priorit, ktoré ich majitelia majú.

**Áké hardvérové a softvérové nástroje sú pri využívaní V/R/Z reality potrebné?**

Pokiaľ chceme vstúpiť do virtuálnej alebo rozšírenej reality, možno na to z hľadiska hardvéru využiť aj inteligentný telefón, ktorý možno pomocou súprav na upevnenie na hlavu použiť na zobrazenie virtuálnej reality. V softvérovom vybavení nastal v poslednom období veľký pokrok, najmä čo sa týka zabudovaných systémov. Často sa 3D údaje zo systémov CAD preberajú do softvérových aplikácií a ony sa vytvárajú z týchto vstupov obraz virtuálnej reality. Podľa mňa bude trendom to, že softvérové prostriedky pre virtuálnu realitu začnú dodávať so svojimi produktmi tvorcovia systémov CAD. Teda že vytváranie virtuálnej reality nepôjde cez nejaké konvertory tretích strán, ale stlačením jednej ikony sa 3D CAD údaje preklopia do virtuálnej reality. Aktuálne sme však v stave, že na vytvorenie virtuálneho sveta stále potrebujeme konvertory. Pred rokom som mal osobne možnosť testovať softvérovú aplikáciu na tvorbu virtuálnej reality, ktorá bola súčasťou produktu Tecnomatix Process Simulate od spoločnosti Siemens. K dispozícii boli ovládače na ovládanie

roboťa v prostredí virtuálnej reality, dokázal som sa prechádzať v robotickú linku. Na veľtrhu automatica som sa v rámci návštevy stánku spoločnosti Siemens stretol s vývojármi, ktorí danú aplikáciu vytvárali. Pokročili ďalej v tom, že sa už dajú spraviť kompletne simulácie celej linky s možnosťou vyvolať programy, testy dosažiteľnosti, navrhnuť novú pozíciu robotov, tvoriť scenáre a pod. Ako som teda spomenul, tento prístup, keď sa dá jedným klikom prejsť do virtuálnej reality, má podľa mňa väčšiu perspektívu ako cez produkty tretích strán a konvertory s potrebou vytvárania virtuálnej reality a rôznych scenárov na novo. Šetrí to čas aj peniaze. Na druhej strane produkty tretích strán a ich riešenia sú oproti embeded systémom vo zvládnutí technológie v popredí. Zatiaľ sme na začiatku, v praxi sa to dá veľmi obmedzene použiť, ale je to jednoznačný smer. Nehovoriac o tom, že za chvíľu nám na vedúce pozície príde generácia Y a tá bude úplne stotožnená s takýmto prístupom a technológiami, čiže dá sa očakávať jednoznačný nástup týchto technológií do procesov návrhu a tvorby technologických riešení.

**To sú trendy a smerovanie virtuálnej reality. No čo všetko treba na to, aby sme zmysluplne využili prostriedky rozšírenej a zmiešanej reality?**

V prípade rozšírenej a zmiešanej reality ide o softvérové produkty a aplikácie šité na mieru. Dôležité je, aby jednotlivé pracovné pozície dostali tie informácie „rozširujúce realitu“, ktoré im budú na niečo platné. To sa dá zabezpečiť cez zafixovanie spúšťania a zobrazovania kontextových informácií v rozšírenej realite na RFID kľúč, QR kód, príp. snímaním GPS pozície tabletu alebo mobilného telefónu v rámci prevádzky, podniku a pod. Takéto aplikácie najčastejšie pripravuje tretia strana. Začína sa to demo ukázkami a predstavením toho, ako taký systém vlastne funguje. Následne sa vytvorí aplikácia pre konkrétnu prevádzku a buď sa o to stará samotný



dodávateľ aplikácie, alebo predá celý systém danému podniku a po zaškolení sú interní pracovníci schopní sami aplikáciu udržiavať, príp. aj rozširovať.

### **Možno v reáli presne vytvoriť linku alebo pracovisko tak, ako boli navrhnuté v prostredí virtuálnej reality?**

V praxi sa to stáva veľmi zriedka. Niečo bolo z nejakých dôvodov potrebné posunúť o pár centimetrov vedľa, kabeláž sa nezmestila tam, kde sme plánovali a pod. Všetky tieto veci treba zamerať a preniesť späť do virtuálneho modelu. Tak získame presný a úplný obraz linky. Až vtedy totiž možno naplno využiť možnosti a prínosy virtuálnej reality, virtuálneho uvádzania do prevádzky a pod. Dnes sa už nestavia toľko nových závodov, technologických procesov, aby bolo potrebné vymýšľať ich úplne nanovo. Robia sa jednoducho kópie, integrácie. A bez presných modelov toho, čo už funguje, by sa muselo začínať so všetkým odznovu alebo s rovnakými odchýlkami. To je strata času aj peňazí. Preto treba zaznamenávať všetky zmeny do virtuálnych modelov.

### **Čo je vlastne vstupom do systémov vytvárajúcich V/R/Z realitu?**

Záleží na tom, aký svet idete modelovať. Či ide o simuláciu reálneho sveta, do ktorého sa zakomponujú prvky virtuálnej, rozšírenej alebo zmiešanej reality, alebo naopak. Dnes sa už pri simulácii a vytváraní modelov nejakej linky alebo procesu nezaobídeme bez 3D vstupných údajov. Ak chceme napríklad odsimulovať doplnenie ešte nezakúpeného robota do našej existujúcej prevádzky, potrebujeme napr. v prvom kroku cez špeciálne skenery naskenovať priestor danej časti prevádzky a vytvoriť tzv. mračno bodov, čo bude samotný 3D digitálny model danej časti prevádzky. Do takéhoto modelu sa dá vo virtuálnom prostredí vložiť konkrétny robot a odsimulovať jeho možnosti a správanie. Inou možnosťou je nafotenie 3D fotografií a ich využitie v rámci simulácie.

### **Ako je to v prípade, keď mám napr. prázdnu halu a chcem si odsimulovať efektívne a optimálne rozloženie strojov, liniek, pracovísk a pod.? Čo sú v tomto prípade vstupné údaje?**

Pokiaľ nemám reprezentácie toho, čo bude v prevádzke rozmiestnené, tak na simuláciu takéhoto prostredia slúžia tzv. dummy (z angl. maketa, fiktívna vec) modely, ktoré slúžia len na ilustráciu, aby sme si danú vec vedeli predstaviť. No aj tie v podstate vychádzajú z modelov strojov, liniek procesov, zariadení, ktoré boli už reálne zostavené, zostrojené. V ďalšej fáze, keď sa vyjasní, aké typy strojov a zariadení budú skutočne nasadené, sa potom tieto modely nahrádzajú reálnymi.

### **Čo je teda výstupom z modelu vytvoreného vo virtuálnej realite?**

Keď do prostredia virtuálneho modelu vstúpime cez špeciálne okuliare, máme oblečené kinetické rukavice, príp. k dispozícii rôzne ručné ovládače, snímajú sa pohyby ramien a pod., tak výstupom z virtuálnej reality je poznatok, či montážnik dokáže vojsť pod robota a odpojiť nejaký kábel, či v nejakej pozícii dokáže naskrutkovať nejaký konektor. Inými slovami vieme odsimulovať dostupnosť rôznych zariadení a komponentov. Ďalšou oblasťou je simulácia z hľadiska ergonómie pracoviska. Veľmi dôležité sú taktý. Či vôbec nami navrhnutý stroj alebo linka dokáže pracovať v danom takte a či v rámci neho dosiahne žiadaný výsledok. Ďalším výstupom je simulácia pracovných postupov, ktorú sme spomínali aj v súvislosti s rozšírenou a zmiešanou realitou. Na využitie nástrojov virtuálnej, rozšírenej či zmiešanej reality sa dá pozrieť z rôznych strán – z hľadiska návrhu produktu, údržby technológií, prevádzky zariadení, zaškolenia a tréningovania pracovníkov na rôzne situácie a pod. Inými slovami v celom rozsahu životného cyklu produktu. A to som nespomenul ešte prínos aj pre obchodné a marketingové činnosti vo fáze získavania zákazníkov. Už spomínaná generácia Y bude takúto vec považovať za bežnú súčasť rozhodovacích procesov.

### **V ktorých oblastiach vidíte najširšie uplatnenie nástrojov a aplikácií V/R/Z reality v priemyselnom prostredí?**

Mnohé z nich sme už spomenuli, ide najmä o návrhy produktov, plánovanie trajektórií robotov, návrh rozmiestnenia strojov, zariadení, technológií a tým celých prevádzok, pri výkone údržby, simulácii

montáže, demontáže, pri servise a tiež pri obchodno-marketingových procesoch. Stretol som sa už aj s tým, že sa prostredie virtuálnej reality využilo pri FAT testoch či virtuálnom uvádzaní do prevádzky.

### **Aké sú technologické výzvy spojené s V/R/Z?**

Čo sa týka virtuálnej reality, tak tam sme už na hranici možností. Dnes asi z toho vieme vyťažiť maximum, čo sa dá. Pri zmiešanej realite bude určite potrebné zlepšiť dodržiavanie fyzikálnych zákonitostí reálneho sveta. V rámci rozšírenej reality by sa mala zlepšiť najmä podpora týkajúca sa výroby. Napr. pri konkrétnom výrobku budú v rámci rozšírenej reality vyskakovať obsluhu tagy ako predpísaná drsnosť povrchu, farba podľa RAL a pod. Obmedzenia sa týkajú aj ľudského zdravia, keď pri používaní napr. špeciálnych okuliarov s premietanou virtuálnou realitou zaťažujete stredné ucho, čím dochádza často k porušeniu stability človeka, jeho rovnováhy. Príznakmi môžu byť aj bolesť hlavy či malátnosť. Už sa však pracuje na vyriešení aj týchto výziev.

### **Aké sú teda v konečnom dôsledku prínosy V/R/Z reality v priemyselnom prostredí?**

Rýchlosť návrhov a projektovania, nižšia chybovosť návrhov, možnosť odskúšať niekoľko scenárov, časová a finančná úspora, zvýši sa celková efektívnosť a dostupnosť zariadení. A je toho viac. Z hľadiska prínosov rozšírenej reality sa výrazne zvýši kompetencia bežných pracovníkov, ktorí získajú prístup k know-how tých najlepších pracovníkov. Znížia sa nároky na oddelenia ľudských zdrojov, ktorí už nebudú musieť pri vyhľadávaní pracovníkov „lovit“ len medzi top špecialistami. Na rozpoznanie a vykonávanie úloh vo svojom prostredí budú tieto technológie prínosom aj v čoraz populárnejších mobilných robotických systémoch alebo autonómne navádzaných vozidlách. Tam sa už budeme baviť o rozšírenej virtualite.

### **Aká je návratnosť investícií a celkové náklady na vlastníctvo systémov V/R/Z reality?**

V rámci virtuálnej reality a jej využitia pri návrhu a modelovaní liniek, strojov a prevádzok sa už o návratnosti investícií nedá pochybovať. Čo sa týka rozšírenej a zmiešanej reality tam sme stále na začiatku. Investuje sa veľa peňazí, aplikácií veľa nie je, preto je aj cena týchto riešení stále vysoká. Ale v krajinách ako Nemecko, USA, príp. časti Ázie je využívanie týchto technológií oveľa ďalej. Z hľadiska celkových nákladov na vlastníctvo je situácia identická ako pri iných IT systémoch – náklady sa nekončia nákupom HW a SW, treba investovať aj do jeho údržby, modernizácie a správy.

### **Zaujímajú sa o využitie V/R/Z reality výrobné podniky na Slovensku? V akých činnostiach a v ktorých priemyselných odvetviach sa systémy V/R/Z reality v súčasnosti na Slovensku využívajú?**

Je to dané z veľkej časti financiami, ale už sú aj na Slovensku prvé lastovičky využívania týchto technológií najmä v automobilovom priemysle aj v projekčnej a inžinierskej činnosti. Aj menšie podniky a firmy by si mali uvedomiť prínosy, ktoré využitím V/R/Z môžu získať. Z rozšírenej reality môžu ťažiť aj firmy takmer zo všetkých priemyselných odvetví. Problémom bude ešte chvíľu aj odstup skôr narodených odborníkov od týchto nových technológií. Situácia sa zásadnejšie zmení asi len príchodom generácie Y.

### **Ako vidíte budúcnosť V/R/Z reality a možnosti jej využitia v priemyselnom prostredí?**

Čas týchto technológií príde a naša generácia sa dožije ich masívneho využívania. A verím tomu, že tvorcovia týchto technológií zapoja aj naše ďalšie zmysly – hmat, čuch a... ale to už asi predbiehame a ideme aj mimo priemyslu. Potom si viem reálne predstaviť dovolenku vo virtuálnom rezorte pri virtuálnom mori, odkiaľ prídem skutočne opálený a budem ukazovať fotky z potápania s virtuálnymi žralokmi a drobnými jazvami na pravom predkolení ©.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Géser

# VÝROBCA ČISTIACICH PROSTRIEDKOV VYUŽIL SPOLUPRACUJÚCE ROBOTY

Talianska spoločnosť MARKA (MK srl) je od šesťdesiatych rokov minulého storočia výrobcom a distribútorom tekutých prostriedkov na čistenie a hygienu, ktoré sa používajú v rôznych oblastiach profesionálneho trhu a priemyslu pod vlastnou značkou MARKA. Vďaka silnej špecializácii dokázala spoločnosť vytvoriť kompletne spektrum čistiacich produktov a riešení s vynikajúcou garanciou kvality, bezpečnosti a dodržiavania noriem.

V začiatkovej fáze svojej existencie vyrábala spoločnosť produkty pre tretie strany. Po istom období sa MK rozhodla vyrábať produkty pod svojou vlastnou značkou, pričom nedávno pridala aj ponuku produktov v oblasti spotrebného tovaru. Bola to voľba, ktorá prišla ruka v ruke s inštaláciou spolupracujúcich robotov od Universal Robot, napodobňujúcich rozsah pohybu ľudskej ruky.



„Spoločnosť MARKA už dlhší čas vyrába spotrebný tovar pre maloobchod,“ hovorí Giorgio Belotti, zodpovedný za výrobu, výskum a vývoj. „To malo vplyv aj na naše celkové podnikanie. Museli sme prehodnotiť celú výrobnú logistiku, presunúť sa na výrobu menších dávok tovaru, ktoré možno rýchlejšie meniť. A to všetko pri zachovaní rovnakého výkonu a celkovej kvality, čo bol nakoniec aj dôvod, prečo sme sa v spoločnosti rozhodli nainštalovať robotiku.“

MARKA si stanovala z hľadiska výroby jednoznačný cieľ: umiestnenie vrchnáka na fľašu, ktoré vyžaduje presnosť pri polohovaní a rovnakú silu ťahovania. „Vzhľadom na tvar nádoby,“ vysvetľuje Sergio Melite, technický špecialista v spoločnosti MARKA, „bolo náročné zabezpečiť uchopenie a presné polohovanie. Dôvod, prečo sme si zvolili kolaboratívne roboty UR3 od Universal Robots, bol, že dokázali túto úlohu veľmi presne. S našou voľbou sme veľmi spokojní. Nastavenie a správa UR3 bola ľahká a podstatne jednoduchšia ako pri konkurenčných robotoch.“



## Riešenie

UR3 prekonal očakávania z hľadiska presnosti polohovania a ťahovania. Využil na to zabudovaný riadiaci softvér spolupracujúci so snímačom krútiaceho momentu. Úlohu, ktorá mu bola pridelená, bolo možné začať okamžite realizovať, a to vďaka jednoduchosti inštalácie a vyhotoveniu. „Roboty nám boli dodané ráno,“ pokračuje S. Melite, „a vďaka intuitívnemu systému programovania systémom ‚potiahni a polož‘, ktorý nevyžaduje žiadne predchádzajúce znalosti z programovania robotov, už po štyroch hodinách pracovali na výrobnéj linke. UR3 zároveň pomohol zjednodušiť výrobný cyklus: obsluha bez väčších skúseností dokáže veľmi rýchlo zastaviť, zreštopovať a reštartovať výrobu bez toho, aby stále musela byť blízko pri stroji. Z hľadiska použitia je veľmi jednoduchý, má pre používateľa veľmi prívetivé rozhranie a navyše dokáže bezpečne spolupracovať s našimi operátormi v tesnej blízkosti v kompaktnom priestore.“

„Vďaka robotom od Universal Robots,“ uzatvára G. Belotti, „sme boli schopní zvýšiť celkovú kvalitu finálnych produktov s návratnosťou investície jeden rok.“

Zdroj: Collaborative UR3 robots optimize bottle cap assembly at MARKA in Italy. Prípadová štúdia. [online]. Publikované 23. 7. 2018. Dostupné na: <https://www.universal-robots.com/case-stories/marka/>.



Pozrite si aj sprievodné video o tom, ako kolaboratívne roboty pomohli zefektívniť uzatváranie fliaš v spoločnosti MARKA.

-tog-



# CHEMOLAK STAVIA NA MODERNÉ RIADIACE SYSTÉMY AJ ROBOTIKU

Začiatky chemickej výroby pod Malými Karpatami siahajú do roku 1883. Gróf Jozef Pálffy vtedy začal v novopostavenom závode v Horných Orešanoch neďaleko Smoleníc spracúvať drevo suchou destiláciou. Vyrábali sa tu produkty ako kyselina octová, acetón, octan vápenatý, drevný lieh, decht a drevené uhlie. Chemická továreň Smolenice sa dostávala postupne do povedomia odberateľov aj v Rakúsku, Nemecku a Anglicku.



Veľa z produktov chemickej továrne sa používalo ako surovina na výrobu farieb a lakov. To viedlo k postupnému budovaniu nových výrobných priestorov a prechodu na vlastnú výrobu farieb a lakov v roku 1929. Neustály dopyt po produktoch fabriky a tým narastajúce požiadavky na výrobné kapacity podnietili výstavbu nového závodu v Smoleniciach s kapacitou 40 000 t výrobkov ročne, ktorý bol odovzdaný do užívania v roku 1968. V osemdesiatych rokoch bol postavený komplex novej varne živíc s najmodernejšími technológiami, ktoré umožnili pripravovať syntetické živice na výrobu farieb a lakov s najvyššími kvalitatívnymi parametrami.

### Výrobný sortiment

CHEMOLAK, a. s., vyrába produkty na použitie v domácnosti aj v priemysle. Od náterových látok pre interiér bytov a domov, fasády, drevené ploty či nábytok až po priemyselné konštrukcie, mosty, elektrické stožiare, ťažkú dopravnú techniku či železničné vagóny. „Pri výrobe náterových látok sa využíva široký sortiment syntetických živíc. Vychádza sa z vodou riediteľnej disperzie, prechádza sa cez akrylátové a alkydové živice, polyestery a v sortimente nechýbajú ani epoxidy a polyuretány. Sortiment sa postupne dopĺňal a rozširoval nielen podľa možnosti výrobných technológií, ale najmä podľa požiadaviek trhu,“ vysvetľuje na úvod nášho stretnutia Ing. Ľuboš Obert, riaditeľ výroby spojív. Druhý veľký sortiment vyrábaných produktov tvoria syntetické živice. V tomto prípade CHEMOLAK spolupracuje s americkým producentom AOC LLC, pre ktorého vyrába nenasytené polyestery na výrobu konštrukcií, jacht a výrobkov do chemického priemyslu. Okrem produkcie pre AOC vyrába CHEMOLAK v tomto sortimente aj syntetické živice na výrobu náterových látok, medzi ktoré patria alkydové živice pre tzv. vzdušnú syntetiku zahŕňajúcu farby na kovy, drevo a lazúry a akrylátové živice používané na výrobu náterových látok na cestné značenie. Hlavná časť akrylátových živíc sa používa na výrobu dvojkomponentových polyuretánových farieb so širokým spektrom použitia.

### Od živice po náterové látky

Vstupy na výrobu náterových látok a syntetických živíc sú rôzne. „Celá výroba by sa dala rozdeliť na dve oblasti – fyzikálno-chemickú



Vrece s práškovým materiálom zavesené na váhe

a chemickú. Základom na výrobu farby je syntetická živica, ktorá dáva každej farbe chemickú individualitu. K živici sa následne pridávajú pigmenty, plnivá, aditíva a rozpúšťadlá, ktoré zabezpečujú požadovaný farebný odtieň, mechanické vlastnosti farby, odolnosť a spracovateľské vlastnosti.“ vysvetľuje výrobný proces Ľ. Obert.

Uvedené komponenty sú už pri preberaní od externého dodávateľa presne odmerané. Systém merania skladových nádrží realizovala spoločnosť Klimasoft. Meranie prebieha sledovaním výšky hladiny radarovými snímačmi vo vyhotovení Ex od fy Krohne. Prenos dát na vizualizáciu prebieha cez riadiaci systém Delta Controls. Proces výroby sa začína presným navážením prachových komponentov uskladnených vo vreciach podľa vopred predpísanej receptúry pre každý vyrábaný typ výrobku. Na dávkovanie tixotropných aditív do nenasytených polyesterov sa používa nový systém od firmy Evonik, pri ktorom sa využíva technológia fluidizácie fúkania. Na presné váženie sa využívajú moderné váhové systémy od spoločnosti Mettler Toledo a Tenzona. Navážené komponenty sa v stanovenom poradí a čase dopravujú modernými membránovými čerpadlami typu ARO do výrobných zariadení. Po navážení surovín a preddispergácii dostaneme tzv. cesto, ktoré sa následne melie v horizontálnych mlynoch, pri čom sa zmenšujú častice pigmentov a plnív na predpísanú veľkosť. V rámci tohto procesu sa presne meria a riadi tlak a teplota. Mletie zvyšuje opacitu a jemnosť výsledného produktu. Pred finalizáciou farby sa ešte pridávajú živice, aditíva, ktoré zabraňujú peneniu farby a zabezpečujú požadovaný rozlev; nakoniec sa pridávajú rozpúšťadlá. Vzorky z každej vyrobenej farby sa posielajú do kontrolného laboratória, kde sa presne merajú predpísané vlastnosti, ako je viskozita, farebnosť podľa noriem RAL a pod.

### Priemyselný mix – prevádzka miešania farieb

Výrobné zariadenie farieb, ktoré sa nachádza v konvenčnej výrobe, má svoje obmedzenia, čo sa týka rýchlosti reakcie na požiadavky zákazníka ohľadom konkrétneho odtieňa či konkrétneho typu výrobkov. Preto sa CHEMOLAK rozhodol inštalovať priemyselné kolorovacie systémy v rámci výroby a zabezpečiť ich priamo na predajných miestach farieb. „Vo veľkej časti výrobného sortimentu sa snažíme prechádzať na tzv. systém báz a kolorantov,“ vysvetľuje Ľ. Obert. „Na priemyselnom mixe máme tri druhy polyuretánov, dva druhy alkyduretánov, dva druhy alkydov, akrylát a epoxid. Takáto skladba vstupov nám umožňuje pružnejšie reagovať na požiadavky zákazníka. K tomu vyrábame vlastné pigmentové koncentráty, ktoré nám umožňujú vyrábať odtiene požadované zákazníkmi.“

Na výrobu finálnych výrobkov využíva CHEMOLAK vlastné know-how. Pracovníčky oddelenia vývoja sú autorkami originálnych receptov na výrobu základných farieb a vyvinuli aj originálne receptúry kolorovania. Ak by sa podarilo prejsť spoločnosti na spomínaný systém výroby náterových látok v celom ponúkanom sortimente, znamenalo by to zrýchlenie výrobného procesu aj na konvenčnej časti výroby a skrátenie času pri plnení požiadaviek trhu a zákazníkov.



„Vo veľkej časti výrobného sortimentu sa snažíme prechádzať na tzv. systém báz a kolorantov,“ vysvetľuje Ľ. Obert stojaci pred dávkovacím systémom pre rozpúšťadlové náterové látky.

V rámci priemyselného mixu sa finálny produkt vyrába z bázových farieb a pigmentových pást. Nákup modernej technológie bol realizovaný v roku 2011 v rámci už spomínaného projektu podporeného Európskou úniou. Ide o dávkovací systém pre rozpúšťadlové náterové látky nemeckej spoločnosti FÜLL Systembau GmbH. Dávkovanie jednotlivých komponentov sa opäť uskutočňuje podľa predpísaných receptúr vyvinutých na oddelení vývoja. Bázy, extendre aj pigmentové pasty sú neustále v pravidelných intervaloch premiešavané, aby boli tieto komponenty homogénne a pripravené okamžite na váženie a dávkovanie. „Týmto spôsobom dokážeme pripraviť stovky až tisícky odtieňov rôznych farieb podľa požiadaviek zákazníka. Toto je budúcnosť výroby farieb a my sme sa touto cestou vydali už dnes,“ hovorí s hrdosťou Ľ. Obert.

Po nadávkovaní jednotlivých komponentov sa naplnený obal pôvodne umiestňoval do miešacieho zariadenia, tzv. šejkra. Následne sa prešlo na moderné gyroskopické miešadlá od firmy Accord Praha, ktorá je dodávateľom výrobkov Fast & Fluid. Ich výhodou je, že sú programovateľné, pričom v definovanom čase premiešavajú farbu vo viacerých osiach. Tým dochádza k účinnejšiemu premiešaniu farby, ktorá je dokonale zhomogenizovaná. „Okrem gyroskopov dodávajú do našej obchodnej siete automatické tónovacie zariadenia, ktoré umožňujú pripraviť farbu požadovaného odtieňa na viac ako 100 miestach v Čechách a na Slovensku.“ dodáva Ľ. Obert.

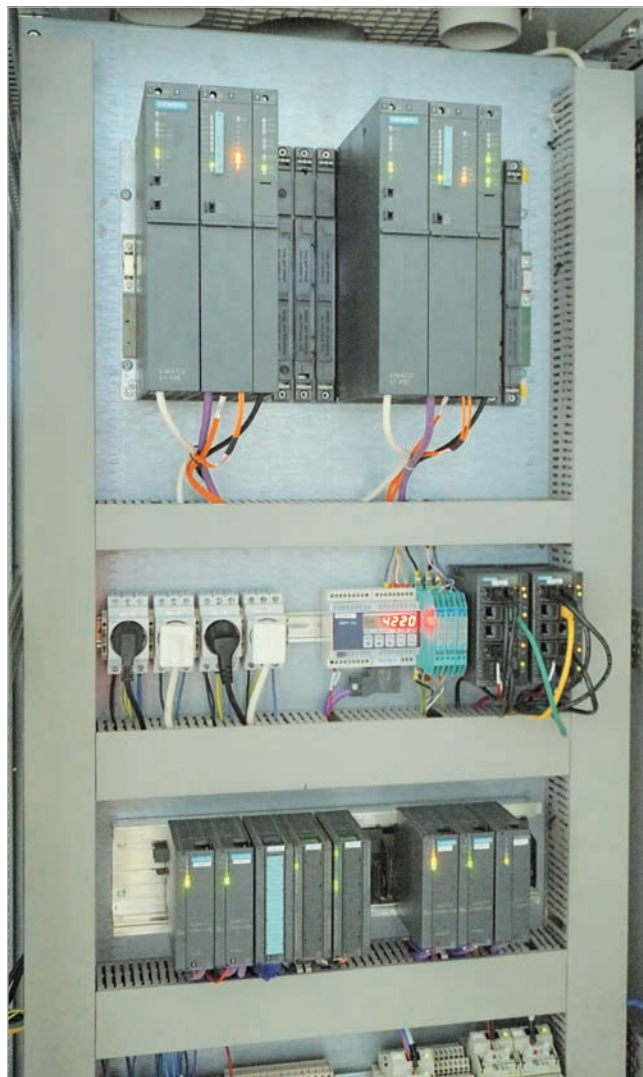
### Plnenie a distribúcia

Na konci výrobného procesu v konvenčnej časti výroby sa nachádza moderná plniaca technológia od firmy DeVree, systém polepovania a orientácie produktov, ako aj systém etiketovania od firmy Albertina. Obsluha zadáva cez operátorský panel kód výrobu a linka sa automaticky prestaví podľa obalu, do ktorého sa bude plniť, rýchlosti linky, spolupráce so systémom kartónovania a pod. Naplnené obaly sa v súčasnosti ukladajú ručne na palety. Jednotlivé obaly aj palety sú označené čiarovými kódmi, pričom pracovníci distribúcie a kontroly sú vybavení mobilnými snímačmi čiarových kódov. Nasnímané údaje sa ukladajú do počítačového systému, z ktorého sa generujú podklady pre expedíciu či vyhľadanie konkrétnej položky v skladovacom priestore.

### Prechod na moderné riadiace systémy

Spolupráca s americkým odberateľom AOC bola jedným z dôvodov modernizácie riadiacich systémov na úseku výroby živíc. Pôvodný systém už bol morálne zastaraný a americký odberateľ ho dopĺňal komponentmi Honeywell. To bolo nekonzistentné, takže sa pristúpilo k jeho náhrade. V roku 2010 získala spoločnosť CHEMOLAK prostriedky v rámci operačného programu Konkurencieschopnosť a hospodársky rast na realizáciu projektu s názvom Zvýšenie konkurencieschopnosti spoločnosti CHEMOLAK, a. s., zavedením nových inovatívnych technológií. V rámci projektu sa okrem iného podarilo zrealizovať dodávku automatizovaného systému riadenia a regulácie výroby syntetických živíc. Išlo o dodávku riadiaceho systému na výrobu syntetických živíc, dodávku riadeného vypúšťania emisií výroby vrátane záložného zdroja elektrickej energie, ako aj dodávku plničky sudov a kontajnerov. Všetky tieto čiastkové projekty sa podarilo zrealizovať v prvej polovici roku 2011.

Samotnou rekonštrukciou, naprogramovaním a uvedením nového riadiaceho systému Siemens Simatic S7 400 do prevádzky vo varni bola poverená spoločnosť ATP, spol. s r. o. V rámci výberového konania splnilo riešenie tejto spoločnosti nastavené požiadavky spoločnosti CHEMOLAK, a. s., nielen po technickej, ale aj cenovej stránke. „Oslovila nás aj možnosť výrazne lepšej schopnosti rozširovania nového systému a jeho priebežnej modernizácie v porovnaní s pôvodným systémom, ktorý sme používali. V minulosti sme na ovládanie riadiaceho systému potrebovali veľmi skúsených operátorov, ktorí boli ťažko zastupiteľní, nový systém nás posunul v tejto oblasti výrazne vpred. Zaškolenie obsluhy trvá výrazne kratšie a väčšinu postupov a rozhodnutí už vykonáva nový systém automaticky,“ vysvetľuje dôvody voľby Ľ. Obert. „Navyše veľkým pozitívom je aj profesionálne spracovanie sprievodnej technickej dokumentácie,



Nový riadiaci systém vo varni Simatic S7-400

čím sa v porovnaní s predchádzajúcim systémom výrazne zjednodušila údržba a správa riadiaceho systému.“

Pri realizácii a návrhu systému sa vychádzalo z existujúcich štandardných programových blokov, pričom celé riešenie bolo prispôbené potrebám spoločnosti CHEMOLAK, a. s. Či už z dôvodu zmeny vyrábaného sortimentu, rozširovania technológie, alebo získavania nových skúseností operátorov, spoločnosť ATP sa stará o priebežné dopĺňanie a úpravu nasadeného systému. Jedna z týchto úprav sa udiala práve pri zmene celého systému filtrácie, keď bolo potrebné inštalovať väčšie množstvo nových snímačov a programovo ošetriť aj snímanie a spracovanie zaznamenaných údajov. Nový riadiaci systém zabezpečuje aj sledovanie a riadenie väčšiny regulačných ventilov.

### Systém SCADA/HMI – vizualizácia a ovládanie technologických procesov

Operátor v riadiacej miestnosti varne má k dispozícii systém SCADA od firmy ATP, ktorý poskytuje podrobný prehľad v reálnom čase o stave jednotlivých technologických zariadení. V rámci varne sleduje teplotu a tlak na štyroch chemických reaktoroch, stav miešania, vypúšťacieho ventilu, zásoby základných živíc a pod. Okrem všetkých výrobných a skladovacích technologických uzlov samotnej varne má k dispozícii prehľad o systéme chladenia, kotolne, kde sa zohrieva teplotnosné médium, sledujú sa čerpadlá, aký tlak generujú do ohrievacieho systému a pod. Pod dohľadom sú aj všetky suroviny, ktoré sa dajú čerpať ako vstup pre jednotlivé vyrábané produkty. V centrálnom sklade sa sleduje teplota styrénu, ktorá musí byť pod 20 °C. V prípade jej prekročenia sa automaticky zapína systém ochladzovania. K dispozícii je aj ovládanie dávkovacieho systému katalyzátora pre dva chemické reaktory.



V rámci výroby syntetických živíc ide o čisto chemické procesy. Z chemických komponentov sa v štyroch reaktoroch prostredníctvom chemických reakcií – radikálová polymerizácia, polyadícia a polykondenzácia – vytvárajú syntetické živice. Komponenty sa do reaktorov dávajú potrubnými systémami, kde riadiaci systém diaľkovo ovláda otváranie a zatváranie ventilov podľa zvolenej receptúry. Reaktory sú nastavené na tenzometrických snímačoch, ktoré snímajú hmotnosť nadávkovaného komponentu. Po dosiahnutí predpísaného množstva sa údaj z tenzometrov prenáša do riadiaceho systému, ktorý následne odstavuje chod čerpadla v centrálnom sklade tekutých surovín.

Priebeh jednotlivých technologických veličín – tlaku, teploty, hmotnosti a pod. – možno zobrazovať aj vo forme grafov vytvorených nielen z aktuálne meraných, ale aj z historických hodnôt. Ak sa niektorá z veličín dostane mimo definovaný rozsah, alebo ak na niektorom zariadení dôjde k poruchovému stavu, systém upozorní operátora alarmovým hlásením. Operátor je povinný potvrdiť jeho zaregistrovanie a následne vykonať príslušné akcie – buď situáciu vyriešiť diaľkovo priamo z miestnosti riadenia, alebo delegovať riešenie na pracovníkov údržby.

„Systém SCADA umožňuje nielen sledovať teplotu vyrábaného produktu, teplotu teplonosného média – oleja, ale aj riadiť teplotu zadávaním kriviek priebehu ohrevu, riadiť teplotu na hlave kolóny, vypúšťanie do rozpúšťacích kotlov, voliť, z ktorých surovín sa bude požadovaný produkt vyrábať, a pod. V stanovených intervaloch sa automatizovaným spôsobom z reaktorov odoberajú vzorky produktu, ktoré sa posielajú na kontrolu do medzioperačného laboratória. Na základe týchto výsledkov dokáže operátor cez systém SCADA upraviť prebiehajúci proces tak, aby sa dosiahla požadovaná kvalita. Takýmto spôsobom máme pod kontrolou celý priebeh procesu od vstupu až po výstup,“ hovorí L. Obert.

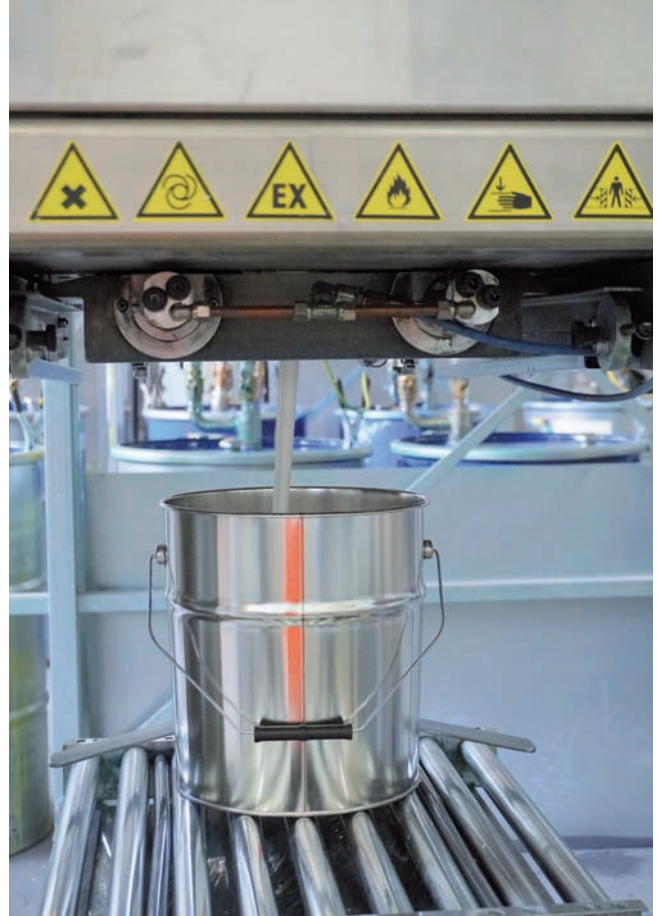


Systém SCADA umožňuje v reálnom čase sledovať a nastavovať technologické procesy.

Spoluprácu so spoločnosťou ATP, spol. s r. o., hodnotí L. Obert ako nadštandardnú a prozákaznícku. „Snažíme sa ich odporučiť aj iným spoločnostiam, nakoľko profesionalita a prístup z ich strany sú naozaj na špičkovej úrovni. U pracovníkov tejto firmy sme ocenili nielen veľmi dobrý prehľad z hľadiska hardvérových produktov, ale najmä schopnosť pochopiť nás ako zákazníka a stotožniť sa s našimi potrebami, z čoho vyplynulo riešenie na vysokej technickej úrovni. Každý zo štyroch reaktorov bol naprogramovaný osobitne a špecificky, pričom boli zohľadnené špecifiká vyrábaného sortimentu aj veľkosť samotného reaktora. Nie je to ako v prípade iných dodávateľov, pri ktorých sa musí zákazník prispôbiť dodanému systému.“

### Výhľady do budúcnosti

Cieľom spoločnosti do najbližšej budúcnosti je prejsť na systém, ktorý už majú zabehnutý v prevádzke priemyselného mixu. Tým by sa podarilo zautomatizovať celý proces výroby báz, bieleho extendra aj pigmentových báz. Zrýchlenie dodávok požadovaných produktov by si síce vyžiadalo mierne zvýšenie ceny, ale podľa L. Oberta sú zákazníci pripravení takúto zmenu akceptovať. „Reakčný čas



výbavovania požiadavky zákazníka v konvenčnej výrobe je aktuálne do desať dní. Systém, ktorý už máme zabehnutý na priemyselnom rozpúšťadlovom mixe, nám umožňuje reagovať približne do 24 hodín,“ konštatujú L. Obert.

V pláne je modernizácia a nasadenie riadiacich systémov pre kotolňu a technológie chladiacej vody. Pristúpiť by sa malo aj k náhrade viacerých mechanických komponentov za riaditeľné prvky a doprogramovaniu ďalších technologických prevádzok do nového riadiaceho systému. Snahou bude aj inštalácia meracích zariadení do reaktorov, ako je napr. meranie viskozity produktov, ktoré sa v súčasnosti realizuje rôznymi bajpasovými systémami náročnými na čistenie.

Budúci rok by na úseku centrálného balenia produktov malo pribudnúť jedno robotické pracovisko. „Robot by mal byť schopný premiestniť prázdnu paletu na požadovanú pozíciu, ukladať veľké obaly aj nakartónované obaly na paletu, zakladať kartónové preložky a pod. Pracovisko by malo byť vybavené aj kamerovým systémom, nakoľko sa budú ukladať rôzne druhy obalov,“ poodhaľuje zábery CHEMOLAK-u L. Obert.

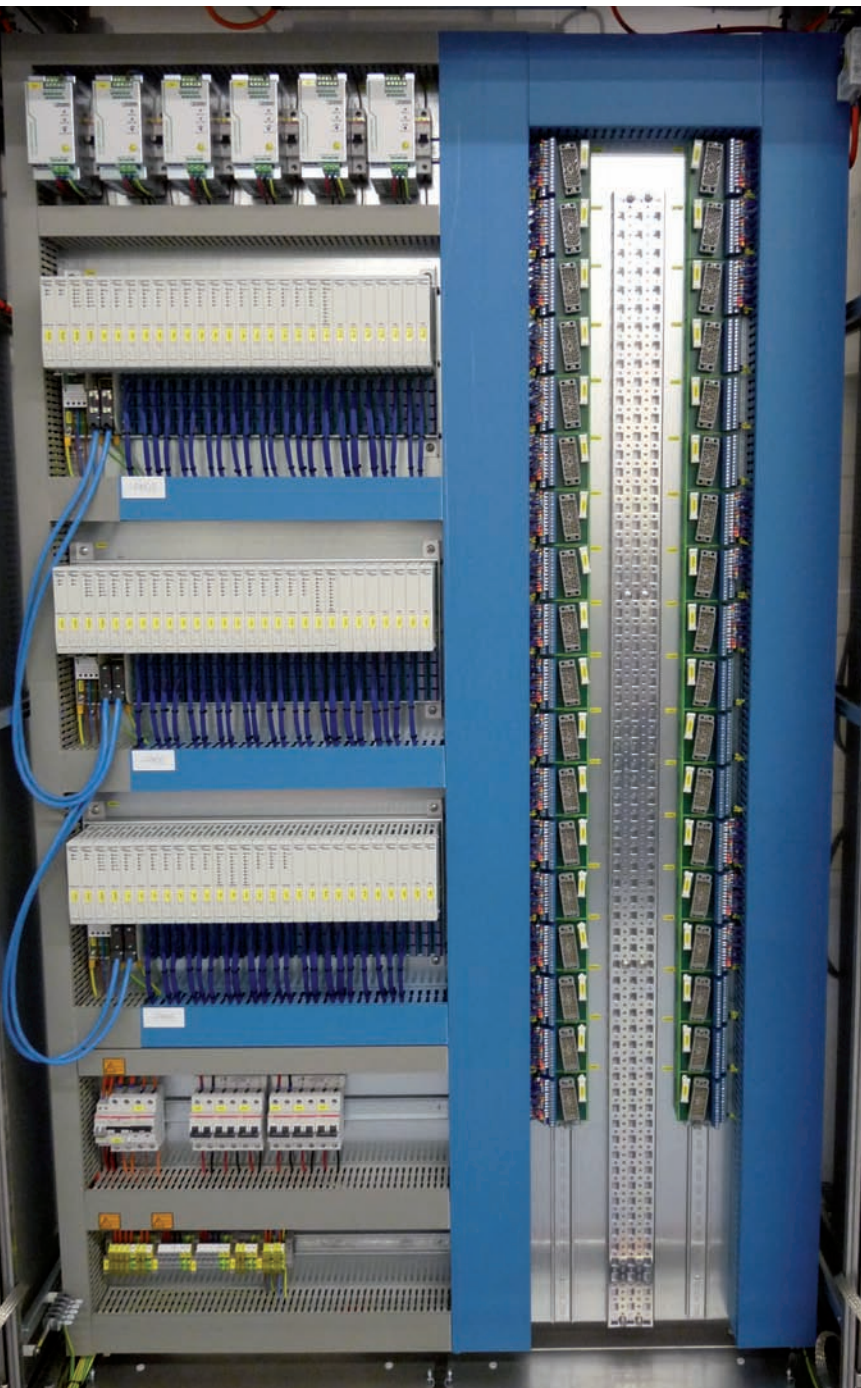
Vzhľadom na nedostatok kvalifikovaného stredoškolského personálu je zrejmé, že v krátkodobom horizonte bude spoločnosť CHEMOLAK kľásť čoraz väčší dôraz na využívanie automatizácie a meracích systémov. „Zároveň bude potrebné preniesť skúsenosti dlhoročných odborníkov, ktorí nám odídu do dôchodku, tiež do elektronickej podoby v takej forme, aby ich nástupcovia dokázali rovnako efektívne a bezpečne vykonávať potrebné rozhodnutia doslova stlačením jedného tlačidla. Snahou je udržať nahromadené skúsenosti a do budúcnosti prenášať nové skúsenosti do automatizovaných systémov riadenia,“ konštatuje L. Obert.

Spoločnosť CHEMOLAK, a. s., sa dnes pýši vyše 150 výrobkami s originálnym receptom, ktorých obľuba neustále rastie. Zavádzaním progresívnych foriem výroby, modernizáciou technologických postupov a rastom profesionality pracovníkov sa spoločnosť radí medzi špičkové podniky v Európe.

Ďakujeme spoločnosti CHEMOLAK, a. s., za možnosť realizácie reportáže a Ľubošovi Obertovi za poskytnuté technické informácie.

Anton Géror

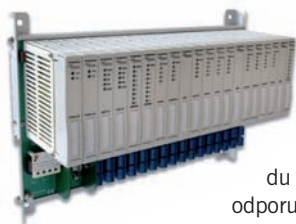




## VYUŽITIE I/O SYSTÉMU EXCOM V CHEMICKOM PRIEMYSLE

V Chevron Phillips Chemicals International NV (CPChem) nahradila firma Turck svojim systémom excom starý I/O systém a výrazne tak ušetrila miesto v I&C miestnostiach.

V Beringene sa pre riadiaci systém Honeywell používal I/O systém od fínskeho výrobcu, ktorý ho však v roku 2013 prestal vyrábať. Chevron Phillips tak musel nájsť alternatívy. Hľadali taký systém, ktorý môže byť pripojený k riadiacemu systému Honeywell prostredníctvom Profibus DP a bude kombinovať iskrovo bezpečné zariadenia so zariadeniami v základnom prostredí. Tiež to mal byť flexibilný systém podporujúci najnovšie diagnostické funkcie a otvorené štandardy. Samozrejmosťou bola požiadavka, aby nový I/O systém zaberал čo najmenej miesta.



Spoločnosť najskôr požiadala Honeywell, aby im odporučila vhodný I/O systém ako náhradu existujúceho. Honeywell poskytla odporúčenie, v ktorom bol zahrnutý aj excom. Turck a Honeywell v minulosti realizovali vo svete viacero zaujímavých projektov, ktoré len potvrdili vynikajúcu spoluprácu – a to nielen medzi systémami, ale aj medzi zamestnancami.

### Pilotný projekt

CPChem najskôr spustila pilotný projekt s jedným riadiacim panelom, v ktorom boli I/O karty nahradené skriňou s excomom. To bolo pre iskrovo bezpečné signály zariadení v zóne 1 alebo 2. Keďže pilotný projekt bol úspešný, boli naplánované ďalšie projekty so systémom excom. Hlavné zistenie pilotného projektu: excom ušetrí veľmi veľa miesta. Ostatné systémy vyžadovali separátne umiestnené Ex oddelenie pre signály v zóne 1. Excom ponúka spracovanie signálov a Ex oddelenie v jednom zariadení. Po pilotnom projekte bolo jasné, že CPChem potrebuje len tri riadiace rozvádzače namiesto piatich so starým systémom.

Po tomto úspešnom začiatku nahradil v roku 2015 CPChem spolu 172 I/O, kde sa v plnej miere prejavila výhoda excomu v úspore miesta. Náhrada I/O kariet bola plánovaná tak, aby bol celý rozvádzač ďalej nepotrebný. Tento priestor je teraz k dispozícii na rozšírenie prevádzky alebo inštaláciu dodatočnej technológie.

Nasledujúci projekt v roku 2017 už obsahoval 720 signálov pripojených pomocou excomu.



### Rýchle pripojenie k existujúcemu riadiacemu systému

Čas potrebný na inštaláciu I/O systému excom bol veľmi krátky. Počas 14 dní sa musela stihnúť nielen fyzická inštalácia, ale aj spustenie a otestovanie systému. Veľkou výhodou bolo, že Turck dokázal dodať rozvádzač s kompletne predpripravenou kabelážou, vybavený nielen excomom, ale aj špeciálnymi panelmi, ktoré CPCChem predtým používala. Takýto rozvádzač pripravila dcérska spoločnosť Turck Mechatec. Takto predpripravené rozvádzače výrazne znížili čas inštalácie, keďže bolo možné zachovať celú kabeláž v prevádzke.

CPCChem, resp. servisná spoločnosť, tak musela postaviť len rozvádzač a pripojiť káble na správne svorky. „Veľmi veľa práce sa mohlo vykonať vopred. To bola obrovská výhoda. Pracovali sme naozaj s riešením plug and play, keďže sme nemali veľa času. Celá inštalácia zabrala 1 – 2 dni. Následne sa však muselo všetko otestovať,“ hovorí inžinierka Sarah Gyssels z Chevron Phillips Chemicals.

### Jeden systém pre všetky signály

Celá migrácia I/O kariet pre neiskrovo bezpečné signály musí byť dokončená do konca roka 2019. Potom bude všetkých 2 000 I/O pripojených cez excom. Skutočnosť, že všetky signály (iskrovo bezpečné aj v základnom prostredí) sú pripojené cez jeden systém, je samozrejme veľkou výhodou aj pre operátorov, pre ktorých je celý systém jednoduchší. Excom pre zónu 1, 2 aj pre bezpečnú oblasť používa rovnaký GSD súbor a rovnaké DTM. Zamestnanci tak potrebujú byť oboznámení len s jednou logikou a používateľským rozhraním na ovládanie systému. Hoci sa komunikácia HART momentálne v CPCChem nepoužíva, je súčasťou excomu a je tak dôležitá z hľadiska možných budúcich inovácií.

### Galvanické oddelenie aj medzi kanálmi jedného modulu

Na rozdiel od iných systémov sú jednotlivé kanály modulu galvanicky oddelené. Čiže v prípade vonkajšieho rušenia, napríklad elektromagnetickými vlnami, toto rušenie nebude ovplyvňovať susedný kanál. Tým sa stáva meranie výrazne spoľahlivejšie. Prípadný skrat na kanáli modulu nemá tiež žiadny negatívny vplyv na ďalšie kanály rovnakého modulu.

### V skratke

I/O systém používaný v prevádzke Chevron Phillips Chemicals v Beringene (Belgicko) sa prestal vyrábať. CPCChem aj v spolupráci so spoločnosťou Honeywell identifikovala systém excom nemeckého výrobcu Turck ako najvhodnejší na náhradu existujúceho. Turck Mechatec pripravila rozvádzače s excom a s kompletne predpripravenou kabelážou, čo umožnilo veľmi rýchlu inštaláciu. Dnes excom zaberá podstatne menej miesta ako predchádzajúci systém. Ďalšou výhodou je fakt, že excom kombinuje všetky signály (zóna 1, 2 aj štandardné).

### I/O systémy Turck pre procesnú automatizáciu

Turck ponúka ten správny systém na pripojenie signálov z akýchkoľvek aplikácií. Ako systémové I/O riešenie v rozvádzači alebo ako vzdialené I/O, od jednoduchých systémov BL20 s komunikáciou HART a redundanciou napájania až po plne redundantný I/O systém excom.

#### Výhody:

- modulárny I/O systém excom a BL20 optimalizujú spracovanie signálov,
- použitie v základnom a Ex prostredí v zónach 1 a 2 a tiež 21 a 22,
- vysoká systémová dostupnosť vďaka redundantnej komunikácii a napájaniu,
- podpora všetkých štandardných zbernicových protokolov

**MARPEX**

**Marpex, s.r.o.**

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



# KIA MOTORS SLOVAKIA ZNÍŽILA ODSTÁVKY V KAROSÁRNI O 70 %

Spoločnosť Kia Motors Corporation, výrobca automobilov najvyššej kvality, bola založená v roku 1944 a je najstarším kórejským výrobcom automobilov. V štrnástich výrobných a montážnych závodoch v piatich krajinách sa ročne vyrobí viac ako 3 milióny vozidiel Kia, ktoré sa cez sieť distribútorov a predajcov dostanú k svojim zákazníkom v 180 krajinách celého sveta. S cieľom zvýšiť svoj podiel na trhu nielen v Európe, ale na celom svete vybudovala spoločnosť Kia Motors Corporation svoj prvý európsky závod práve na Slovensku.

Kia Motors Slovakia rozbehla výrobu áut a motorov pre osobné autá v decembri roku 2006. V súčasnosti Kia na Slovensku zamestnáva približne 3 800 zamestnancov. Kia Motors Slovakia aktuálne patrí medzi troch najväčších výrobcov, exportérov a platiteľov dane na Slovensku.



*Kia Motors Slovakia aktuálne patrí medzi troch najväčších výrobcov, exportérov a platiteľov dane na Slovensku.*

## Úloha

Podobne ako iné spoločnosti z automobilového priemyslu, aj Kia Motors Slovakia hľadala spôsoby optimalizácie výrobných procesov s cieľom maximalizovať ich účinnosť a produktivitu. Kia Motors Corporation vyžadovala integrované riešenie, v rámci ktorého budú informácie a zariadenia bezproblémovo prepojené a vzájomne spolupracujúce.

Karosáreň žilinského závodu Kia Motors Slovakia využívala programovateľné automatizačné regulátory (PAC) Allen-Bradley® CompactLogix™ prepojené s PAC Allen-Bradley ControlLogix®, pričom ručnú montáž všetkých pohyblivých častí zabezpečovalo na linke kompletizácie karosérie 20 operátorov. Časté odstávky nielenže znižovali celkovú produktivitu, ale niekedy znamenali aj odstávku výroby na všetkých linkách v žilinskom závode.

Linka kompletizácie karosérie využívala bezpečnostné relé a bola chránená aj bezpečnostnými skenermi. Bezpečnostné relé mali zložitú kábluovú a pomerne dlhé prepojenie z chráneného zariadenia do relé v hlavnom rozvážači bez možnosti funkcie obídania zo skenerov. Bezpečnostné obvody alebo bezpečnostné zariadenia spôsobovali veľa drobných odstávok linky. Často bol vôbec problém zistiť príčinu alebo lokalizovať miesto poruchy a navyše trvalo dlhý čas, kým sa chybný komponent vymenil. Odstávky linky v budúcnosti sa dali očakávať aj z dôvodu dlhého a komplikovaného kábluového prepojenia bezpečnostných obvodov.

Riadenie bezpečnosti postavené na relé má dlhoročnú históriu a používalo sa na predchádzanie nebezpečným situáciám medzi obsluhou a samotným strojovým zariadením. Bezpečnostné zariadenia ako skenery a tlačidlá núdzového odstavenia prepojené s bezpečnostnými relé boli jednou z možností, ako ochrániť obsluhu strojov. Avšak relé poskytujú len obmedzené možnosti z hľadiska diagnostikovania porúch a pre pevné kábluovanie sa len ťažko dokážu prispôbiť zmene aplikácie. Kia Motors Slovakia aj z týchto dôvodov a po zvážení kritických situácií požadovala náhradné, vzájomne prepojené riešenie bezpečnosti, ktoré poskytne vizualizáciu stavu a vyššiu spoľahlivosť a prispôbitelnosť ako existujúce reléové riešenie.



*Kia Motors Slovakia rozbehla výrobu áut a motorov pre osobné autá v decembri roku 2006. V súčasnosti Kia na Slovensku zamestnáva približne 3 800 zamestnancov.*

## Riešenie

Pri hľadaní riešenia, ktoré by spĺňalo uvedené očakávania, sa Kia Motors Slovakia obrátila na spoločnosť Rockwell Automation – dôveryhodného dodávateľa pre viaceré z prevádzok už od začiatku spustenia výroby vo svojom žilinskom závode. Rockwell Automation odporučila bezpečnostný systém pozostávajúci z bezpečnostných PLC a priemyselnej siete. Bezpečnostný riadiaci systém umožní namiesto tradičných bezpečnostných relé vytvoriť štíhle a rýchlo prispôbitelné výrobné procesy, ktoré zabezpečia bezpečnosť obsluhy. Rockwell Automation ponúkla bezpečnostný riadiaci systém Allen-Bradley GuardLogix rozširujúci štandardné procesory Allen-Bradley ControlLogix o bezpečnostný firmvér a bezpečnostný procesor. Do priemyselnej siete EtherNet/IP sa pridali moduly vzdialených V/V radu POINT Guard a vizualizácia bezpečnostných stavov, alarmov a núdzových udalostí. Programovanie riadiaceho systému a vizualizácia bola vyvinutá pre existujúci operátorský panel Allen-Bradley PanelView™ Plus. Všetky práce vrátane programovania a inštalácie realizoval tím Customer Support and Maintenance (CSM) spoločnosti Rockwell Automation.



Bezpečnostný riadiaci systém Allen-Bradley GuardLogix prepojí výhody platformy Logix – spoločné programovacie prostredie, spoločné siete a spoločné riadenie – s integrovaným riadením bezpečnosti na úrovni SIL 3 v používateľsky prívetivom a jednoduchom prostredí. Nasadením procesora ControlLogix môžu používatelia riadiaceho systému GuardLogix ťažiť výhody z jednotného programovacieho softvéru, riadiaceho systému a V/V a tým skrátiť čas vývoja a celkové náklady na svoju aplikáciu.

Tradičné riešenie bezpečnosti bolo postavené na tom, že ak do priestoru výrobných buniek vstúpila osoba alebo počas výroby zlyhalo nejaké zariadenie, zastavila sa celá linka. Kia Motors Slovakia požadovala kontrolovať každý priestor a zariadenia v ňom s cieľom zistiť skutočné príčiny odstávky. V minulosti to bolo veľmi zložité a spoločnosť nedokázala zistiť, ktoré bezpečnostné tlačidlo bolo aktivované. Kým sa nezistila príčina poruchy a nevyriešilo sa to, celá linka bola odstavená.

V rámci novej koncepcie riešenia bezpečnosti bola linka rozdelená do piatich zón. Každá zóna má svoj rozvádzač osadený modulmi V/V POINT Guard s maximálnou dĺžkou káblovania 2 – 3 m. Každý modul POINT Guard je pripojený do bezpečnostného riadiaceho systému Allen-Bradley GuardLogix zbernicou EtherNet/IP cez RSLogix™ 5000. Každý skener disponuje funkciou obídenia (by-pass) s možnosťou svetelnej signalizácie a prepínania. Keď teraz dôjde k prerušeniu činnosti linky, zastaví sa len príslušná zóna a signalizuje sa poloha poruchy. Operátor dokáže veľmi jednoducho komunikovať s každou zónou prostredníctvom vizualizácie cez zbernicu EtherNet/IP. Poruchu možno veľmi jednoducho identifikovať a rýchlo odstrániť, pričom ostatné zóny stále pokračujú vo výrobe.

## Výsledky a prínosy

Kia Motors Slovakia vyhodnotila riešenie Rockwell Automation po všetkých stránkach ako úspešné. Prechodom na bezpečnostný riadiaci systém z riešenia postaveného na relé získala Kia Motors Slovakia prispôsobiteľné linky s výnimočnou spoľahlivosťou.



Prechodom na bezpečnostný riadiaci systém z riešenia postaveného na relé získala Kia Motors Slovakia prispôsobiteľné linky s výnimočnou spoľahlivosťou.

Prispôsobiteľná platforma znižuje nároky na údržbu a riešenie problémov, pričom zaručuje požadovanú úroveň bezpečnosti. „Vďaka možnosti identifikácie poruchy a rýchlemu riešeniu problémov sme zásadným spôsobom zvýšili produktivitu a až o 70 % sa skrátil čas bezpečnostných odstávok,“ uviedol Ondrej Vašek, manažér údržby v karosárni spoločnosti Kia Motors Slovakia. „Navyše sa údržba celej linky výrazne zjednodušila, čo uľahčuje aj môj pracovný život.“

Jedným z cieľov v Kia Motors Slovakia je zvyšovať účinnosť a efektivitu existujúcich liniek. Ako súčasť svojich ďalších krokov

zvažuje Kia Motors Slovakia nasadenie podobného riešenia aj na ostatných linkách. A integrované riešenie bezpečnosti firmy Rockwell Automation s GuardLogix bude takmer isto považované za štandardnú platformu v rámci Kia Motors Slovakia.

**Rockwell  
Automation**

Rockwell Automation s.r.o.

Argentinská 1610/4  
170 00 Praha 7  
Tel.: +420 221 500 – 111  
www.rockwellautomation.cz

**atp|journal** | Aplikácie



# MÔJ NÁZOR

## ZOSTAŤ ČLOVEKOM

*Nebudem suplovať odborníkov na ľudské telo, dušu a ducha. Bol by som však rád, keby z nás a hlavne z vás o pár rokov mladších neboli bezduchí humanoidi. Už teraz sa tak občas správame. Začína nás neskutočným spôsobom pohlcovať digitálny svet. Vstávame s ním a zaspávame v ňom. Niekedy nám doslova prekáža osobný kontakt s Človekom. Jednoduchšie je ponoriť sa do sociálnych sietí, virtuálnej reality a tam sa cítime ako ryba vo vode(?!). Až v tej vode zostaneme so svojou závislosťou sami.*

*Kybernetický priestor je súčasťou našej kultúry, ovplyvňuje kvalitu nášho života a je veľmi dôležitým faktorom rozvoja ľudskej civilizácie. V dobrom aj zlom. Využívame ho vo všetkých oblastiach ľudského života, od školstva, vedy, výskumu cez spoločenské a prírodné disciplíny, zdravotníctvo, ekonomiku, priemysel, voľnočasové aktivity a zábavu až po kybernetické útoky. Také útoky, že bezpečnosť digitálnych informácií sa stáva životne dôležitá pre všetky krajiny sveta. Napriek tomu alebo vďaka tomu nemôže byť naším cieľom digitalizáciu zaznať alebo ju eliminovať.*

*Podme do reality, nie virtuálnej, ale skutočnej. SEZ-KES je jedným zo zakladateľov a každoročným odborným garantom Medzinárodného veľtrhu elektrotechniky, energetiky, elektroniky, osvetlenia a telekomunikácií ELO SYS. 24. ročník tohto veľtrhu sa druhýkrát konal v Nitre. Vo vzácnnej a obojstranne prospešnej synergii s Medzinárodným strojárskym veľtrhom sa tak stalo v tretej májovej dekáde tohto roka.*

*ELO SYS po trenčianskej stagnácii a úpadku vstáva z popola. Je to náš jediný relevantný slovenský medzinárodný elektrotechnický veľtrh. A my elektrotechnici sa k nemu správame skutočne macošsky. Obidve strany. Aj vystavovatelia, aj návštevníci. Asi začíname byť humanoidní a nepotrebujeme osobný kontakt. Kontakt Človeka s Človekom, kontakt Človeka s elektrotechnikou. Spoliehame sa na kyberpriestor. Tam si nájdeme všetko. Aj profil dávneho kamaráta zo školy, dnes úspešného riaditeľa fabriky s elektrotechnickou produkciou, aj katalógové listy výrobkov. Ušetríme čas. Čo na tom, že ho možno premrháme na sociálnych sieťach, na webe, pri esemeskách a telefonovaní.*

*Toto však nie je problém len slovenských elektrotechnikov. Je to globálny problém dnešnej civilizácie.*

*Reálny ELO SYS sa bude opäť konať v Nitre v dňoch 21. – 24. 5. 2019.*

*Ing. Vladimír Vránsky  
Prezident SEZ-KES*

# ROZŠÍRENÁ REALITA A ADITÍVNA TLAČ POMOHLI PRI VÝVOJI PRIEMYSELNÉHO VENTILU



Projekt LCR 4.0 vznikol v regióne mesta Liverpool. Jeho cieľom je podpora malých a stredných podnikov pri objavovaní možností Priemyslu 4.0 a ich využití v reálnej praxi. Spoločnosť Heap & Partners je výrobcou a distribútorom širokého spektra priemyselných ventilov, prevádzkových meracích prístrojov a súvisiaceho vybavenia pre petrochemický, plynárenský, chemický a farmaceutický priemysel či energetiku. Pri výrobe jedného zo svojich ventilov využila možnosti 3D tlače a rozšírenej reality.

Ako výrobca produktov a riešení na riadenie a reguláciu prietoku ponúka Heap & Partners svojim zákazníkom technickú podporu pri tvorbe aplikácií a poskytuje kompletné portfólio ventilov podľa individuálnych požiadaviek.

Spoločnosť sa rozhodla preskúmať možnosti aditívnej tlače so zameraním na zlepšenie existujúcich 3D modelov a zručností pri tvorbe CAD údajov, aby sa pokúsili vytvoriť ekvivalent ventilu pomocou 3D tlače. Takto vyrobený ventil možno použiť ako poklad pri rozhodovaní o ďalších investíciách a smerovaní návrhu a výroby ventilov. Heap & Partners si navyše chcela odskúšať aj aplikáciu rozšírenej reality, ktorá používateľom umožňuje preskúmať procesy a komponenty vnútri ventilov, ktoré spoločnosť dodáva na trh.

K tejto výzve sa pridalo aj Virtual Engineering Centre and Science Technology Facilities Council's (STFC) Hartree Centre. Univerzitné technologické stredisko STFC nadviazalo úzku spoluprácu s vývojovým tímom Heap & Partners pri kontrole a príprave existujúcich podkladov CAD a ich doplnení na vytvorenie veľkého ventilu 3D tlačou. Technologické stredisko definovalo pohyblivé časti a funkcionality 3D tlače, ako aj vytvorenie zmenšeného 3D prototypu ventilu. Centrum virtuálnych technológií STFC následne vytvorilo program rozšírenej reality postavený na iOS s využitím štandardných priemyselných nástrojov a podľa nákresov CAD dodaných od Heap & Partners.

## Spolupráca v budúcnosti

Centrum virtuálnych technológií vytvorilo aplikáciu rozšírenej reality na základe komerčne dostupných a pre priemysel štandardizovaných softvérových nástrojov. Heap & Partners dodala kópiu softvérového modelu ventilu na vývoj demonstračného produktu do podoby komerčného produktu. Uvedený projekt preukázal, ako možno existujúce technické prostriedky a skúsenosti rýchlo a ľahko prepojiť s technológiami Priemyslu 4.0. Už v priebehu

niekoľkých dní od začatia projektu si Heap & Partners vyskúšala aplikáciu rozšírenej reality na obchodnej výstave v Aberdeene a tiež investovala do nákupu 3D tlačiarne, ktorú plánujú využiť na vývojové práce aj pri realizácii objednávok vrátane technológií rýchleho prototypovania.

## Výsledky

Tím STFC zaoberajúci sa aditívnou výrobou vyvinul po úprave veľkosti vnútorných priestorov, pretínajúcich a prekrývajúcich sa povrchov model ventilu tak, aby sa zabezpečila jeho hladká výroba. Počas tejto fázy odborníci z STFC poskytli množstvo skúseností, ako možno model CAD využiť pri zabezpečení 3D tlače.

Výsledkom bol ventil vyrobený aditívnou technológiou – jeden z najväčších produktov, ktoré boli v Univerzitnom technologickom centre kedy vytlačené.

Centrum virtuálnych technológií úspešne vyvinulo aplikáciu rozšírenej reality, ktorá spolupracuje s ventilom vyrobeným aditívnou tlačou. Aplikáciu bežiacu na tablete teraz môže Heap & Partners využiť pri marketingu a komunikácii so zákazníkmi či už v údržbe, alebo zaškolení. Aplikácia využíva ako spúšťač QR kód alebo rozpoznávanie objektov, na základe čoho ponúkne röntgenový pohľad na vnútorné fungovanie ventilu. Vyznačením komponentov ventilu získa používateľ prehľad o ich funkciách a technických údajoch, čo mu pomáha získať viac znalostí o fungovaní ventilu.

Zdroj: [www.lcr4.uk](http://www.lcr4.uk)

-tog-



# PREPOJENIE OT A IT

Požiadavky na prenášanie údajov z výroby až na kancelárske počítače, prípadne mobilné zariadenia, nie sú ničím novým a v súvislosti s konceptom Industry 4.0 bude tento trend pokračovať. Firma ProCS, s. r. o., má s takýmito požiadavkami skúsenosti hlavne z chemického závodu Duslo, a. s., Šaľa. Tu ide najčastejšie o prenos údajov z veľkých riadiacich systémov DCS, ktoré riadia celé prevádzky. Údaje teda máme sústredené na jednom mieste a treba ich už len preniesť ďalej. V poslednom čase však pribudli aj požiadavky zo závodov, ktoré nepoužívajú DCS systémy a vzhľadom na povahu výroby pravdepodobne ani nebudú. Aspoň nie vo forme, ako sme zvyknutí z chemických závodov.

## Systém sledovania efektivity lisov Peikko Slovakia, s. r. o.

Jedným z takých je závod Peikko Slovakia, s. r. o., v Kráľovej nad Váhom (okres Šaľa). Ide o systém na sledovanie efektivity lisov na spracovanie ocele. Systém bol postupne rozšírený o počítanie vyrobených kusov pre jednotlivé lisy aj pre jednotlivých operátorov a opačným smerom sa zase prenášajú údaje o plánovaných zákazkách, kde operátor vidí požadovaný počet kusov a typ/rozmer výrobku na miestnom displeji.



Tento systém sme vyvinuli ako vlastný produkt, ktorého jadro tvorí databáza SQL. K nej sme naprogramovali pomocné aplikácie v prostredí NET. Takto sme vedeli vybudovať riešenie na mieru zákazníka a zároveň sme využili existujúcu výpočtovú techniku, vrátane servera SQL, ktorú už zákazník vlastnil.

Vo výrobnej časti je pri každom lise miestne PLC s ovládacím panelom a displejom. V týchto PLC sa spracúvajú vstupy z lisu a od operátora výroby a výstupy na signalizáciu stavov pre stredný manažment výroby. Na základe vstupov sa určuje efektivita lisu. Zároveň sa počítajú vyrobené kusy. Ak lis dlhšie nepracuje, musí operátor zadať na ovládacom paneli dôvod prestoja.

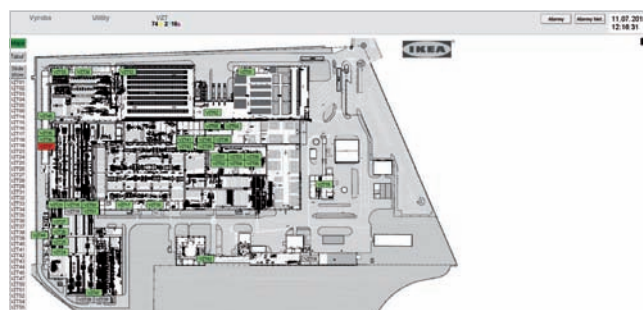
Rozhranie medzi výrobnou a podnikovou sieťou tvorí aplikačný server. Na ňom je nainštalovaná naša aplikácia, ktorá na výrobné strane slúži ako server Modbus TCP (resp. slave), na ktorý sa ako klienti pripájajú jednotlivé PLC. Na druhej strane aplikácia komunikuje so serverom SQL, čím sprostredkúva spojenie medzi databázou a miestnymi PLC. Samotná databáza slúži ako archív a zdroj pre spracovanie údajov pre rôzne výstupy ako efektivita lisov, výkon operátorov a pod.

Ako používateľské rozhranie sme zvolili webovú aplikáciu. Tým sme sa vyhli nutnosti inštalovať akýkoľvek softvér na kancelárske počítače, keďže na prístup stačí webový prehliadač. Nevýhodou tohto riešenia bolo, že rôzne webové prehliadače a rôzne verzie nefungujú úplne identicky. Po dohode so zákazníkom sme aplikáciu odladili pre prehliadač Google Chrome. Ostatné prehliadače fungujú tiež, iba vizuálna aplikácia nie je vždy rovnaká. Webový server je tiež na aplikačnom serveri, aby bol prístupný aj pre operátorov vo výrobnej sieti.

## Monitorovací systém IKEA Industry Slovakia, s. r. o., odšepný závod Trnava

Ďalším závodom je IKEA Industry v Trnave, kde ide v podstate o monitorovanie celého závodu. Na jednej strane sú to výrobné linky a na strane druhej podporné služby a stav budovy. Tie zahŕňajú vzduchotechniku, klimatizáciu, zásoby lepidla a podobne. Istá časť už bola realizovaná pred našim začlenením, takže sme naskočili do rozbehnutého projektu.

Jednotlivé výrobné linky a ostatné zariadenia realizovali rôzni dodávatelia a spravidla ich riadia miestne PLC, ktoré komunikujú rôznymi protokolmi. Značná časť využíva PLC od firmy Siemens, ktoré majú vlastný komunikačný protokol. Veľká časť vzduchotechniky zase používa protokol BACnet. Využitie sú aj bežné protokoly Modbus a OPC. Ďalšie údaje o plánovaní a výrobe sú zase v databázach SQL, takže zdroje údajov sú relatívne pestré.



Ako nadradený monitorovací systém bol zvolený Wonderware System Platform, ktorý je vhodný práve na zastrešenie rôznych systémov od rôznych dodávateľov. Wonderware ponúka komunikačné servery pre množstvo protokolov, čo v tejto situácii prichádza vhod.

Ako používateľské rozhranie je použitý InTouch Access Anywhere. Ten umožňuje prístup cez webový prehliadač, čím sme sa, tak ako v predchádzajúcom prípade, vyhli nutnosti inštalovať ďalší softvér priamo na kancelárske počítače. V budúcnosti sa predpokladá aj umiestnenie miestnych obrazoviek vo výrobnej časti.



ProCS, s.r.o.

Kráľovská ulica 8  
927 01 Šaľa  
Tel.: +421 31 7731 111  
info@actemium.sk  
www.actemium.sk



# SIMULÁCIA NAMIESTO RIZIKA



Keď je času málo, nový prevádzkový riadiaci systém musí začať okamžite správne pracovať. V rámci veľkého chemického výrobného závodu v regióne Alsaska vo Francúzsku pomohol softvér na simuláciu procesov zabezpečiť hladkú a efektívnu modernizáciu celého prevádzkového riadiaceho systému.

Butachimie je spoločným podnikom americkej spoločnosti Invista a belgickej spoločnosti Solvay, ktorá sa zameriava na špeciálne chemikálie a je celosvetovo najväčším výrobcom polyamidu 6.6. Butachimie prevádzkuje výrobný závod, ktorý sa primárne zaoberá výrobou nylonových solí a adipodinitrilu (ADN). Impozantný závod sa rozprestiera na rozlohe 125 ha a zamestnáva takmer 1 000 ľudí. Ide o najväčší výrobný závod svojho druhu v Európe.

História závodu spadá do obdobia roku 1955. Odvtedy prebehla rozsiahla modernizácia. V roku 2010 sa vedenie podniku rozhodlo výrazne investovať do ochrany budúcich záujmov investorov a samotného podniku a prejsť na najmodernejšie technológie. Modernizácia sa dotkla aj procesného a výrobného riadiaceho systému, pre ktorý spoločnosť vytvorila dlhodobý projekt s trvaním až do roku 2023. Výrobný závod je vo Francúzsku považovaný za príklad z hľadiska zmien v priemysle a je míľnikom v realizácii podniku budúcnosti.

Jedným z opatrení, ktoré sa v rámci modernizácie zrealizovalo, bola náhrada už zastaraného analógového riadiaceho systému novým riadiacim systémom Simatic PCS 7. Prvý krok smerom ku kompletnej novej automatizačnej platforme sa ukončil v októbri 2014, kedy Siemens prezentoval kompletný virtuálny model budúceho systému.

## Prechod po malých krokoch

Výrobný proces v spoločnosti Butachimie nie je charakterizovaný len vysokou zložitosťou; je to zároveň spojený proces, ktorý sa odstavuje jedenkrát za tri roky kvôli údržbe. Samotný výrobný závod pozostáva z niekoľkých vzájomne prepojených výrobných jednotiek. Prechod každej z týchto jednotiek musel byť zrealizovaný v priebehu maximálne troch týždňov. Následne musel byť proces



okamžite kompletne funkčný, aby sa celá výrobná sekvencia nezastavila. Jednotky, kde nebolo možné vykonať kompletnú modernizáciu v stanovenom krátkom čase, pracovali v kombinovanom režime, keď spolu s pôvodným riadiacim systémom bežal aj nový systém riadenia. Fyzická migrácia prvej jednotky sa začala v roku 2011. Dvanásť jednotiek bolo následne úspešne zmodernizovaných na prevádzkový riadiaci systém PCS 7, pričom štyri pracujú v kombinovanom režime spolu s pôvodnými analógovými riadiacimi systémami.

## Simulácia, testovanie, nasadenie

Výmena systému je takmer vždy riziko, obzvlášť veľa problémov vzniká počas nasadenia a uvedenia do prevádzky. Simulačný softvér Simit prekonáva všetky tieto obavy a neurčitosti, nakoľko umožňuje vytvoriť kompletný virtuálny model výrobného podniku, v rámci ktorého možno všetky funkcie spúšťať a testovať ešte pred tým, ako príde prvý technik priamo na miesto realizácie niečo inštalovať.

Proces digitalizácie je postavený na hladkom prepojení medzi procesným riadiacim systémom Simatic PCS 7 a simulačným softvérom Simit, pričom modernizácia na kompletne digitálny systém bola z hľadiska úspechu projektu kľúčová. Nový systém potrebuje podstatne menej rozhraní medzi jednotlivými komponentmi, čo výrazne znižuje množstvo zdrojov chýb. V spoločnosti začali uvažovať aj nad použitím inžinierskeho nástroja Comos, ktorý je špeciálne vytvorený na podporu inžinieringu a integrovaného životného cyklu výrobnej prevádzky a ktorý umožňuje realizovať celý proces modernizácie podstatne efektívnejšie.

Simit bol kľúčom k úspechu projektu modernizácie. Len čo bolo bezproblémové fungovanie každej výrobnej jednotky potvrdené počítačovou simuláciou, bolo možné veľmi rýchlo spraviť samotnú fyzickú inštaláciu. Uvedenie do prevádzky prebehlo veľmi efektívne a okamžite sa mohla obnoviť výroba.

Zdroj: Simulation instead of risk. The Magazine. [online]. Publikované 16. 2. 2017. Dostupné na: <https://www.siemens.com/customer-magazine/en/home/industry/big-data-opportunities-for-the-chemical-industry/simulation-instead-of-risk.html>.

-tog-



# VEGAPULS 64

## První procesní 80 GHz radarový hladinoměr



### VEGAPULS 64

**Radarový hladinoměr nové generace pro spolehlivé měření kapalin pomocí 80 GHz technologie**

VEGAPULS 64 je první procesní radarový hladinoměr pro měření kapalin, pracující na frekvenci 80 GHz. Tato vysokofrekvenční technologie přináší přesné zaměření radarového paprsku. To znamená, že tento hladinoměr poskytuje spolehlivé měření i v nádržích s vnitřním zařízením, jako jsou topné spirály a míchadla. Úzký vyzařovací mikrovlnný paprsek se vyhýbá těmto překážkám a případné nánosy na stěně nádrže nemají žádný vliv na výsledné měření.

S nejmenší anténou svého druhu, je VEGAPULS 64 nepřekonatelný pro použití v malých skladovacích nebo procesních nádržích.

Radar je schopen měřit kapalná média se špatnými odrazovými vlastnostmi až prakticky na dno nádrže. Dokonce i média s hustou pěnou na hladině, extrémně turbulentní hladina produktu, kondenzace nebo nánosy na anténě, nemají vliv na měření a hladinoměr VEGAPULS 64 si udržuje svou přesnost a spolehlivost.



#### Základní technické údaje:

Měřicí rozsah: 30 m  
Přesnost: +/- 2 mm  
Procesní připojení: od G 3/4"  
Napájení: 12 ... 35 V DC  
Výstup: 4 ... 20 mA / HART

**LEVEL INSTRUMENTS CZ**  
LEVEL EXPERT

LEVEL EXPERT  
Řešení pro vaše aplikace...

Výhradní zástupce společnosti VEGA Grieshaber KG pro ČR a Slovensko:

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

Příbramská 1337/9, 710 00 Ostrava

Česká republika

Tel.: 00420 599 526 776, 00420 599 526 171 nebo 174

Fax: 00420 599 526 777, Hot-line: 00420 774 464 120

E-mail: [info@levelexpert.cz](mailto:info@levelexpert.cz)

<http://www.levelexpert.cz>





# SPOLEHLIVÁ MĚŘICÍ TECHNIKA

## PRO CHEMICKÝ A PETROCHEMICKÝ PRŮMYSL

Společnost dodává měřicí techniku pro jakýkoliv odvětví průmyslu včetně poskytnutí bezplatného technického poradenství, vypracování návrhu měřicího řetězce, zapůjčení snímačů a jejich vyzkoušení u zákazníka.

Článek je zaměřen na přístroje k měření polohy hladiny a tlaku v provozech chemického a petrochemického průmyslu a na konkrétní příklady při provozním měření v chemickém a petrochemickém průmyslu.

Moderní a osvědčené hladinoměry VEGA Grieshaber KG, které v České republice a na Slovensku dodává společnost Level Instruments CZ – Level Expert, poskytují spolehlivé údaje o množství, výšce hladiny, přesné poloze rozhraní dvou hladin a tlaku téměř jakéhokoliv měřeného média a vyhovují náročným požadavkům ve všech oblastech chemického a petrochemického průmyslu.

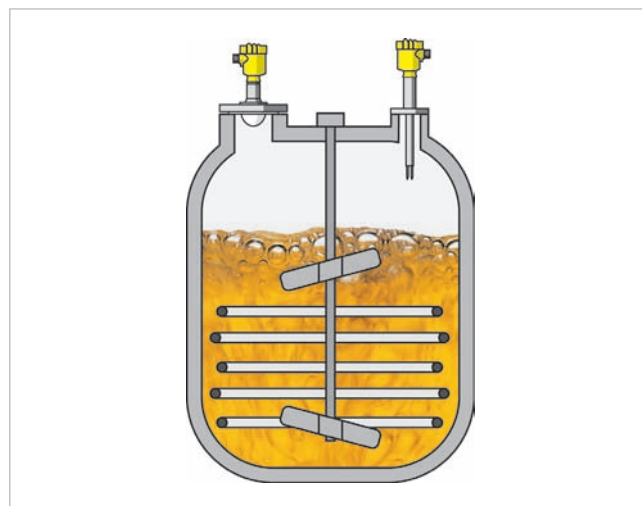
### Měření hladiny a limitní měření v reakční nádobě

Typické reakční procesy v reakční nádobě charakterizují změny vlastností média, stejně jako změna provozního tlaku a teploty. Jde o velkou technickou výzvu, protože všechny snímače používané k řízení procesu musí za těchto podmínek poskytovat spolehlivé měření.

Úlohou bylo měřit polohu hladiny v reakční nádobě s rozsahem měření 15 m při provozní teplotě  $-40$  až  $+200$  °C a pracovním tlaku  $-0,1$  až  $+1$  MPa. Při reakci se mění vlastnosti média, hladina produktu je turbulentní, vyskytuje se na ní pěna a v nádobě jsou míchadla a topná tělesa (obr. 1).

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, t.j. jeho množství, a tlaku bez ohledu na druh média.

Vhodným řešením se ukázal být radarový hladinoměr Vegapuls 64 (obr. 2). Protože hladinoměr má funkci potlačení falešných signálů, není měření hladiny ovlivňováno míchadlem. Vzhledem ke krytu antény z PTFE je hladinoměr také vysoce odolný proti chemikáliím. Malé rozměry procesního připojení usnadňují instalaci.



Obr. 1 Měření polohy hladiny v reakční nádobě



Obr. 2 Hladinoměr Vegapuls 64

### Měření hladiny kapalin v přepravních kontejnerech

V mnoha výrobních procesech v chemickém průmyslu jsou potřebná malá množství různých chemických látek, aby se zlepšily vlastnosti určitých výrobků. Média jsou často dodávána přímo do výrobních prostor v malých přepravních kontejnerech. Přesné měření hladiny v nich zajišťuje nepřetržitě dodávky materiálů pro výrobu.

V tomto případě byl rozsah měření polohy hladiny v kontejnerech do 1 m, teplota  $-40$  až  $+50$  °C. Kontejnery jsou beztlaké. Problémy při tomto měření způsoboval krátký měřicí rozsah a nutnost měřit různá média.

S nejmenší anténou svého druhu je Vegapuls 64 nepřekonatelný právě při použití v malých skladovacích nebo provozních nádržích. Hladinoměr je všestranný, a proto ideální pro všeobecné použití napříč nejrůznějšími průmyslovými odvětvími.

### Dynamický rozsah

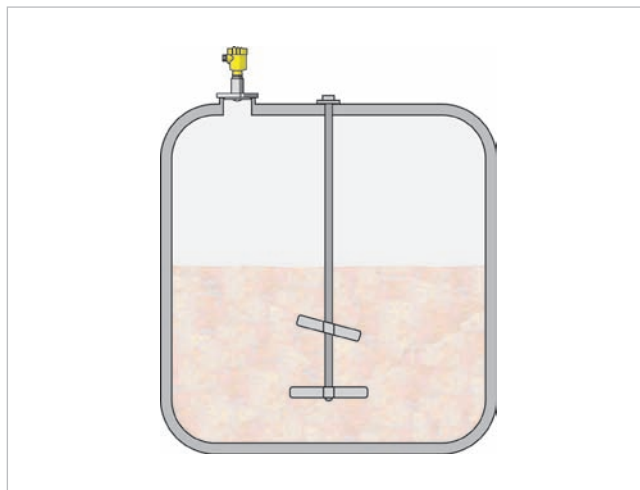
Čím větší je dynamický rozsah radarového hladinoměru, tím širší je jeho rozsah použití a větší spolehlivost měření. S dynamickým rozsahem 120 dB je Vegapuls 64 jedničkou na trhu pro měření i nejslabších odražených signálů. Je schopen měřit média se špatnými odrazovými vlastnostmi s výrazně lepším výkonem než předchozí radarové hladinoměry, v podstatě na dno nádrže. Měří dokonce i média s hustou pěnou na hladině a extrémně turbulentní hladinou produktu. Nevadí mu kondenzace ani nánosy na anténě.

Zejména při měření hladiny uhlovodíků, které mají špatné reflexní vlastnosti, poskytuje vysoká dynamika výrazně větší jistotu a spolehlivost měření. To platí v podstatě pro všechna média v petrochemii. Snímač proto umožňuje spolehlivě měřit polohu hladiny médií od ropy po zkapalněné plyny.

### Malý, ale mocný

Předcházející radarové snímače vyžadovaly procesní připojení o minimální velikosti 1,5", aby bylo dosaženo adekvátního zaostřování signálu. Z tohoto důvodu bylo téměř nemožné používat radarové snímače ve velmi malých kontejnerech s jejich typicky malými montážními rozměry. Vegapuls 64 pracuje s přenosovou frekvencí 80 GHz, což je třikrát více ve srovnání s běžněji používanými hladinoměry. Proto mohou mít antény a procesní připojení menší rozměry.

Frekvence 80 GHz umožňuje spolehlivé měření i v nádržích s vnitřním zařízením, jako jsou topné spirály a míchadla. Úzký vyzařovací mikrovlnný paprsek ( $3^\circ$ ) lze zaměřit tak, aby se těmto překážkám



Obr. 3 Měření polohy hladiny v diazotačním tanku

vyhnul, a ani případné nánosy na stěně nádrže nemají žádný vliv na výsledek měření.

### Náročné podmínky

Anténní systém hladinoměru Vegapuls 64 je umístěn v pouzdru z PTFE nebo PEEK, takže směrem k médiu nejsou žádné dutiny nebo štěrby, ve kterých se může produkt hromadit. Povrch materiálu je velmi jemně opracován pomocí diamantových nástrojů, což také výrazně snižuje adhezi výrobku. Na víc speciální softwarové algoritmy odfiltrují rušení způsobené nánosy na anténním systému. Díky velkému dynamickému rozsahu snímače je útlum signálu způsobený ukládáním produktu do značné míry kompenzován. To umožňuje spolehlivou detekci hladiny i při zašpinění anténního systému snímače.

### Měření hladiny v diazotační nádobě

Procesem diazotace se vyrábějí diazonové soli, velmi reaktivní látky, které jsou výchozí surovinou např. pro výrobu azobarviv. Výchozími látkami pro tyto sloučeniny jsou kyselina chlorovodíková, voda, dusitan sodný a amin (obvykle anilin). Aby se zachovala kvalita materiálu při přípravě, směs se nechá vychladnout přidáním ledu nebo chladicím pláštěm. Během tohoto procesu musí být poloha hladiny pečlivě sledována a udržována konstantní. V tomto případě byl rozsah měření až 4 m. Měřeným médiem byl střední dusičnan sodný, anilin a kyselina, provozní teplota je  $+20$  až  $+24$  °C. Nádobka je beztlaká. Obsahuje však agresivní média (obr. 3).

V tomto případě se osvědčil hladinoměr Vegapuls 63. Jeho zapouzdřený anténní systém zabraňuje tvorbě nánosů. Povlak z PTFE na anténě je odolný proti chemicky agresivním médiím. Měření je bezdotykové a bezúdržbové.

### Závěr

Představené hladinoměry obou typů dodává společnost Level Instruments CZ – Level Expert. Všechny dodávané přístroje vyhovují příslušným českým i evropským normám. Rychlá reakce na poptávku, velmi kvalitní zboží, nejmodernější technika, široký sortiment nabízených produktů, nepřetržitý certifikovaný servis do 24 hodin – 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





# COMOS Walkinside

COMOS Walkinside je platforma virtuálnej reality (VR) pre Asset Lifecycle Management (ALM). Výkonná 3D vizualizácia umožňuje koncovému používateľovi intuitívne prechádzať virtuálnym modelom technologických zariadení, simulovať rôzne scenáre tréningu operátorov alebo určené prevádzkové riziká. COMOS Walkinside možno ľahko integrovať s inými nástrojmi, ktoré sú tiež súčasťou riešenia ALM, pričom výsledkom je komplexné riešenie ALM s jednoduchým prístupom v pohľade virtuálnej reality.

Platforma COMOS Walkinside sa delí na dve hlavné kategórie:

- COMOS Walkinside Asset VR,
- COMOS Walkinside Studio.

## COMOS Walkinside Asset VR

COMOS Walkinside Asset VR umožňuje používateľom zariadenia vytvoriť statické prostredie na použitie počas každodennej prevádzky počas celej jeho životnosti. Už vo fáze návrhu technológie, keď je budúci používateľ zapojený do vývoja projektu prostredníctvom posudzovania fyzického umiestnenia (Accessibility Design) alebo návrhu bezpečnosti (Safety Design), používa sa COMOS Walkinside Asset VR na jednoduchú a intuitívnu obchádzku cez 3D projekt bez potreby komplikovaných inžinierskych nástrojov. Ak je 3D projekt vybavený aj inteligenciou, môže prevádzkovateľ jednoducho využiť farbou zvýraznené časti 3D modelu ako rýchlu analýzu stavu systému počas celého životného cyklu zariadenia.

Táto intuitívna navigácia umožňuje použiť COMOS Walkinside od momentu návrhu technológie cez jej uvedenie do prevádzky, podporu údržby až po každodenné činnosti, ako sú napr. inšpekcie alebo predchádzanie alarmovým situáciám. Projektový tím si tak môže byť istý že zohľadnil všetky požiadavky na technológiu vrátane okrajových. Takto možno realizovať lepšie, rýchlejšie a bezpečnejšie rozhodnutia bez potreby fyzickej prítomnosti v prevádzke.

## COMOS Walkinside Asset VR zahŕňa nasledujúce produkty

COMOS Walkinside Viewer je produkt pre používateľov, ktorí chcú pracovať so systémom COMOS Walkinside na každodennej báze, aby zabezpečoval riešenie každodenných problémov. Od veľmi

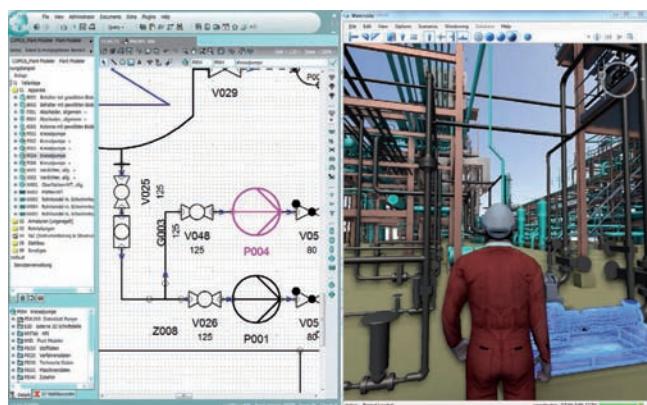
skorej fázy projektu, keď budúci prevádzkovateľ posudzuje fyzickú dostupnosť technológie (Accessibility Design) alebo návrh bezpečnosti (Safety Design), COMOS Walkinside umožňuje jednoducho realizovať intuitívnu obchádzku navrhovaným 3D projektom bez potreby akýchkoľvek inžinierskych nástrojov. COMOS Walkinside Viewer umožňuje používateľovi popri štandardnej navigácii spojenie so systémom PI (Process Information) od spoločnosti OsiSoft, OPC serverom na zobrazovanie hodnôt v reálnom čase a so serverom LFM (Light Form Modeler; softvér pre 3D laserové skenery) na vizualizáciu Point Clouds (súbor dátových bodov v priestore), stiahnutie výsledkov CFD (Computational Fluid Dynamics) simulácie z FLACS (Flame Acceleration Simulator) a stiahnutie stavu z CSV (Comma-separated Values – formát textového súboru). Na zobrazenie možno používať zariadenia pre VR, ako sú stereo súpravy vo forme prilieb (HMD – Head Mounted Displays) ako Sensics zSight alebo Oculus Rift. Prostredníctvom nástrojov na vývoj softvéru (SDK – Software Development Kit) môžu vývojári vylepšiť alebo doplniť funkcie na základe individuálnych potrieb. Ak je projekt umiestnený na centralizovanom serveri, má COMOS Walkinside Viewer priamy prístup k on-line projektu a môže ho použiť na svoje každodenné úlohy, ako je napr. pridávanie poznámok alebo komentárov. Tieto poznámky sú bezprostredne distribuované všetkým ostatným používateľom.



COMOS Walkinside Publisher umožňuje administrátorovi (správcovi) 3D modelu generovať projekt 3D Virtual Reality COMOS Walkinside z CAD návrhu. COMOS Walkinside Publisher tiež umožňuje administrátorovi vizualizovať realizované 3D projekty a uistiť sa, že budúci používatelia budú mať funkčné prostredie virtuálnej reality. Po vygenerovaní týchto 3D projektov ich môže administrátor prostredníctvom servera COMOS Walkinside Server ihneď distribuovať všetkým ďalším používateľom.

3COMOS Walkinside Server je riešenie Client-Server s komunikáciou prostredníctvom webových služieb. Má nasledujúce funkcie:

- centrálné úložisko 3D projektov COMOS Walkinside a manažment viacerých modelov v IT riadenom prostredí so takým zabezpečením, že používatelia vždy pracujú s poslednou verziou projektu;
- podpora automatického archivovania predchádzajúcich verzií 3D modelov s tým, že sa uchovávajú ako záložné, pokiaľ sa nenavrhnú ich definitívne vymazanie;
- podpora autorizácie používateľa prostredníctvom doménových služieb alebo lokálneho účtu;



- geometrické údaje modelu sa prenášajú do klientskeho PC, čo umožňuje dosiahnuť maximálnu rýchlosť renderovania modelu a vykonávať obchádzky zariadením v reálnom čase;
- na tom istom modeli Walkinside môže pracovať viac používateľov, pričom každý z nich môže využívať rôzne pohľady, revidovať (red-lines) alebo dopĺňať iné informácie; všetky pridané údaje sa automaticky ukladajú v centrálnej databáze;
- automatické upgradovanie, nahrávanie a publikovanie nových verzií projektu COMOS Walkinside, automatizácia celého procesu; od exportu modelu CAD po publikovanie koncovým používateľom s použitím rôznych programov dávkového spracovania;
- využitie služieb centralizovanej virtuálnej miestnosti (Virtual Room) na nastavenie multipoužívateľského prostredia umožňuje používateľom virtuálne stretávanie a spoluprácu na rôznych scenároch.

COMOS Walkinside PreViewer je veľmi jednoduchý bezplatný prehliadač, ktorý umožňuje používateľom získať rýchly a jednoduchý prehľad o projektoch 3D. Je k dispozícii iba pre existujúcich používateľov systému COMOS Walkinside.

Výhody pri použití systému COMOS Walkinside Asset VR:

- rýchlejšie ukončenie projektu, uvedenie do prevádzky a kratší čas na uvedenie produktu na trh (time to market) vďaka zlepšenej spolupráci,
- úspora nákladov trvalou dostupnosťou údajov o zariadení,
- väčšia pohotovosť zariadenia,
- bezpečná a efektívna prevádzka zariadenia.

## COMOS Walkinside Studio

COMOS Walkinside Studio pomáha používateľom zariadenia vyvinúť interaktívne prostredie na simuláciu rôznych scenárov. Tieto interaktívne scenáre možno neskôr použiť na získavanie nových kompetencií alebo na rozšírenie už existujúcich cielavedomým tréningom. Interaktívne scenáre môžu pomôcť aj pri plánovaní údržby, uvádzaní do prevádzky atď. Niekoľko príkladov takýchto interaktívnych scenárov:

Obznamovací tréning: budúci operátori prevádzky môžu získať schopnosť lokalizovať rôzne prevádzkové zariadenia, armatúry, prístroje alebo systémy v prevádzke, kde budú neskôr pracovať.

Tréning z hľadiska ochrany zdravia a životného prostredia: získanie schopnosti riešiť núdzové situácie tréningom s využitím virtuálnej reality, keď operátori prevádzky musia reagovať na rôzne udalosti ako požiar, únik plynu, zranenie atď.

Scenáre typu „čo keď“: operátor prevádzky získava kompetencie na základe definovaných činností, ktoré sú potrebné na riešenie rôznych nebezpečných udalostí, napr. požiaru pri vysokom tlaku.

Štandardné prevádzkové postupy: operátor prevádzky je schopný rozšíriť svoje kompetencie na štandardné prevádzkové postupy simuláciou krokov, ktoré treba vykonať, napr. údržbu čerpadla.

Neštandardné prevádzkové postupy: operátor prevádzky získa kompetencie na neštandardné prevádzkové postupy, napr. nábeh alebo odstavenie prevádzky.

Hodnotenie bezpečnosti: manažér bezpečnosti môže vytvoriť interaktívne scenáre na kontrolu, či sú správne všetky bezpečnostné

scenáre, ktoré treba zohľadniť. Manažér bezpečnosti môže tiež skontrolovať správnosť realizácie bezpečnostných opatrení, napr. či je správne umiestnený zaplavovací systém pre prípad ohrozenia kritického zariadenia z daného smeru účinkom požiaru pri vysokom tlaku.

K dispozícii sú interaktívne scenáre spolupráce, aby sa preverilo, že skupina operátorov dokáže tímovo riešiť vzniknuté situácie. Pre zariadenie je veľmi dôležité mať kompetentných prevádzkových operátorov a tímy prevádzkových operátorov. O čo lepšie je pripravený tím, o to kratší je výpadok zariadenia a o to vyššiu úroveň bezpečnostných štandardov možno dosiahnuť, takže hocikedy možno rýchlejšie prijať rozhodnutia.

## COMOS Walkinside Studio zahŕňa nasledujúce produkty

COMOS Walkinside Player je produkt pre tých používateľov, ktorí chcú byť schopní prehrávať interaktívne scenáre, ktoré boli predtým pripravené použitím produktov COMOS Walkinside Editor alebo COMOS Walkinside. Scenario Player obsahuje intuitívne grafické používateľské rozhranie (GUI – Graphical User Interface) na spustenie scenárov, alebo umožňuje aj integráciu existujúcej virtuálnej miestnosti (virtual room) pre kolaboratívne scenáre, napr. na získanie ďalšej kompetencie v rôznych oblastiach prostredníctvom tréningu a simulácie. S cieľom sledovať ukončené scenáre môže COMOS Walkinside Player po ukončení tréningu vytvoriť záverečnú správu, ktorá obsahuje všetky zvládnuté kroky. Ak je projekt k dispozícii na centrálnom serveri, môže COMOS Walkinside Player prístup k on-line projektu priamo a spúšťať príslušné scenáre z bezpečného prostredia, aby sa tak zabránilo kopírovaniu toho istého projektu COMOS Walkinside do každého lokálneho klienta. Scene Player tiež umožňuje používateľovi realizovať všetky každodenné úlohy, pretože obsahuje funkcie produktu COMOS Walkinside Viewer.

COMOS Walkinside Instructor je produkt pre inštruktorov tréningu, ktorí budú musieť manažovať interaktívne kolaboratívne scenáre, editovať už existujúce scenáre s cieľom ich zlepšenia alebo generovať nové scenáre. Inštruktor tréningu bude schopný viesť preddefinované interaktívne scenáre ako štandardné prevádzkové postupy alebo dopredu nedefinované bezpečnostné scenáre, ktoré musí riešiť tím. Na konci každého školiaceho bloku bude inštruktor schopný získať kompletnú správu s prehľadom individuálnych krokov každého účastníka tréningu. Hlavným rozdielom v porovnaní s produktom COMOS Walkinside Editor je, že neumožňuje používateľovi generovať projekty 3D Walkinside priamo z CAD výkresov, ale umožňuje inštruktorom viesť a riadiť kolaboratívne multipoužívateľské tréningy. Ak je projekt k dispozícii na centrálnom serveri, môže mať produkt COMOS Walkinside Instructor priamy prístup k on-line projektu a manažovať príslušné interaktívne scenáre z bezpečného prostredia.

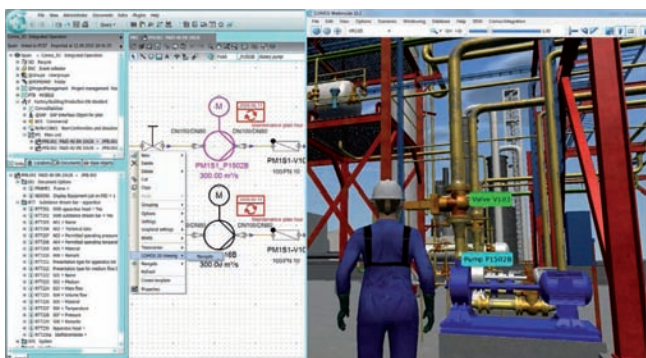
Výhody pri použití systému COMOS Walkinside Studio:

- menej porúch a nehôd,
- kratší čas do začatia výroby,
- uchovanie základných znalostí,
- spoľahlivá dokumentácia.

**SIEMENS**  
Ingenuity for life

Ing. Marián Filka

Siemens s.r.o.  
Lamačská cesta 3/A  
841 04 Bratislava  
marian.filka@siemens.com  
siemens.com/comos

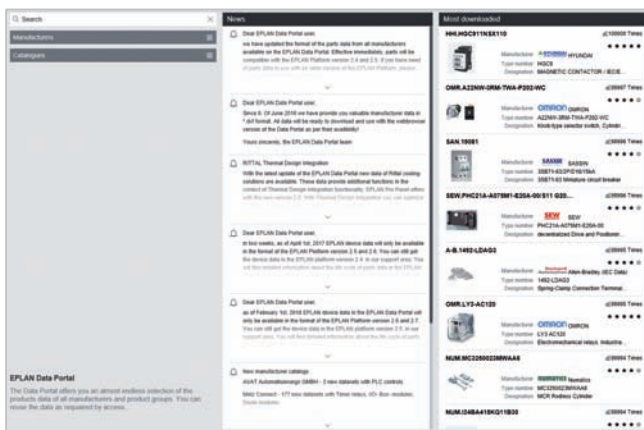




# EPLAN DATA PORTAL: CESTA K IDEÁLNEJ SKUPINE PRÍSTROJOVÝCH ÚDAJOV

Digitálne údaje o prístrojoch sú v súčasnosti kľúčovým prvkom na dosiahnutie efektivity inžinierskych prác. Najväčšiu výzvu v tejto oblasti predstavuje kvalita údajov a rozsah informácií, ktoré sú v údajoch obsiahnuté. EPLAN Data Portal reaguje na tieto výzvy aktívne: od začiatku roku je databáza aktualizovaná v mesačných intervaloch. Používatelia majú navyše k dispozícii funkciu hodnotenia, ktorá im umožňuje klasifikovať kvalitu a obsah prístrojových údajov, čím výrobcom poskytujú praktickú spätnú väzbu. Od veľtrhu Hannover Messe majú používatelia Lab Version systému EPLAN Data Portal navyše možnosť získať prístup k skúšobným verziám a vyskúšať si výsledky najnovšieho vývoja programov skôr ako ostatní.

EPLAN Data Portal je centrálnou platformou na údaje o prístrojoch v oblasti automatizácie. V súčasnosti obsahuje komponenty viac ako 230 výrobcov a ponúka 800 000 skupín údajov na priame stiahnutie – s integrovanými konfigurátormi a zodpovedajúcimi variantmi prístrojov je to viac ako dva milióny súborov. Od začiatku roku sú údaje aktualizované každý mesiac. To je prínosom pre výrobcov aj používateľov. Častejšie aktualizácie a spätná väzba priamo od používateľov pomáhajú zabezpečiť vysokú kvalitu údajov. Aktualizácie zahŕňajú jednak údaje od nových výrobcov, jednak rozšírenie a doplnenie prístrojových údajov od existujúcich výrobcov.



Zobrazenie Dashboard poskytuje dobrý prehľad, napr. o nových vlastnostiach EPLAN Data Portal alebo o tom, ktoré skupiny údajov o prístrojoch sa sťahujú najčastejšie.

## Hodnotenie používateľov ako ukazovateľ kvality

Ďalším krokom zvyšovania kvality údajov je úplne nová funkcia používateľského hodnotenia. Podobne ako na iných portáloch, napr. spoločnosti Amazon, umožňuje používateľom ohodnotiť ponúkaný obsah udelením hviezdíček. Cieľom je ohodnotiť a klasifikovať obsah a kvalitu vložených digitálnych údajov o prístrojoch, nie prístroje samotné. V rámci kontinuity tak môžu používatelia pri svojej každodennej práci poskytovať cennú spätnú väzbu, ktorá uľahčuje ostatným používateľom orientáciu v ponuke a zároveň výrobcovi pomáha zdokonaľovať obsah údajov o ich prístrojoch. Používatelia tak môžu sami ovplyvňovať kvalitu údajov o prístrojoch.

## Možnosti triedenia zvyšujú používateľský komfort

Používatelia majú možnosť filtrovať výsledky vyhľadávaním v portáli podľa dvoch nových parametrov: podľa najvyššieho hodnotenia prístrojov alebo podľa najväčšieho počtu stiahnutí skupiny údajov o prístrojoch v danom momente. Tak sa ľahko dozvedia, ktoré položky majú vo vyhľadávanej skupine prístrojov najvyššiu kvalitu alebo

ktoré údaje o prístrojoch sú najčastejšie sťahované. Prírodnou predpokladom je, aby projektanti funkciu hodnotenia intenzívne využívali, pretože to je jediný spôsob, ako výrobca daných prístrojov získa priamu spätnú väzbu od svojich používateľov. Hodnotenie predstavuje významný prínos – a z toho dôvodu je hodnotenie údajov používateľmi veľmi vítané.

## Výhľad do budúcnosti

Skúsenosti používateľov, rovnako ako jednoduché použitie v kombinácii so správnym obsahom sú kľúčové pre budúce cloudové aplikácie. Od apríla je dostupná vývojárska verzia Lab Version nového rozhrania EPLAN Data Portal, ktorá umožňuje používateľom navrhované rozhranie priamo testovať. Či už chcú testovať nové funkcie pri vyhľadávaní, alebo sa chcú zoznámiť s novým prehľadovým zobrazením, v Lab Version majú všetko k dispozícii. Lab Version bude priebežne dopĺňaná o nové uvádzané verzie, ktoré budú ihneď pripravené na testovanie. Eplan tak dáva používateľom možnosť nahliadnuť do zákulisia svojho vývoja.

## Ďalšie informácie

Od začiatku roku 2018 bolo aktualizovaných viac ako 80 katalógových produktov s viac ako 50 000 skupinou údajov o prístrojoch. Do portálu bolo navyše začlenených pätnásť renomovaných výrobcov vrátane firiem Hitachi Industrial Systems s automatickými elektrickými ističmi, Yaskawa s frekvenčnými meničmi a IMI s viac ako stovkou pneumatikových valcov.

<https://labversion.eplandata.de>  
[www.eplandataportal.com](http://www.eplandataportal.com)



EPLAN Software & Services  
[www.eplan-sk.sk](http://www.eplan-sk.sk)



Používatelia môžu pridelať hviezdíčky podľa hodnotenia údajov o prístrojoch na portáli, čím pomáhajú ostatným používateľom v orientácii.



## IFS PREDSTAVUJE IFS FIELD SERVICE MANAGEMENT 6

Nová verzia dostupná pre cloud aj ako lokálne riešenie ponúka prepracované používateľské rozhranie a 50 % zvýšenie výkonu.

IFS, globálna spoločnosť zaoberajúca sa vývojom podnikových aplikácií, predstavila na IFS World Conference v Atlante veľkú aktualizáciu riešenia IFS Field Service Management™ (FSM).

IFS Field Service Management 6 ponúka celý rad vylepšení zahŕňajúcich napríklad:

- Nové používateľské rozhranie (UX). IFS FSM 6 s kompletne prepracovaným rozhraním bude možné používať s akýmkoľvek prehľadávačom na ľubovoľnom zariadení. Nové UX je zamerané na používateľa a zaujme intuitívnym ovládaním a perfektným grafickým spracovaním vrátane tabuliek a grafov vo vysokom rozlíšení.
- Výrazné zvýšenie výkonu v nástroji IFS Planning & Scheduling Optimization™ (PSO). Komponent IFS PSO riešenia IFS Field Service Management sa dočkal 50 % zvýšenia výpočtového výkonu na platforme Microsoft Azure. Došlo zároveň k výraznému zvýšeniu maximálneho počtu aktivít na štandardnom Dynamic Scheduling Engine (DSE) na dynamické responzívne spracovanie.
- Konfigurovateľnosť novej generácie. Riešenie IFS FSM 6 je napísané v úplne novom skriptovacom jazyku, ktorý používateľom umožňuje konfigurovať dátové polia, pracovné postupy aj správanie používateľov. Eliminuje sa tak potreba nákladných prispôbení, používatelia sú agilnejší a nestarnúce funkcie na riadenie služieb zaisťujú bezproblémové aktualizácie.
- Hlavné funkčné vylepšenia. Okrem týchto hlavných zmien v architektúre prináša IFS FSM 6 tiež rad nových funkcií a rozšírení súčasných funkcií v oblastiach, ako sú väčšia flexibilita pri optimalizácii plánovania, správa reklamácií, mobilná synchronizácia a vylepšenie UI.

- Platba a nasadenie s ešte väčšou flexibilitou. Zákazníci si môžu vybrať, či chcú IFS FSM 6 nasadiť ako viacclientske riešenie na cloudovej platforme Microsoft Azure, ako riadenú službu v cloude alebo ako lokálne riešenie. Flexibilita sa však týka aj rôznych spôsobov platby, od priameho vlastníctva po mesačné predplatné.

„Veľmi nás teší, že môžeme predstaviť riešenie IFS Field Service Management 6, ktoré je špičkou v odbore z hľadiska použiteľnosti, konfigurovateľnosti, konektivity a flexibility,“ povedal Mark Brewer, globálny odborový riaditeľ pre služby v spoločnosti IFS. „S týmto novým vydaním pokračujeme v diferenciacii nami ponúkaných výhod, avšak aj naďalej ponúkame zákazníkom možnosť zvoliť si funkcie, ktoré potrebujú, a nasadiť ich tak, ako chcú – či už v cloude, alebo lokálne. Výber je dobrá vec a vďaka spoločnosti IFS sa zákazník môže rozhodnúť, čo je pre jeho podnikanie prínosné. Skombinujte túto flexibilitu so špičkovými funkciami, prvotriednou AI, optimalizáciou a novým používateľským rozhraním a bude zrejmé, že tento produkt spoločnosti IFS predstavuje skutočne najucelenejšie prepojené riešenie pre služby v teréne na trhu.“

Nová verzia by mala byť k dispozícii vo 4. štvrtroku 2018. Prečítajte si ďalšie informácie o tom, ako spoločnosť IFS podporuje servisné organizácie: <http://www.ifsworld.com/sk/industries/service/>.



## INTELIGENTNÉ, KOMUNIKATÍVNE, KOMPAKTNÉ – MODULÁRNE PLC XC300

Nové modulárne PLC XC300 od spoločnosti Eaton umožňuje konštruktérovi strojov a systémov realizovať moderné a efektívne koncepty automatizácie – obzvlášť pri kombinácii s V/V systémom XN300 a dotykovými panelmi XV300. Vďaka vysokému výkonu a vynikajúcim komunikačným funkciám umožňujú rýchle cykly modulárnej riadiacej jednotky vyššiu produktivitu strojov. Integrovaný OPC server realizuje štandardizovaný prenos dát pri M2M komunikácii, zaisťuje bezproblémovú integráciu do architektúry automatizácie a tvorí tak jednoduchú cestu smerom k Priemyslu



4.0. Systém založený na Linuxe využíva programovanie pomocou softvéru CODESYS 3 a podporuje mnohé bežne používané rozhrania a protokoly zbernic od CANopen, easyNet a Modbus RTU cez EtherCAT, Modbus TCP, Ethernet/IP až po OPC UA/Scada. Riadiaca jednotka umožňuje prevádzku troch rôznych ethernetových sietí založených na odlišných sieťových adresách. Jednotlivé siete možno nastaviť napríklad pre mobilnú, M2M a SCADA komunikáciu. Týmto spôsobom je možné optimálne prispôsobiť aspekty zabezpečenia a výkonu siete. Riadiaca jednotka má tiež vlastný rozvod napájania cez štyri V/V kanály.

Integrované webové servery podporujú vizualizáciu a správu zariadenia CODESYS 3 spolu s HTML5 pre zobrazenie na inteligentných telefónoch a tabletoch. Zavedené programy a knižnice sú podporované pri všetkých XC a XV zariadeniach, čím sa šetrí čas a náklady spojené s opätovným vývojom. XC300 podporuje kryptografické overovacie mechanizmy (TLS/IPSec) a taktiež autorizáciu založenú na certifikátoch. Rovnako ako pri I/O systéme XN300 sa riadiaca jednotka XC300 inštaluje zacvaknutím na prístrojovú lištu DIN. Jedna jednotka XC300 môže ovládať až 32 rozširujúcich modulov XN300. Vizualizačný softvér Galileo a softvérový nástroj XN300 Assist spolu s programovacím softvérom CODESYS podporujú existujúce i nové systémy automatizácie a umožňujú rýchlu a jednoduchú implementáciu projektov.

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





## PARTNERSTVO OEM MEDZI SPOLOČNOSŤAMI SIEMENS PLM SOFTWARE A SCHUNK

S veľkým treskom priťahli pozornosť spoločnosti Siemens PLM Software a SCHUNK na veľtrhu Automatica 2018: ako súčasť partnerstva OEM líder v poskytovaní simulačného softvéru a kompetentný líder v oblasti uchopovacích systémov a upínacej techniky radikálne zjednoduša vstup do sveta simulácie manipulačných riešení.

V tejto súvislosti spoločnosť SCHUNK predstavuje atraktívny vstupný balík pozostávajúci zo softvéru Mechatronics Concept Designer™ od spoločnosti Siemens PLM Software, z knižnice komponentov digitálnych dvojčiek od spoločnosti SCHUNK a zo zodpovedajúcej podpory na ich použitie. Nástroj sa kompletne integruje do softvéru Siemens' NX™. Dizajnéri, programátori a projektoví inžinieri môžu testovať simulačný softvér počas šiestich mesiacov v plnej verzii zadarmo. Bez ohľadu na vstupný balík možno okamžite zakúpiť licenciu spoločnosti Mechatronics Concept Designer od spoločnosti SCHUNK.

„V budúcnosti nikto nebude musieť počítať časové cykly na niekoľko dní, alebo stráviť týždne pri uvádzaní manipulačných riešení do prevádzky,“ ubezpečuje CEO Henrik A. Schunk. „Ako súčasť našej digitalizačnej iniciatívy sme si stanovili za cieľ čo najviac zjednodušiť vstup projektovým inžinierom a integrátorom do vysoko efektívneho sveta simultánneho inžinierstva a virtuálneho uvedenia do prevádzky. Hlavnou myšlienkou je simulovať kompletne montážne systémy v 3D priestore a mapovať celý inžiniersky proces od dizajnu cez mechaniku, elektroniku a softvér až po virtuálne uvedenie do prevádzky v digitalizovanej forme a v jednom systéme. Dokonca aj skúsení dizajnéri sú ohromení z výhod, ktoré poskytuje inžinierstvo s Mechatronics Concept Designer,“ hovorí H. A. Schunk.

### Kompletný balík pre simultánne inžinierstvo

„Podľa nášho názoru žiadny iný simulačný softvér nie je schopný úplne pokryť systémy vývojových procesov ako Siemens Mechatronics Concept Designer,“ zdôrazňuje H. A. Schunk. Od návrhu v programe CAD cez simuláciu až po virtuálne uvedenie do prevádzky a skutočné pripojenie k riadiacemu systému pokrýva systém všetky fázy s minimálnym narušením médií. Zatiaľ čo prebieha programovanie mechaniky, elektroniky a softvéru postupne jedno po druhom a uvedenie do prevádzky sa začne až na konci zostaveného automatizovaného systému, Mechatronics Concept Designer spája všetky tri disciplíny v jednom rozhraní, čo vytvára možnosť, aby všetky aktivity prebiehali paralelne. Toto simultánne inžinierstvo urýchľuje celý proces vývoja, minimalizuje zložitosť, zvyšuje flexibilitu a v konečnom dôsledku dokáže ušetriť veľké množstvo peňazí. Zmeny možno aplikovať vo veľmi krátkom čase a overiť ich uskutočniteľnosť. Okrem toho porovnateľné následné projekty možno implementovať oveľa rýchlejšie ako predtým.



Spoločnosť SCHUNK poskytuje prvú knižnicu komponentov mechatronických uchopovacích systémov v simulačnom prostredí Mechatronics Concept Designer od spoločnosti Siemens PLM Software.

## Všetko z jedného zdroja

Keďže simulačný softvér, knižnica komponentov, reálne komponenty a podpora pochádzajú z jedného zdroja, je vstup do simulačného procesu časovo a nákladovo efektívny. Na to vytvorila spoločnosť SCHUNK 24V mechatronický program na vysoko výkonnú montáž ako digitálne dvojčatá, takže možno simulovať jednoduché montážne systémy bez komplexných znalostí systému. V prvom kroku knižnica komponentov obsahuje paralelné uchopovače SCHUNK EGP, lineárne moduly SCHUNK ELP, rotačné uchopovacie moduly EGS a rotačné moduly ERS. V strednodobom horizonte budú všetky komponenty uchopovacieho systému a upínacej techniky od spoločnosti SCHUNK k dispozícii ako digitálne dvojčatá. Digitálne dvojčatá zahŕňajú CAD model so všetkými geometrickými údajmi na modelovanie v softvéri Siemens' NX™, údaje CAE (EPLAN), model kinematického správania a fyzický model, v ktorom je zdvih, rýchlosť predĺženia a retrakcie, zrýchlenie, nominálna sila a hmotnosť. K tomu sú pridané funkčné komponenty na virtuálne uvedenie do prevádzky, aby sa zjednodušil softvér a hardvér v scenároch slučky (SiL/HiL).



Spoločnosť SCHUNK poskytuje simulačný softvér Mechatronics Concept Designer od spoločnosti Siemens PLM Software, knižnicu komponentov digitálnych dvojčiat a zodpovedajúcu podporu s jednoduchým vstupom do simulácie manipulačných riešení.

## Rozhranie na skutočnú kontrolu

Okrem sekvencie tokov poskytuje softvér aj Ganttov diagram, v ktorom sú znázornené všetky fázy a závislosti. Už vo fáze plánovania možno vidieť, kde sú potrebné sekvenčné alebo paralelné pohyby. Pomocou automatizačných rozhraní možno testovať správanie virtuálneho modelu na skutočných riadiacich jednotkách, ako sú napríklad Siemens' Simatic S7 alebo Beckhoff, aby sa mohli implementovať manipulačné riešenia Plug & Work. Aby bola zaručená maximálna voľnosť návrhu, možno integrovať knižnice komponentov od iných výrobcov už do fázy bezplatnej skúšobnej prevádzky. Ak chcete získať podrobnejšie informácie o softvéri, môžete okrem podpory knižnice spoločnosti SCHUNK využiť školenia, ktoré poskytuje spoločnosť Siemens.

Poznámka: NX a Mechatronics Concept Designer sú ochranné známky alebo registrované ochranné známky spoločnosti Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. alebo jej dcérskych spoločností v Spojených štátoch a v iných krajinách. Simatic je registrovaná ochranná známka spoločnosti Siemens AG.



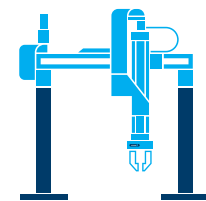
SCHUNK Intec s.r.o.

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)



*J. 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)





Univerzálne puzdrá radu UCS sú vďaka svojej modularite ideálnym riešením pre zabudované systémy.

## UNIVERZÁLNE PUZDRÁ PRE ELEKTRONIKU

Zabudované systémy sú už dávno viac než len neviditeľné minipočítače. V koncepte decentralizovaných systémov zabezpečujú riadiace, regulačné aj komunikačné funkcie. Vďaka rýchlemu nárastu výkonu integrovaného softvéru a hardvéru hrajú zabudované systémy rozhodujúcu úlohu pri účinnom spájaní jednotlivých funkcionalít do kompletných pokročilých systémov.

### Neustále sa zvyšujúce nároky

Aktuálny technologický rozvoj – Priemysel 4.0, internet vecí, e-Mobilita, energetická efektívnosť – vyžaduje od vývojárov zabudovaných systémov reagovať na množstvo rôznorodých požiadaviek. Extrémna miniaturizácia, neustále rastúci výkon a efektívna komunikácia medzi systémami v sieti. Hlavnou oblasťou, na ktorú sa v poslednom čase kladie vysoký dôraz, je spoľahlivosť elektroniky, ako aj vhodnosť pre nové aplikácie určujúce trend. V tomto kontexte zohráva dôležitú úlohu potreba maximálnej prispôbitelnosti.

### Univerzálny systém puzdiel UCS

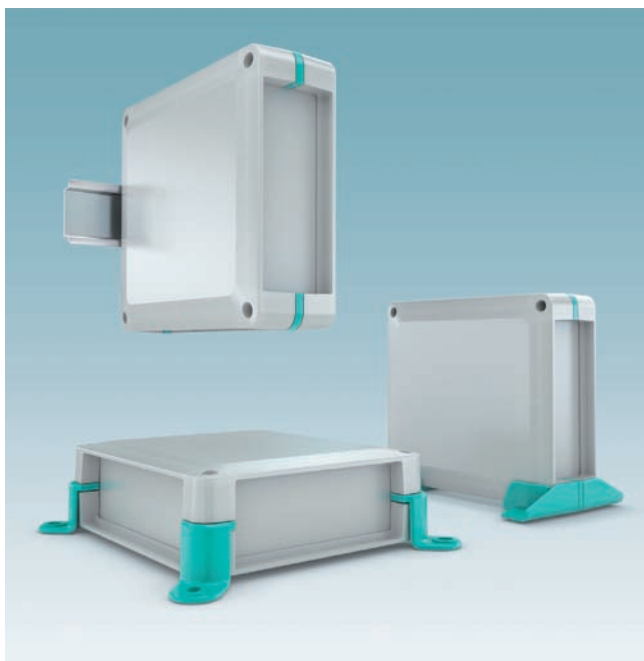
Či už výrobcovia zariadení používajú štandardizované dosky plošných spojov (DPS) alebo na mieru navrhnuté, obe z nich vyžadujú puzdrá, ktoré ich dokážu spoľahlivo a účinne chrániť pred vplyvmi okolitého prostredia. Na trhu je v súčasnosti dostupné obrovské



Obr. 1 Množstvo rozhraní a rôzne možnosti montáže zjednodušujú vzájomné prepojenie zariadení.

množstvo systémov, ktoré sú na to určené. Vyrábajú sa na konkrétne použitie v konkrétnych aplikáciách alebo sa pre konkrétne aplikácie modifikuje základný model. Podľa toho, či sa elektronika používa vnútri alebo mimo rozvádzača, treba ponúknuť riešenie s rôznym krytím a prichytením. Navyše v praxi sa často takáto situácia rieši nákupom puzdier od rôznych výrobcov. Čím ďalej, tým viac výrobcov zariadení sa snaží od svojej konkurencie odlíšiť aj prostredníctvom sofistikovaného vyhotovenia a dizajnu svojich zariadení. Zároveň však chcú byť schopní čo najrýchlejšie reagovať na meniace sa požiadavky svojich zákazníkov. To je práve moment, keď modulárny dizajn série UCS (Universal Case System) od Phoenix Contact prináša tie správne výhody výrobcovi zariadení, ktorí hľadajú správne riešenie pre svoje elektronické zariadenia (obr. 1).

Puzdrá UCS pozostávajú z dvoch identických polopuzdier, odnímateľných bočných stien a farebných rohových vložiek. Ak je výška nedostatočná, UCS ponúka zaujímavé riešenie: bočné steny a skrutky sa nahradia verziou o 20 mm vyššou a doplnia sa výškovým adaptérom. Takto možno veľmi ľahko vytvoriť nový rozmer puzdra. Dizajn môže byť jednoducho modifikovaný použitím iných farieb alebo materiálov. Systém UCS je navrhnutý tak, že dlhšie bočné steny menšieho puzdra možno použiť ako kratšie bočné steny väčšieho puzdra, čo eliminuje množstvo komponentov pri komplexnejších systémoch. Jednoduchou výmenou príslušenstva možno rozšíriť možnosti montáže puzdra na povrchovú, prípadne DIN lištu (obr. 2).



Obr. 2 Modulárne príslušenstvo umožňuje zmeniť spôsob montáže puzdra podľa potreby používateľa.

### Pevná alebo prispôsobiteľná montáž DPS

UCS ponúka dva spôsoby montáže DPS. S cieľom maximálneho využitia priestoru možno DPS prichytiť priamo na rohové vložky s adaptérom na prichytenie DPS. Na prichytenie neštandardných DPS sú určené špeciálne príchytka, ku ktorým sa DPS priskrutkuje a následne sa prilepia na požadované miesto puzdra. V tomto prípade sa použijú rohové vložky bez adaptéra. Vďaka flexibilitě prichytenia možno do jedného puzdra upevniť niekoľko rôznych DPS.

### Pripojenie s cieľom efektívneho káblovania

Samotné puzdro je len jednou zo silných stránok UCS. Ďalšou sú univerzálne a štandardizované rozhrania – na DPS aj smerom von. Spolu s produktovým radom COMBICON, ktorý je na trhu dostupný

už niekoľko desaťročí, ponúka Phoenix Contact tie správne rozhrania pre akúkoľvek aplikáciu.

Do tohto radu patria skrutkové alebo pružinové svorkovnice a konektory pre DPS. Phoenix Contact tak ponúka všetky relevantné technológie pripojenia pre zabudované systémy. Podporované sú všetky bežné výrobné procesy ako spájkovanie, lisovanie alebo priame pripojenie.

Požiadavky technológií pripojenia pre DPS sa v posledných rokoch zmenili. V súčasnosti zohráva hlavnú úlohu typ pripojovacej technológie, požadovaný priestor na inštaláciu na DPS a samotný spájkovací proces. V oblasti pripojenia sa v súčasnosti najviac presadila pružinová technológia pripojenia push-in, ktorá vyniká vo viacerých smeroch. Tuhé alebo lankové vodiče ukončené káblou dutinkou možno rýchlo a jednoducho pripojiť jednoduchým zatlačením vodiča do svorky. Miniaturizácia sa nevyhla ani komponentom DPS. Aj tu je dostupné široké portfólio zodpovedajúcich konektorov.



Obr. 3 Pripojenie zariadenia: puzdrá UCS dosahujú vysokú úroveň funkčnosti práve vďaka využitiu všetkých bežných možností pripojenia zariadenia.

### Signály, údaje a napájanie

Inteligentné zariadenia postavené na zabudovaných systémoch dosahujú svoju optimálnu funkčnosť vďaka vhodným rozhraniam a riešeniam na prenos signálov, údajov a napájania. Na prenos signálov, údajov a napájania ponúka Phoenix Contact rad konektorov PLUSCON, ktorý je na trhu tiež už desiatky rokov (obr. 3).

### Zhrnutie

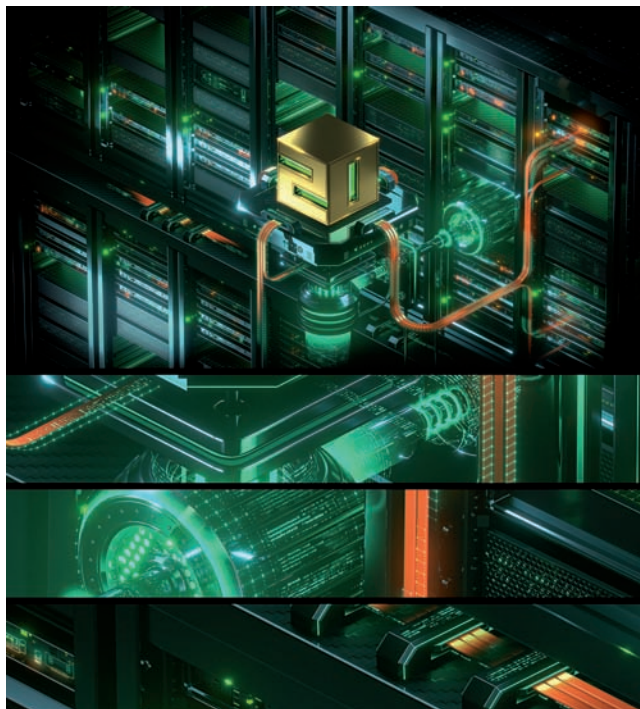
Trh zabudovaných systémov bude naďalej pokračovať v silnom raste, a to najmä vďaka zmenám, ktoré prinesie koncept Priemysel 4.0 a internet vecí. V tomto dynamickom prostredí potrebujú výrobcovia elektronických zariadení univerzálne a prispôsobiteľné riešenie puzdier elektroniky. Systém UCS ponúka výrobcovi veľký potenciál na realizáciu kreatívnych nápadov. Modulárny dizajn puzdra a štandardizované technológie pripojenia navyše znižujú výrobné náklady a umožňujú rýchlo reagovať na meniace sa požiadavky trhu.

### Karol Greman

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



# SLABÉ MIESTA PRIEMYSELNÝCH PODNIKOV SA TÝKAJÚ AJ KYBERNETICKEJ BEZPEČNOSTI



Hoci mnohé priemyselné podniky priznávajú rastúce riziká spojené s pripojením na internet, nedokážu zaviesť praktické kroky na zlepšenie bezpečnosti svojich prevádzkových technológií.

Trend digitalizácie vrátane zvýšenej miery konektivity a internetu vecí sa udomáčňuje aj v priemyselnom prostredí. Elektrárne, výrobné podniky či vodárne sa pri prevádzke spoliehajú na priemyselné riadiace systémy (RS). Nebezpečenstvo v oblasti kybernetického zabezpečenia, ktoré so sebou trend digitalizácie prináša, je známe – 65 % firiem sa domnieva, že výskyt bezpečnostných rizík RS bude pravdepodobne rásť s využitím internetu vecí. Kaspersky Lab vo svojej nedávnej správe odhalil rozpor v rámci priemyselnej komunity. Spoločnosť zistila, že mnohé firmy sa usilujú o zvýšenie efektívnosti svojich priemyselných procesov s novými informačnými technológiami a hoci investujú do bezpečnosti svojich IT sietí, dvere k svojim prevádzkovým technológiám nechávajú otvorené. Základné hrozby, akými sú ransomvér a malvér, tak získavajú priestor práve na úrovni riadiacich technológií. Správa spoločnosti Kaspersky Lab o stave priemyselnej kybernetickej bezpečnosti 2018 odhaľuje tieto a ďalšie znepokojujúce zistenia.

## Priemyselné podniky na križovatke: efektívnosť automatizácie verzus obavy ohľadom kybernetickej bezpečnosti

Konvergencia IT a prevádzkovej technológie (OT), jej rozšírená prepojitelnosť s externými sieťami a rastúci počet zariadení priemyselného internetu vecí (IIoT) pomáhajú zvyšovať efektívnosť priemyselných procesov. Tieto trendy však so sebou prinášajú rastúce riziká a zraniteľnosť a spôsobujú, že sa popredné priemyselné spoločnosti cítia ohrozené – viac ako tri štvrtiny (77 %) spoločností sa domnievajú, že sa pravdepodobne stanú terčom kybernetického útoku, ktorý sa bude týkať ich priemyselných kontrolných sietí.

Firmy sa líšia v tom, akým spôsobom prístupujú ku kybernetickej bezpečnosti v ich počítačových sieťach a sieťach OT/ICS. Aj keď chápu riziká spojené so zvýšenou digitalizáciou, nepoužívajú správne postupy v oblasti kybernetickej bezpečnosti na ochranu svojich prevádzkových sietí. 51 % priemyselných spoločností tvrdí, že v minulom roku neboli zasiahnuté žiadnymi incidentmi súvisiacimi s počítačovou bezpečnosťou. Keďže polovicu respondentov z výskumu

tvoria odborníci, ktorí pracujú pre IT oddelenie, toto zistenie naznačuje, že ani IT manažéri nemusia vedieť o incidentoch, ktoré sa dejú v rámci ich vlastných priemyselných RS – pravdepodobne je to spôsobené tým, že nemajú jednotný prístup k celkovej kybernetickej bezpečnosti ich spoločnosti. Existuje tiež priestor na lepšiu integráciu medzi informačnými technológiami a kyberbezpečnosťou prevádzkovej technológie – túto skutočnosť potvrdzuje zistenie, že 48 % organizácií pripúšťa, že nemajú zavedené žiadne opatrenia na odhalenie alebo monitorovanie útokov týkajúcich sa ich priemyselných riadiacich sietí a zberníc.

Tieto útoky by mohli spôsobiť katastrofu vo forme poškodenia výrobkov, straty dôvery zákazníkov a obchodných príležitostí alebo dokonca škody na životnom prostredí a stratu produkcie na jednom alebo viacerých miestach. Z tých respondentov, ktorých organizácie boli za posledných 12 mesiacov obeťou aspoň jedného incidentu počítačovej bezpečnosti, 20 % uviedlo, že finančná škoda na ich podnikaní sa zvýšila, čo je ďalším stimulom investovať do lepších systémov kybernetickej bezpečnosti.

## Vnímanie rizík verzus realita: pochybenia zamestnancov

Napriek informovanosti a vynaloženým výdavkom na pokročilé IT zabezpečenie v tomto sektore sú systémy prevádzkovej technológie priemyselných organizácií často terčom konvenčných a masových útokov škodlivého softvéru. Zatiaľ čo obavy súvisiace s rizikom cieľených útokov rastú, takmer dve tretiny (64 %) spoločností zaznamenali za posledných 12 mesiacov najmenej jeden konvenčný malvérový alebo vírusový útok na svoj priemyselný riadiaci systém (ICS). 30 % firiem bolo terčom ransomvérového útoku a v jednej štvrtine (27 %) prípadov bol systém vystavený hrozbe v dôsledku chýb zamestnancov. Cieľené útoky postihujúce tento sektor predstavovali v roku 2018 len 16 % (pokles z 36 % v roku 2017), čo naznačuje, že znepokojenie a realita okolo rizík cieľených útokov nie je vnímaná správne. Spoločnosti, ktoré sa spoliehajú na priemyselné riadiace systémy, sú stále obeťami nielen cieľených útokov, ale aj konvenčnejších hrozieb, akými sú malvér a ransomvér.

„Celé odvetvie v snahe zvyšovať svoju efektívnosť nasleduje čoraz viac digitálnych trendov, ako sú cloudové služby či internet vecí. Kybernetická bezpečnosť je preto pre spoločnosti životne dôležitá a jej kľúčovou úlohou je udržanie kritických systémov v prevádzke a tým fungovanie podniku. Dobrou správou je, že čoraz viac podnikov zlepšuje svoju politiku v oblasti kybernetickej bezpečnosti a pri ochrane priemyselných kontrolných sietí nezabúdajú ani na osobitné opatrenia. Hoci ide o posun správnym smerom, držať krok s digitalizáciou však vyžaduje omnoho viac. Ďalšie opatrenia zahŕňajú aktualizáciu programov, ktoré reagujú na incidenty a pokrývajú špecifické ICS aktivity, a tiež využívanie vyhradených riešení kybernetickej bezpečnosti, ktoré pomáhajú riešiť túto výzvu,“ hovorí Georgy Shebuldaev, brand manažér, Kaspersky Industrial Cybersecurity.

### Výzvy budúcnosti: internet vecí a cloud

Rozmach internetu vecí a systémov založených na cloudových riešeniach v priemyselnom odvetví priniesol nový rozmer pre oblasť bezpečnosti, ktorý je pre priemyselné podniky skutočne veľkou výzvou. Pre viac ako polovicu spoločností (54 %) je v nasledujúcom roku zvýšené riziko spojené s konektivitou a integráciou ekosystémov internetu vecí hlavnou otázkou kybernetickej bezpečnosti, rovnako ako aj zavedenie opatrení na jej riadenie. Vďaka spoločnostiam, ktoré investujú do ďalších inteligentných technológií, automatizácie a adopcie Priemyslu 4.0, bude trend v oblasti konektivity a internetu vecí len narastať. Pokiaľ ide o nasadenie v cloude, 15 % priemyselných organizácií už využíva cloudové riešenia pre riadiace systémy SCADA a ďalších 25 % ich plánuje implementovať v nasledujúcich 12 mesiacoch. To prirodzene smeruje k využívaniu cloudu aj pri vysokoúrovňovom riadení kritickej infraštruktúry.

Je nevyhnutné, aby opatrenia v oblasti kybernetickej bezpečnosti držali krok s rýchlosťou prijatia technológie, čím sa zabezpečí, že výhody pre zúčastnené organizácie prevažujú nad rizikami. Podniky by mali brať programy reakcie na incidenty ICS vážnejšie, aby sa



predišlo riziku prevádzkových, finančných a reputačných škôd. Iba vývojom špecifického programu, ktorý reaguje na incidenty, a používaním vyhradených riešení kybernetickej bezpečnosti na zvládnutie komplexnej povahy pripojených a distribuovaných priemyselných ekosystémov môžu firmy udržať svoje služby, produkty, zákazníkov a životné prostredie v bezpečí.

Na nižšie uvedenej stránke sa dozviete, ako môže služba Kaspersky Lab chrániť vaše priemyselné riadiace systémy.

<https://ics.kaspersky.com/>

**SARIO**  
SLOVENSKÁ AGENTÚRA PRE  
ROZVOJ INVESTÍCIÍ A OBCHODU

**GOOD**  
**IDEA**  
SLOVAKIA

 SARIO BUSINESS LINK

## Slovenská kooperačná burza Bratislava 2018

13. november 2018, Bratislava

Slovenská agentúra pre rozvoj investícií a obchodu (SARIO) vás pozýva na Slovenskú kooperačnú burzu — najprestížnejšie medzinárodné B2B podujatie pre slovenských a zahraničných podnikateľov na Slovensku. Podujatie je zaradené do oficiálneho programu SK V4 PRES v línii spolupráce krajín V4 v priemysle.

- B2B rokovania podľa vopred plánovaných harmonogramov
- nové obchodné a investičné príležitosti
- odborná panelová diskusia na aktuálne témy
- SARIO — partner v regiónoch — odborné konzultácie pre malé a stredné podniky, rozvoj regiónov, zaujímavé teritória a sektory
- inovatívne riešenia a projekty slovenských inovatívnych firiem a partnerov podujatia
- celodenný networking

### REGISTRÁCIA

On-line registrácia na podujatie na [matchmakingfairbratislava2018.sario.sk](http://matchmakingfairbratislava2018.sario.sk)

**B2B**  
**stretnutia**  
**so slovenskými**  
**a zahraničnými**  
**partnermi**



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





# HARMONY SA STÁVKA NA ZAPUSTENÉ VYHOTOVENIE VYPLÁCA!

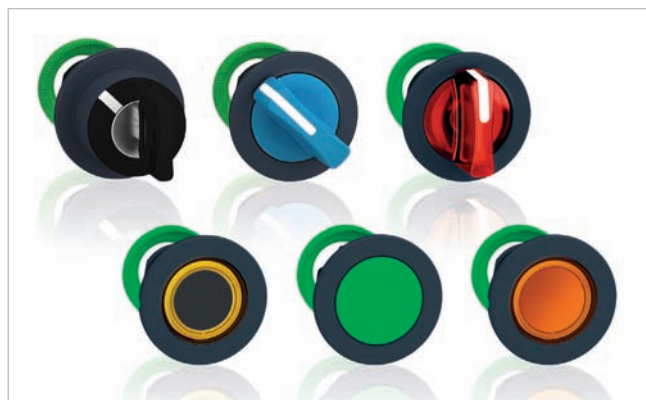
Tohtoročná novinka – zapustené vyhotovenie plastových ovládačov a signálnych prvkov Harmony XB5 – oslavuje na Slovensku príjemný úspech. Ich moderný dizajn upúta na prvý pohľad, na ten druhý potom vidno povestnú flexibilitu, jednoduchú montáž a odolné vyhotovenie „tlačidiel“ od Schneider Electric.

Ovládacie a signalizačné prístroje Harmony od Schneider Electric boli, sú a budú prvou voľbou náročných výrobcov strojov, výrobcov rozvádzačov kladúcich dôraz na dizajn a koncových zákazníkov neustále meniacich svoje požiadavky. Na ovládacie panely strojov a rozvádzačov, rovnako ako v rámci technologických celkov a stavieb, bolo nainštalovaných už viac ako 400 000 000 ovládačov. Svojím neopakovateľným vyhotovením, tradičnou spoľahlivosťou a ľahkou ovládateľnosťou si kovové (Harmony XB4) aj plastové (Harmony XB5) tlačidlá získali širokú skupinu priaznivcov medzi konštruktérmi, technikmi, údržbármi aj manažérmi výroby. Ďalší pribúdajú po stretnutí s úspešnou tohtoročnou novinkou. Harmony XB5F (F ako flush), t. j. zapusteným vyhotovením radu Harmony XB5.

## Zapustené vyhotovenie alebo zrodila sa nová hviezda

Nové – zapustené – vyhotovenie ovládacích a signalizačných prístrojov Harmony je určené na montáž do otvorov s priemerom 30 mm. Zatiaľ čo obruba štandardného vyhotovenia ovládačov (montáž do otvoru s priemerom 22 mm) vystupuje nad panel cca 8,5 mm, flush nováčikom stačia len 3 mm. Nimi osadené ovládacie panely strojov a rozvádzačov získavajú nový, pozornosť vzbudzujúci a k dotyku vábiaci dizajn. O ľahšej údržbe, typicky čistení stroja ani nehovoriac.

Šancu na nový začiatok uľahčuje Harmony XB5F tiež starším zariadeniam, zvyčajne osadenými napríklad nezabudnuteľným radom T6 – rovnaký 30 mm montážny otvor citeľne zrýchľuje a zlacňuje rekonštrukciu. V zapustenom vyhotovení sú k dispozícii všetky



Obr. 1 V zapustenom – tzv. flush – vyhotovení sú k dispozícii všetky základné prvky radu Harmony XB5.

základné ovládacie prvky radu Harmony XB5 (obr 1). Logickým (a finančne výhodným) je potom spoločné príslušenstvo obidvoch vyhotovení – spojovacie diely, spínacie jednotky aj objímky LED.

## Ďalší dôraz na dizajn: jasné farby

Nové plastové ovládacie a signalizačné prístroje Harmony XB5F nemožno prehliadnuť. Telo ovládacej hlavice je v osvedčenej antracitovosivej farbe. Hmatníky sa ponúkajú vo farbách podľa ČSN EN 60 204-1: čierna, červená, žltá, biela, modrá a zelená. Pri všetkých nepresvetlených ovládačoch došlo k zmene v odtieňoch dvoch farieb. Nová modrá Pantone 298C a nová zelená farba Pantone 355C sú preukázateľne jasnejšie rozpoznateľné aj pri väčšom znečistení ovládača.

Zmena sa nevyhla ani upevňovacej matici. Jej nová (opäť) jasno zelená farba uľahčuje montáž v neosvetlených priestoroch aj identifikáciu spoľahlivého dodávateľa. Všetky uvedené farby – logicky teda celé ovládače – vynikajú vysokou stálosťou a odolnosťou proti UV žiareniu.

## Podáva výkon aj v sťažených podmienkach

Harmony XB5 – v štandardnom aj novom zapustenom vyhotovení – garantuje nekompromisnú funkčnosť aj v náročných prevádzkových podmienkach. Je certifikovaná na nasadenie na všetkých kontinentoch; spĺňa požiadavky noriem EN/IEC, CE, UL, CSA, JIS, NEMA a nakoniec aj námorného registra. Vďaka moderným materiálom použitým pri výrobe vynikajú ovládacie a signalizačné prístroje tohto radu vysokou odolnosťou proti vniknutiu vody a prachu a dosahujú stupne krytia IP 66, IP 67, IP 69 a IP 69K. Odolnosť proti nárazom má hodnotu IK06. Spoľahlivo pracujú pri teplote –40 až +70 °C.

Keď k tomu pripočítame povestnú flexibilitu, nemožno sa čudovať, že na tlačidlá z radu Harmony narazíme naprieč celým priemyslom – od výrobcov strojov a rozvádzačov, v potravinárstve a pri výrobe nápojov, vo vodnom hospodárstve, ako aj v ťažobnom alebo petrochemickom priemysle.

Life Is On | **Schneider**  
Electric

Antonín Zajíček

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



# TOVÁRNE BUDÚCNOSTI (18)

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

## Aplikácie na riešenie ukončenia životnosti v rámci životného cyklu produktov

Jednou z hlavných príčin nedorozumení v rámci aktivít riešiacich koniec životnosti produktov v Európe je informačné vákuum, ktoré sa vytvára, keď nové produkty vychádzajú od výrobcov, následne ich spotrebiteľia používajú, príp. ich malé a stredné firmy špecializujúce sa na obnovu, resp. repasáciu zariadení zbierajú, demontujú a renovujú. Toto informačné prázdno je výsledkom nedostatku údajov týkajúcich sa histórie používania, opravy, servisu a obnovy daného produktu. To sa naopak premieta do toho, že vstupom do procesu repasácie je neznáma kvalita produktu. Nedostatok spoľahlivých informácií pri obnove produktu vedie k tomu, že sa nevyužije celý potenciál z pohľadu ekonomického dosahu alebo vplyvu na životné prostredie.

Aby sa podarilo vyplniť túto informačnú medzeru, bude potrebné v rámci výskumu konca životnosti výrobkov zamerať sa na rozšírené a vzájomne prepojené zbernicové architektúry podnikov postavené na cloudových riešeniach s cieľom poskytovať všetkým účastníkom reťazca jednotné informácie. Jednotné sledovanie produktov a mapovanie ich používania z cieľom identifikovať stav produktov a vyhľadávať údaje a služby súvisiace s koncom životnosti bude ďalšou kľúčovou oblasťou výskumu. Výpočtové systémy na optimalizáciu kľúčových ukazovateľov výkonu pomôžu pôvodným výrobcovi produktov a spoločnostiam zaoberajúcim sa repasáciou produktov robiť rozhodnutia o možnostiach ďalšieho použitia výrobkov. Mobilné aplikácie určené na mobilné sledovanie informácií o používaní a údržbe produktov blížiacich sa ku koncu svojej životnosti by mohli byť krokom vpred pri zabezpečení trvalej udržateľnosti a ďalšej tvorby zisku prostredníctvom postupov zameraných na koniec životnosti produktov. S cieľom maximalizovať opätovné využitie materiálov z odpadu budú platformy týkajúce sa konca životnosti produktov závislé od cloudových systémov a využívania prediktívnych analýz údajov z rôznych zdrojov. Existencia takýchto platforiem bude vyžadovať vývoj nových priemyselných riešení (strojných zariadení, snímačov, systémové označovanie odpadu).

## Mobilné sklady a aplikácie pre pružne pracujúcu a otvorenú dodávateľskú sieť

Ak by sa podarilo doručiť ten správny typ údajov kompetentným osobám v správnom čase a na správne miesto, bolo by možné zlepšiť reakcie zainteresovaných strán v rámci dodávateľských reťazcov a vytvoriť nové obchodné príležitosti. Pri výskume a vývoji novej generácie infokomunikačných technológií pre výrobné podniky by sa mala využívať kombinovaná sila cloudových systémov a mobilných zariadení, aby bolo možné poskytovať údaje z prevádzky, výrobných a rôznych podnikových obchodných systémov v celej holistickej dodávateľskej sieti majiteľom a ľuďom s rozhodovacími právomocami. Výskumné priority sa v tejto oblasti budú zameriavať na vybudovanie infraštruktúry poskytujúcej mobilné služby v rámci výrobného

podniku využívajúceho cloud a služby cez obchod s výrobnými aplikáciami. Takýto prístup prináša niekoľko kľúčových výhod:

- údaje poskytované v mobilných zariadeniach, ktoré budú umožňovať rýchle rozhodovanie a znižovať množstvo premeškaných príležitostí;
- riadenie na základe výnimiek a sledovanie upozornení ušetrí prijmy aj zdroje;
- obchod s výrobnými aplikáciami bude jednorazovým riešením pre malé a stredné firmy aj veľké podniky.

## Prepojené objekty v rámci dodávateľských reťazcov

Technické podnikové prostriedky a produkty v rámci Výroby 2.0 budú využívať koncept internetu vecí, kde objekty (a/alebo s nimi súvisiace prenosové jednotky) nesú informáciu o nich samých, komunikujú navzájom medzi sebou, s okolitým svetom a čiastočne s relevantnými vnútro podnikovými procesmi. Aby sa podarilo využiť celý potenciál prepojených objektov a realizovať výkonné a zmysluplné analýzy údajov, bude potrebné budúce výskumné aktivity zamerať na vyplnenie medzery medzi rôznou abstrakciou objektov umiestnených na úrovni prevádzky, obchodných systémov a dodávateľských reťazcov. Na úrovni prevádzky bude potrebné vyvinúť a štandardizovať strojný (typy dopravníkov v súlade so štandardizovanými typmi paliet) aj digitálne (programovacie jazyky, V/V protokoly V/V zariadení v súvislosti s takými zariadeniami, ako sú čiarové kódy, RFID a pod.) rozhrania.

Výskum sa už v súčasnosti zameriava na zabezpečenie schopnosti vzájomnej spolupráce medzi objektmi na úrovni tvorby noriem, protokolov, údajových a informačných modelov. Tieto výskumné priority pomôžu zrealizovať víziu „služieb orientovaných na produkty“ prostredníctvom podnikového webu (pozri predchádzajúcu časť seriálu uverejnenú v ATP Journal 7/2018, pozn. red.), keď by malé a stredné podniky v rámci dodávateľských reťazcov boli schopné ponúknuť zákazníkovi údržbu, záruku a služby súvisiace s koncom životnosti produktov. Spolupracujúce objekty budú nositeľom informácií o servise a údržbe produktov, čo pomôže rýchlejšie odhaľovať poruchy a zvoliť presne ciele postupy opravy.

*V nasledujúcej časti sa pozrieme na tému o spracovaní zložitých udalostí s cieľom detegovať stav a analýzy v rámci dodávateľských reťazcov.*

## Literatúra

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

*Pokračovanie v budúcom čísle.*

-tog-





## SIMULÁCIA ROBOTOV V PRAXI

Simulácia robotizovaných liniek už dnes nie je len o overení dostupnosti a preverení, či sa robot „zmestí“ do procesu. Technológie sú ďaleko pred nami, ale málo sa o nich vraví, pretože je málo spoločností nielen na Slovensku, ktoré majú reálne skúsenosti s touto technológiou a sledujú vývoj v tejto sfére.

Štandardný proces alebo, povedzme, bežne používaný u mnohých integrátorov robotov spočíva v overení robota iba statickým spôsobom. To znamená, že pri procese inžinieringu sa otestuje schopnosť robota dosiahnuť na miesto výkonu operácie a schopnosť robotického nástroja vykonať požadovanú akciu, či už ide o uchopenie, spájanie, detekciu alebo meranie. Výsledkom je zapracovateľnosť. Nezohľadňuje sa spôsob príjazdu robota, kinematika robotov a zariadení, ale iba pozícia v určitých pózach robota alebo zariadenia.

Integrátori, ktorí si uvedomujú dynamické možnosti simulácie, overujú robot aj vzhľadom na jeho trajektóriu. To znamená, že ich zaujíma aj proces medzi spomínanými pozíciami. Dokážu vytvoriť robotický program a ten preniesť do reálneho robota. Tento prístup dokáže dnes ušetriť čas, náklady na nábeh pracoviska, eliminovať prípadné kolízie a priniesť efektivitu do výroby.

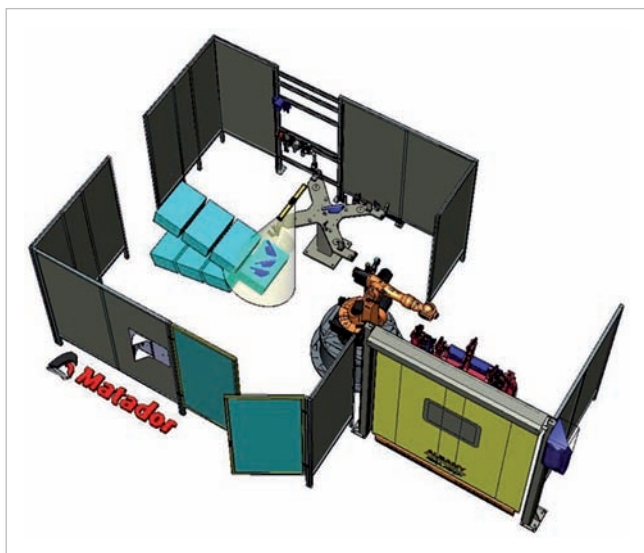
Ale čím môže byť simulácia dnes? V prvom rade simulácia je nosnou časťou celkového inžinieringu a z pohľadu životného cyklu produktu

(PLM – product lifecycle management) môžeme povedať, že ako jediný proces sprevádza robotickú linku od začiatku po koniec produktu. Simulácia je chrbtovou kosťou celého projektu a vychádzajú z nej všetky procesy a opäť sa v nej stretávajú.

Ak to zoberieme z pohľadu PLM, tak práca na simulácii sa začína už v procese vytvárania cenovej ponuky pracoviska. Cena sa stanovuje na základe konceptu, ktorý sa vytvára v simulácii z tzv. dummy modelov. Tieto modely sú vytvorené z knižnice už existujúcich prvkov, ktoré boli v minulosti nasadené v podobnej aplikácii, a nesú so sebou mnoho informácií. Nie je to len 3D reprezentácia, ale aj cena technológie, kapacitné plánovanie, či už personálne, alebo výrobné. Na základe takto vytvoreného konceptu dokážeme prakticky jedným exportom stanoviť cenu výrobnéj linky a ponúknuť zákazníkovi nielen opis, ale aj pohľad na robotickú linku. Vytvorenie 3D koncepčného návrhu neprináša len spomínanú grafickú reprezentáciu, ale slúži v následnom kroku ako základ pre začiatok projektu.

Po začatí prác na robotickej linke udáva simulácia potrebné základné informácie, kde sa majú nachádzať výrobné prostriedky, ich situáciu vzhľadom nielen na robot, ale aj na ďalšie procesy, ktoré vstupujú do výrobnéj linky. Samozrejme je rozdiel medzi integráciou do už existujúcej linky alebo tvorbou na zelenej lúke. Pri integrácii je už okolie robota zväčša dané, čiže robot sa prispôbuje okoliu. Do priestoru sa vkladajú existujúce výrobné časti a obmedzia robota. Pokiaľ nemáme reálnu informáciu a 3D dáta o existujúcom stave, je vhodné vytvoriť si priestor najlepšie prostredníctvom skenovania a vytvorením mračna bodov. Pokiaľ sme na zelenej lúke, zohľadňujeme iba požiadavky napríklad operátora, ktorý musí mať ergonomickú výšku na nakladanie do zväzacieho prípravku. Vytvorí sa statické pozície s reálnym produktom vo všetkých operáciách a prvotný layout pracoviska. Takýmto spôsobom sa vytvorí podklad samotnej mechanickej, elektrickej a technologickkej konštrukcie. Z konštrukcie prichádzajú prvé návrhy, ktoré sa v simulácii overujú a pripomienkujú. Samozrejmosťou je v tejto fáze overenie taktu. To znamená, že sa vytvorí následnosť krokov a ich časová závislosť vzhľadom na požadované výrobné kapacity.

Dummy modely sa postupne menia na skutočné 3D návrhy typované pre danú integráciu. Tieto skutočné modely sa kinematizujú, čiže dostávajú jednak mechanicú funkčnosť, jednak funkčnosť



Obř. 1 Pracovisko s jedným robotom na vytvorenie koncepčného riešenia z dummy modelov

logickú. Na vysvetlenie logická funkčnosť slúži vo fázach virtuálneho nábehu. Napríklad pneumatický valec má rýchlosť, akou sa pohybuje, a koncové polohy, do ktorých sa dostáva. Avšak logická funkčnosť hovorí aj o tom, akým signálom spustím ventil, čo sa stane, ak sa počas prejazdu náhodou odpojí prívodný vzduch, stlačí núdzové zastavenie a pod. Pokiaľ máme dummy model už nahradený 3D návrhom, povolenie na výrobu dáva práve simulácia, nie mechanická konštrukcia.

Len čo máme všetky komponenty nakreslené, dochádza k vytvoreniu kompletnej dynamickej simulácie. Čiže linka sa overí vzhľadom na deklarovaný výrobný takt. Proces výroby komponentov pokračuje a v tomto prekrytom čase sa finalizujú robotické programy a vytvára sa virtuálny nábeh pracoviska. To znamená, že keď simulácia povolí a validuje stavbu, tak sa začne na základe simulácie stavať reálna linka. Samozrejma je asistancia simulácie pri stavbe. Virtuálny nábeh nám už prakticky začal niekoľko procesov dozadu a teraz sa len spájajú všetky do celku a z už existujúcich knižníc sa definuje „správanie“ linky. Čiže vytvoria sa programy, ktoré sa priamo prenesú do robotov a riadiacich systémov. Na stavbu opäť prichádza simulácia a vytvorené programy nahrá do robotov a validuje ich funkčnosť. V mnohých prípadoch je toto posledný krok simulácie.

Na rad prichádzajú funkčnosti, ktoré si mnohí technici nevedomujú a nevyužívajú. Opäť z pohľadu PLM sme niekde v 2/3 životného cyklu produktu. Linka vyrába diely, avšak simulácia by mala pokračovať, a to zanesením skutočných stavov zo samotnej stavby. Určite sa nepodari všetko postaviť na centimeter presne a vzhľadom na nejaké požiadavky zákazníka môže dôjsť k zmenám na linke. Najvhodnejším prostriedkom je vytvorenie 3D skenu pracoviska. Sken sa vkladá do simulácie a tým sa reálny stav preniesie do pôvodného virtuálneho. Tento úkon nám pomôže v situácii, keď sa zvýši napríklad objem vyrábaných kusov, alebo v stave, keď napríklad faceliftom predĺžime životnosť produktu. Takže ako sme začali celkovú realizáciu projektu simuláciou konceptu, tak ho zatvárame prenesením reálneho do simulácie. Netreba zabúdať aj ďalšie možnosti, ktoré sa už dnes využívajú. Napríklad naviazanie ľudských zdrojov na simuláciu, t. j. koľko a akých pracovníkov budeme potrebovať, koľko krokov bude musieť za deň prejsť, aká bude ergonómia pracoviska, ale môže to byť aj definovanie výšky operátora. Pripojenie simulácie aj priamo so systémom ERP prináša výhody, ako zefektívniť výrobu, nakoľko sa získa napríklad prehľad o stave zásob a využití komponentov, ktoré sú dostupné.

Obrovskú výhodu simulácie ocenia aj integrátori kolaboratívnych robotov. Dnes je už súčasťou modelov správanie človeka a zadefinovanie rizík, ku ktorým môže dôjsť. Kritické situácie sa modelujú a sú súčasťou hodnotenia rizík pracoviska. Dokážeme namodelovať interferencie robota s človekom, vytvoriť zakázané zóny pre robot. Napríklad uchopovač s výrobkom môže ísť do nejakej maximálnej výšky a nikdy sa nemôže prevrátiť. Bezpečnosť sa v simulácii nezohľadňuje len pri kolaboratívnych robotoch. Treba si uvedomiť, koľko trvá napríklad dobeh robota. Pokiaľ nie je umiestnený v kletke, ale má napríklad otvorené okno na nakladanie chránené len bezpečnostnou závorou alebo skenerom, treba to zohľadniť. Reakcia celého systému na vstup človeka do nebezpečnej zóny môže znamenať aj

otočenie robota o 60° na jednej osi. Správnou simuláciou dokážete tomuto zabrániť ešte v procese návrhu. Môžete vytvoriť obmedzenia pre robot alebo dokonca vytvoriť program, ktorý nikdy neumožní robotu nadobudnúť takú rýchlosť, ktorá by dokázala ublížiť človeku.

Ako už bolo uvedené, zvyšovanie výrobnéj kapacity je súčasťou životného cyklu produktu. Pri optimalizácii sa môžeme zamerať na viacero elementov, v prvom rade treba zistiť najužšie miesto výroby. Pokiaľ máme skutočný stav linky v simulácii, môžeme začať s optimalizáciou. V prvom kroku prenášame zálohy z robotov späť do simulácie. Čiže dokážeme vyhodnotiť, prečo ide robot po danej trajektórii a prečo ju nezmení. Zaujímavosťou pri simulácii môže byť zameranie sa na využitie gravitácie a súčinnosti viacerých osí v jednom pohybe. Gravitáciu dokážete efektívne využiť pri prepohovávaní robota, keď robot na páke dokáže nadobudnúť vyššiu rýchlosť, alebo pri použití viacerých kĺbov robota na rovnaký cieľ. Keď chcete pootočiť len uchopovač o niekoľko stupňov a nepoužiť len kĺb, ktorý je priamo prepojený s uchopovačom v danej osi. Optimalizácia nemusí byť len vzhľadom na čas. Roboty môžeme optimalizovať aj vzhľadom na spotrebu energie. Simuláciou opäť dokážeme navrhnuť dynamické úkony, ktoré budú spotrebúvať čo možno najmenej elektrickej energie. Pri niektorých úkonoch nemusíme zdvíhať celý robot, stačí nám len jeho efektor. Správnym vytvorením simuláčnych knižníc a prenesením reálnych údajov do simulácie dokážeme posunúť návrh do nových dimenzií.

Pokiaľ je už optimalizácia na hrane a prideme k stavu, že musíme do výrobnéj linky dodať robot, simulácia nám umožní zefektívniť celý proces. Zákazník požiadava o ďalšieho robota, ale zároveň vám zakáže zmeniť rozlohu pracoviska. Správnou simuláciou sa dokáže uskutočniť daného zámeru. Roboty budú musieť spolu interagovať a bude sa musieť vytvoriť správny sled operácií, ktorý odsimuluje chod robotov a zadefinuje im priestor, ktorý majú spoločný a v ktorom budú musieť spolu komunikovať, aby danú zónu obsadili pre seba a druhý robot čakal na jej uvoľnenie.

Zaujímavosťou je simulovanie káblových zväzkov, ktoré si nesú roboty. V reálnych podmienkach sa často stretávame práve s problémom s prívodmi do efektorov. Často sa trhajú, ošúchávajú, ničia. Správnou simuláciou sa káblové zväzky dokážu navrhnuť na správnu dĺžku či polohu tak, aby nedochádzalo k ich poškodeniu.

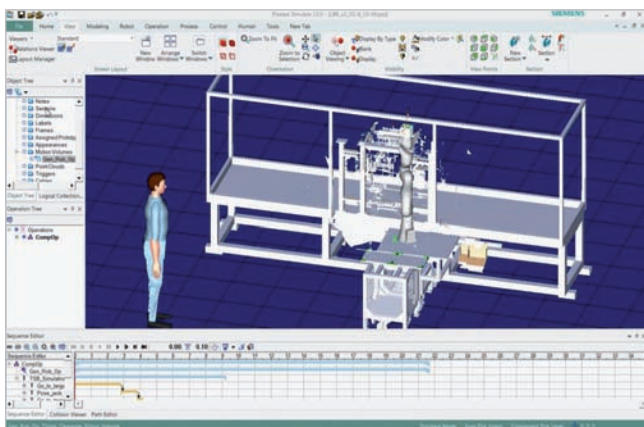
To je len časť dnešných možností simulácie v priemyselnej robotike. V budúcnosti nás čakajú ďalšie možnosti, na ktorých sa už teraz pracuje. Napríklad vstup človeka do virtuálnej reality, čiže naozaj pohyb v robotičkej linke pomocou headsetov a pod. Tiež automatická tvorba trajektórií robotov je relatívne novou súčasťou simuláčnych nástrojov, ktorá je už zakomponovaná do softvérov. V budúcnosti nás isto neminú nástroje na efektívnejšie návrhy liniek s kolaboratívnyimi robotmi a hodnotenie ich rizík. Práca s mračnami bodov a spracovanie veľkého množstva dát. Pripojenie na PDM, ERP či databázových enginov, ktoré budú v priemysle za niekoľko rokov kľúčové. Samozrejme počíta sa s vytvorením návrhov, ktoré budú lepšie pracovať s predikciou. Už dnes máme reálne vytvorené pracovné návody pre operátorov, takže logicky ďalším krokom bude vkladanie napríklad videa, výkresu alebo dokonca kontaktu na servis.

## Podakovanie

Článok vznikol v rámci riešenia projektu Výskum pokročilých technológií tvárnenia a spájania materiálov a robotizácie technologických procesov vo výrobe komponentov dopravných prostriedkov, ktorý je podporovaný Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu SR v rámci poskytnutých stimulov pre výskum a vývoj zo štátneho rozpočtu v zmysle zákona č. 185/2009 Z. z. o stimuloch pre výskum a vývoj.

**Maroš Mudrák**  
**Juraj Čapek**

MATADOR Automation, s.r.o.  
maros.mudrak@matador-group.eu



Obr. 2 Simulácia človeka s kolaboratívnym robotom



# Smart/Intelligent Edge – INFORMAČNÝ MODEL A ANALÝZA DÁT

V dnešnej dobe IoT (Internet of Things) nastáva nový trend, ktorý sa snaží o presun požadovaných funkcionalít vrátane inteligentných z cloudových dátových centier na hranu (okraj – edge) internetovej siete. To by malo pomôcť optimálne využívať výpočtové zdroje, šetriť množstvom prenášaných dát a cloudovými prostriedkami vzhľadom na celkový cieľ konvergentného OT/IT riešenia. Čo sa však skrýva pod pojmami smart/intelligent edge? Systematická terminológia ešte nie je ustálená, je v dynamickom vývine. V tomto článku si rozoberieme najčastejšiu funkcionalitu realizovanú na hrane siete, a to proces tvorby informačného modelu a jeho využitie cez „klasickú“ smart/inteligentnú analýzu dát a ich vizualizáciu. Vzhľadom na aktuálny stav technológií možno smart/inteligentné výpočty implementovať aj do najspodnejších vrstiev IoT riešení, zariadení či iných systémov na hrane siete.

## Proces spracovania a analýza dát na hrane siete

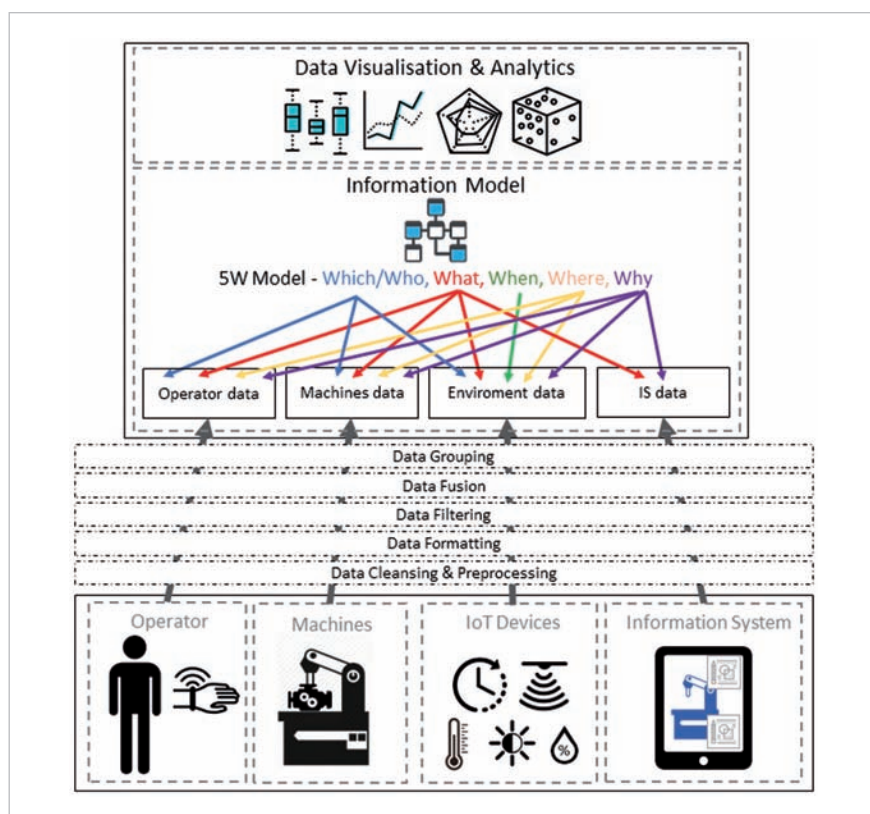
Dáta z IoT a iných zariadení či zdrojov sa zbierajú s cieľom vytvorenia abstrakcie (kybernetický model, digitálne dvojča...) reálneho (Human Cyber Physical – HCP) sveta. Z týchto prichádzajúcich dát sa neskôr tvorí informačný model kvôli získavaniu informácií či neskôr inteligentných vedomostí (znalostí) z nich. Dáta môžeme rozdeliť na dve hlavné skupiny, statické a dynamické [8]. Statické dáta môžu byť predstavované názvami a parametrami zariadení alebo menami obsluhujúcich operátorov. Tie sa menia minimálne. Dynamické dáta sú už konkrétne merania z týchto zariadení. Okrem toho dáta môžu prichádzať v rôznych formátoch na základe typu senzorov a zariadení.

Procesnými krokmi a úpravami by sme mali získať informačný model, ktorý by mal vedieť odpovedať na dôležité otázky modelu 5W – Which, What, When, Where, Why [1]. Ide o informačný postup s použitím klasickej symbolickej umelej inteligencie či ľudskej skúsenosti. Tento proces spracovania dát v IoT systémoch alebo v komplexnejších HCPS (Human Cyber Physical Systems) riešeniach je zobrazený na obr. 1.

V nasledujúcich krokoch si uvedieme činnosti (funkcionality), ktorými možno predspracovať dáta. To znamená najmä znížiť objem prenášaných dát a zvýšiť ich informačnú hodnotu pred uložením a neskoršími analýzami. Často sa práve s novými trendmi spomína umelá inteligencia a používajú sa pojmy, ako napr. intelligent edge. Inteligencia sa vníma ako schopnosť

systému prispôbiť sa novým podmienkam. Veľká časť tejto funkcionality však zvykne byť riešená deterministicky pre presne stanovený rozsah pracovných podmienok vo forme vzorcov alebo iných algoritmov. Preto z nášho pohľadu nejde o umelú inteligenciu v pravom zmysle slova, skôr tomu vyhovuje pojem smart edge. Priestor na aplikovanie takýchto algoritmov sa zvyčajne nachádza na konci tohto procesu v samotnej analýze získaných a prečistených dát. Funkcionalitu uvedenú na obr. 1 sme kategorizovali na základe analýzy vedeckých článkov a našich skúseností. Väčšina tejto funkcionality môže prebiehať práve na koncových – edge zariadeniach [5], [6], [7].

- Data Cleansing & Preprocessing – tento krok má za úlohu zaisťiť, aby dáta získané z rôznych zdrojov dávali zmysel. Môže ísť o odstraňovanie neúplných dát. Toto predspracovanie môže ľahko prebiehať už na koncových zariadeniach [4].
- Data Formatting – hlavou úlohou tejto činnosti je zaisťiť, aby prečistené dáta, ktoré prišli v rôznych formátoch, boli preložené do unifikovaného formátu, s ktorým sa ďalej pracuje v IoT platforme. IoT zariadenia väčšinou používajú protokoly MQTT, AMQP alebo OPC UA [3].
- Data Filtering – nie všetky dáta majú rovnakú informačnú hodnotu. Okrem toho počas meraní sa v systéme vyskytuje šum. V tomto kroku ide o aplikovanie algoritmov, ktoré ďalej odošlú len tie dôležité dáta zbavené šumu [2]. To so sebou prináša množstvo výhod od menšieho zaťaženia sietí, menej uložených údajov až po rýchlejšie tréningy a zvýšenie presnosti predikčných modelov.
- Data Fusion – zjednotením dát, podobne ako pri filtrácii, možno znížiť objem prenášaných dát. Existujú tri základné kategórie zjednotenia dát:
  - Complementary – jeden z najjednoduchších spôsobov zjednotenia dát. Táto metóda je použiteľná pri senzoch, ktoré merajú fyzikálne podobné veličiny. Vopred definovaným výpočtom môžeme z viacerých hodnôt získať jednu veličinu, ktorá nám o danom systéme poskytne rovnakú informáciu



Obr. 1 Proces tvorby informačného modelu pre HCPS

ako kombinácia týchto meraní. Môže ísť napríklad o získanie hodnoty, ktorá vznikne rozdielom medzi teplotou prostredia a teplotou stroja.

- Competitive – pri tomto prípade zjednotenia dát výsledná hodnota vzniká kombináciou alebo porovnaním hodnôt meraní z viacerých senzorov. V našom prípade by mohlo ísť o meranie teploty stroja pomocou termokamery a IoT teplomera.
- Cooperative – pri tejto metóde definujeme výpočet, v ktorom z viacerých koeficientov dostaneme finálnu hodnotu. Napríklad monitorovaním funkcií môžeme kategorizovať stav stroja do kategórií: všetko v poriadku, zhoršený stav, kritický stav.
- Data Grouping – v tomto kroku môžu byť dáta roztriedené do kategórií napríklad podľa zdroja: stroje, operátori a podobne. To môže pomôcť pri porovnávaní a analýze týchto dát.

Väčšina funkcionalít z predchádzajúcich bodov sa zvyčajne rieši bez použitia inteligentných metód strojového učenia. K najčastejšiemu použitiu týchto metód dochádza až v samotnej analýze dát.

- Data (Pre-)Analytics – môže poskytovať algoritmy, ktoré môžu vykonávať klasické symbolické deskriptívne, prediktívne či preskriptívne analytické úlohy. Najčastejšie môže ísť o:
  - zhlukovanie (napr. spájanie dát do tried podľa podobnosti),
  - klasifikáciu (napr. klasifikácia závažnosti stavu, detekcia anomálií),
  - regresiu (napr. predikcia vývoja teploty).
- Data visualisation – ide o vrstvu, v ktorej sa zobrazujú namerané hodnoty a výsledky analýz. Táto vrstva tvorí rozhranie medzi systémom a človekom.

## Záver

Každým rokom počty pripojených zariadení do siete a nimi odoslaných dát exponenciálne rastú. Dnešná doba je dobrým

štartovacím bodom na implementáciu technológií, ktoré dokážu inteligentne spracúvať dáta čo najbližšie miestu ich vzniku. Veľkú časť tejto funkcionality možno realizovať „šikovnými“ algoritmi (smart, heuristic, human knowledge or skills) alebo klasickými postupmi symbolickej umelej inteligencie bez použitia napr. aktuálne populárnych metód hlbokého strojového učenia (deep machine learning). V tomto článku sme opísali jednu zo základných funkcionalít, a to tvorbu informačného modelu a analýzy dát, ktorá sa môže na tieto účely implementovať v edge-enabled architektúre na hrane siete [5]. V ďalších častiach uvedieme iné naše pohľady na smart/intelligent edge, ako aj skúsenosti z laboratórnych experimentov či reálnych prípadových štúdií, ktoré sme realizovali vo výskumnej skupine Inteligentných kybernetických systémov na Katedre kybernetiky a umelej inteligencie Fakulty elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity v Košiciach.

## Podakovanie

V tejto publikácii bola prezentovaná časť výsledkov dizertačnej práce [5]. Publikácia bola podporená projektom VEGA 1/0663/17 Inteligentné kyberfyzikálne systémy v heterogénnom prostredí s podporou IoE a cloudových služieb [70 %] a UVP Technicom Fáza II. ITMS: 313011D232 [30 %].

## Literatúra

[1] Zhong, R. Y. – Wang, L. – Xu, X. (2017). An IoT-enabled Real-time Machine Status Monitoring Approach for Cloud Manufacturing. In: Procedia CIRP, 63, pp. 709 – 714.

[2] Mocnej, J. – Miškuf, M. – Papcun, P. – Zolotová, I. (2018). Impact of Edge Computing Paradigm on Energy Consumption in IoT. In: Conference on Programmable Devices and Embedded Systems (PDeS), Ostrava, Česká republika.

[3] Miškuf, M. – Kaját, E. – Zolotová, I. (2017). Comparison of Cloud IoT Platforms for Smart Metering Solution Based on NodeMCU. In: WSEAS Transactions on Information Science and Applications, vol. 15, p. 50 – 60. ISSN 2224-3402.

[4] Lojka, T. – Miškuf, M. – Zolotová, I. (2016). Industrial IoT Gateway with Machine Learning for Smart Manufacturing. In: IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems, Springer, Cham. pp. 759 – 766.

[5] Miškuf, M. (2018). Edge-enabled framework pre monitorovanie kvality zdravotnej starostlivosti. Dizertačná práca. KKUI FEI TUKE Košice. s. 110.

[6] Mocnej, J. – Lojka, T. – Zolotová, I. (2016). Using information entropy in smart sensors for decentralized data acquisition architecture. In: SAMI 2016, Danvers: IEEE, 2016, pp. 47 – 50. ISBN 978-1-4673-8739-2.

[7] Šimko, B. – Papcun, P. (2016). Simulačné a komunikačné aplikácie pre laboratórny model Mobilný kufo. In: Electrical Engineering and Informatics 7: proceedings of the Faculty of Electrical Engineering and Informatics of the Technical University of Košice, pp. 629 – 634. ISBN 978-80-553-2599-6.

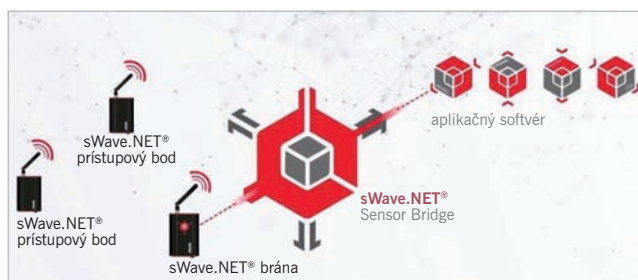
[8] Miškuf, M. – Kaját, E. – Mocnej, J. – Papcun, P. (2018). Smart/Intelligent edge – princípy spracovania dát na hrane siete. In: ATP Journal, roč. 24, č. 7, s. 50 – 51. ISSN 1335-2237.

**Ing. Erik Kaját**  
**Ing. Martin Miškuf, PhD.**  
**Ing. Jozef Mocnej**  
**prof. Ing. Iveta Zolotová, CSc.**

Technická univerzita v Košiciach FEI  
Katedra kybernetiky a umelej inteligencie  
Laboratórium inteligentných kybernetických systémov/Laboratórium IoT  
<http://ics.fei.tuke.sk>

## MEDZIČLÁNOK BEZDRÔTOVÉHO SNÍMAČA A IT SYSTÉMU

Oddelenie Bezdrôtových technológií firmysteute vďaka Sensor Bridge prináša nový kľúčový komponent pre bezdrôtovú sieť sWave.NET®. Ako známy middleware, toto softvérové rozhranie spracuje všetky správy prijaté z bezdrôtových spínacích zariadení v prevádzke, ktoré sú viazané v prístupových bodoch. Sensor Bridge potom tieto správy preniesie do aplikácií registrovaných špeciálne pre dané účely. Inštalácia sWave.NET® Sensor Bridge v prevádzke kombinuje



Princíp komunikácie cez Sensor Bridge

všetky bezpečnostné požiadavky výrobných hál na jednej strane s integrovaným svetom digitálnych služieb na strane druhej. Sensor Bridge funguje ako „prekladač“ medzi rôznymi protokolmi a administratívou úrovňou bezdrôtovej siete sWave.NET®. Zjednodušená integrácia údajov, bezpečné lokálne spracovanie a detailné štatistiky použitia sú ďalšími funkciami Sensor Bridge, ktorý sa uplatňuje aj ako dátové centrum pre najmodernejšie výrobné prostredie a modely digitálneho obchodu v priemysle. Vďaka univerzálnemu pripojeniu rozhrania môže byť sWave.NET® Sensor Bridge integrovaný do akéhokoľvek typu výrobného prostredia. Rozsah podporovaných protokolov neustále rastie a v súčasnosti zahŕňa napr. REST (XML/JSON), HTTP(s) upozornenia a MODBUS TCP a to všetko bez potreby dodatočného hardvéru. Prvé aplikácie využitím Sensor Bridge sWave.NET® sú nainštalované do kanbanových systémov a pomáhajú pri komunikácii medzi automaticky riadenými vozidlami (AGV) a nadradenými riadiacimi systémami.

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



# CHYTRÉ ZARIADENIA V PRIEMYSLE (8)



## Nositeľné zariadenia v medicínskej doméne

Medicína, zdravotníctvo a farmaceutický priemysel patria k odvetviam s najväčším obratom. V roku 2016 predstavoval celosvetový obrat farmaceutického priemyslu 1 105,2 mld. amerických dolárov [1]. Chytré zariadenia našli v tejto oblasti široké využitie. Od jednoduchých aplikácií pre bežné chytré telefóny vytvorené na zmenu životného štýlu alebo evidenciu lekárskech

záznamov až po senzory umiestnené priamo na tele. V tomto článku zhodnotíme rôzne riešenia využívajúce chytré zariadenia v medicínskej oblasti.

## Aplikácie zamerané na zmenu správania

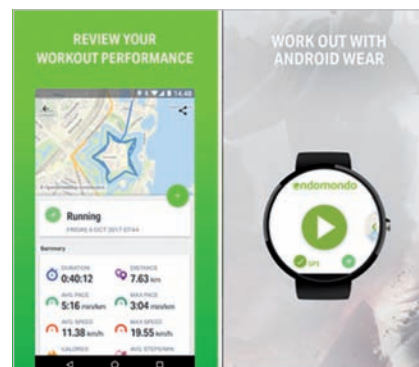
Najrozsiahlejšie a na realizáciu najjednoduchšie využitie chytrých zariadení v medicínskej doméne je v aplikáciách, ktoré slúžia na sledovanie a zaznamenávanie

zdravotného stavu pacienta. Približne 25 % používateľov mobilných telefónov niekedy použilo nejaký typ aplikácie na zlepšenie svojho zdravotného stavu a približne 38 % používateľov sleduje takýmto spôsobom svoju fyzickú aktivitu [2]. Pre všetky mobilné operačné systémy existuje veľké množstvo podobných aplikácií (viac ako 100 000). Preto je veľmi ťažké preraziť v tejto oblasti s novým riešením. Ich hlavným cieľom je umožniť používateľovi vytvárať záznamy o svojom zdravotnom alebo fyzickom stave. Väčšinou umožňujú sledovať vývoj týchto parametrov, prípadne ich zdieľať s ostatnými používateľmi alebo ich poskytnúť lekárovi. Niektoré aplikácie využívajú rôzne metódy na dosiahnutie zmien správania používateľa a tým vylepšenia jeho zdravotného alebo fyzického stavu. Rôzne metódy, ako dosiahnuť zmeny v správaní, sa skúmajú napríklad v štúdiu [2], ktorá sa zaoberá 167 najvyššie ohodnotenými aplikáciami „zdravie a fitness“ pre operačný systém iOS a Android. V tejto štúdii sa uvádza niekoľko techník na podporu zmeny správania používateľa, ktoré sú bližšie opísané v tab. 2.

Jednou z najrozšírenejších aplikácií tejto kategórie je Endomondo Sports Tracker, ktorá je dostupná pre OD Android aj iOS. Je zameraná na manažment každodenných aktivít. Na základe GPS umožňuje sledovať polohu používateľa, prejednú vzdialenosť a rýchlosť pohybu a vypočítať čas a dráhu športovej aktivity. Výsledok možno zdieľať

| Technika zmeny správania   | Početnosť | Podiel |
|--|-----------|--------|
| Poskytnutie pokynov ako vykonať (pretvoriť) správanie            | 111       | 0,66   |
| Model/návrh správania  | 88        | 0,53   |
| Poskytnutie spätnej väzby výkonu                                 | 83        | 0,50   |
| Nastavenie cieľa – správanie                                     | 63        | 0,38   |
| Plánovanie sociálnej podpory/zmeny                               | 61        | 0,37   |
| Informácie o ostatných schváleniach                              | 46        | 0,28   |
| Nastavenie cieľa – výsledok                                      | 40        | 0,24   |
| Okamžité preskúmanie cieľov správania                            | 31        | 0,19   |
| Uľahčenie sociálneho porovnania                                  | 25        | 0,15   |
| Okamžité preskúmanie výsledných cieľov                           | 22        | 0,13   |
| Nastavenie triedených úloh                                       | 22        | 0,13   |
| Uvedenie informácie o tom, kde a kedy vykonať test správania     | 18        | 0,11   |
| Rýchla sebakontrola správania                                    | 17        | 0,10   |
| Rýchle sebahodnotenie behaviorálnych výsledkov                   | 16        | 0,10   |
| Naučenie sa používať výzvy/pokyny                                | 11        | 0,07   |
| Rýchle odmeny závisia od úsilia alebo pokroku smerom k správaniu | 10        | 0,06   |
| Poskytnutie odmien – podmienené úspešným správaním               | 10        | 0,06   |
| Plánovanie akcií   | 6         | 0,04   |
| Informácie o dôsledkoch správania jednotlivca                    | 6         | 0,04   |
| Požiadanie o zameranie na minulý úspech                          | 5         | 0,03   |
| Informácie o dôsledkoch správania všeobecne                      | 4         | 0,02   |
| Stimulácia predvídania budúcich odmien                           | 4         | 0,02   |
| Reštrukturalizácia životného prostredia                          | 2         | 0,01   |
| Normatívne informácie o správaní ostatných                       | 1         | 0,01   |
| Prevenca relapsu/plánovanie zvládania                            | 1         | 0,01   |
| Tvarovanie   | 1         | 0,01   |

Tab. 2 Techniky zmeny správania



Obr. 14 Aplikácia Endomondo Sports Tracker

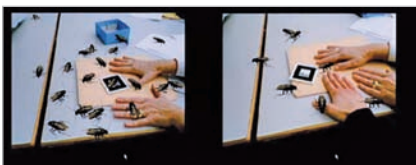
a porovnať s ostatnými známymi prostredníctvom sociálnych sietí Facebook či Twitter, ako aj v rámci socializácie obsiahnutej v aplikácii, ktorá umožňuje porovnanie s kolegami, dosahovanie rôznych cieľov či iné motivačné programy.

### Rozšírená realita

Rozšírená realita, známa aj ako augmented reality je prístup, keď do reálneho sveta okolo používateľa vkladáme virtuálne prvky. Väčšinou sa vytvára pomocou okuliarov, ktoré na priehľadnom displeji zobrazujú dopĺňajúce grafické prvky. S príchodom rozšírenej reality nachádza rozsiahle využitie aj v medicínskej oblasti. Jej využitie sa ubera viacerými smermi [3]:

- Sprístupňovanie informácií lekárovi. Viaceré projekty, napríklad Atheer či Augmedix, sú schopné sprístupniť lekárovi údaje o pacientovi priamo na okuliároch, ktoré má stále k dispozícii.
- Vizualizácia výsledkov. Ďalšou zaujímavou cestou je využitie rozšírenej reality na vizualizáciu výsledkov vyšetrení ako CT, MRI, röntgen, prípadne ultrazvuk aj v 3D podobe lekárovi.
- Priama rehabilitácia pacienta. Rozšírená realita nemusí byť zameraná iba na lekára. Vo viacerých projektoch sú zariadenia rozšírenej reality použité na priamu rehabilitáciu či pomoc pacientovi. Zaujímavé je využitie opísané v [4] a prezentované na viacerých zahraničných konferenciách; je zamerané na liečbu fóbií s využitím rozšírenej reality. Pacientovi sú vkladane do reality v jeho okolí prvky, ktoré u neho vyvolávajú strach. Podľa postupov pacienta sa vytvára čoraz vyhrotenejšia situácia, až je pacient nakoniec schopný prísť do kontaktu s reálnym objektom vyvolávajúcim strach. Toto riešenie je všeobecne využiteľné na liečbu rôznych druhov fóbií, ako je strach z hmyzu (pavúkov, švábov) či z uzavretého priestoru (klaustrofóbia), ako aj na liečbu posttraumatických syndrómov (napríklad syndrómu vojny v Perzskom zálive) a pod.

V [4] je opísaný prípad 26-ročnej ženy trpiacej strachom z hmyzu, najmä švábov. Pri prvom stretnutí mala strach vojsť do priestoru, kde bola čo i len pravdepodobnosť, že by sa tam mohol vyskytnúť šváb, čo značne obmedzovalo jej bežné denné aktivity. Dostala odporúčanie na experimentálnu liečbu využívajúcu rozšírenú realitu. Na liečbu bol vyvinutý systém, ktorý kamerou snímá priestor, kam sa pacient pozerá, a pomocou ARToolkit-u vyvinutým Washingtonskou univerzitou doň vkladá požadované objekty. Na obr. 15 je priebeh sedenia, ktoré žena absolvovala s cieľom



Obr. 15 Ukážka terapie fóbie s využitím rozšírenej reality [4]

liečby strachu zo švábov. Počas tohto sedenia sa pacientke postupne do zorného poľa vkladá hmyz, z ktorého má strach. Postupne sa tieto ilustrácie zväčšujú a čoraz viac približujú. Po absolvovaní tejto liečby bola pacientka schopná sama sa zbaviť niekoľkých skutočných švábov.

### Nositelne senzory

Chytré hodinky, fitness náramky a iné nositeľné zariadenia výrazne zvýšili objem dát vhodných na analýzu. To umožňuje vytváranie rôznych aplikácií na sledovanie fyzickej aktivity, ako aj tepu a iných parametrov používateľa. Aplikácií na podobné sledovanie aktivít je už teraz k dispozícii mnoho. Nositeľné zariadenia poskytujú senzory, ako je akcelerometer, gyroskop, senzor tepu, osvetlenia a veľa iných. V tejto časti sa zameriame na menej známe (aj invazívne) medicínske zariadenia, ktoré výrazne zvyšujú kvalitu života. Sústredíme sa na zariadenia určené pre pacientov trpiacich cukrovkou. Cukrovka je ochorenie látkovej premeny, ktoré celosvetovo postihuje približne 8 % populácie [5]. Je spôsobená poruchou produkcie inzulínu – hormónu, ktorý umožňuje rozklad a spracovanie cukru (glukózy) v organizme. Neliečená alebo zle manažovaná cukrovka spôsobuje kolísanie hladiny cukru. Vysoká hladina cukru (hyperglykémia) alebo nízka hladina cukru (hypoglykémia) spôsobuje chronické problémy: poškodenie malých ciev, s tým súvisiace poškodenie zraku, obličiek a pod., prípadne iné problémy spojené s nedokrvnením mozgu a končatín, čo môže zapríčiniť až amputáciu končatín. Pri extrémnych, aj krátkodobých odchýlkach môže dôjsť k akútnym problémom: slabostiam, nevoľnostiam až po upadnutie do kómy. Z tohto dôvodu je veľmi dôležité sledovať a správne regulovať hladinu cukru pri pacientoch s cukrovkou.

Pre správny manažment je dôležité poznať aktuálnu hodnotu cukru. V súčasnosti prebieha meranie cukru invazívnou metódou, keď treba odobrať kvapku krvi z konca prsta. Toto meranie však umožňuje zistiť hodnotu iba párkrát za deň. Jedno z najnovších riešení s názvom FreeStyle Libre, ktoré je už dostupné vo viacerých štátoch Európy, umožňuje merať hladinu cukru v niekoľkominútových intervaloch. Ako možno vidieť na obr. 16, senzor má kruhový tvar s priemerom 35 mm, ktorý sa aplikuje na pokožku. Jemná, veľmi tenká ihla prenikne do vrchnej vrstvy pokožky, kde umožňuje merať hladinu cukru. Používateľ túto ihlu vôbec necíti a nosenie senzora je pohodlné. Čítanie hodnoty prebieha pomocou protokolu NFC do mobilnej aplikácie, s ktorej pomocou ju možno aj zdieľať. Toto riešenie odbremeni pacientov od nutnosti niekoľkokrát za deň odoberať krv z prsta.

### Literatúra

[1] Statista: Revenue of the worldwide pharmaceutical market from 2001 to 2016 (in billion U. S. dollars), online: <https://>



Obr. 16 FreeStyler Libre senzor [6]

[www.statista.com/statistics/263102/pharmaceutical-market-worldwide-revenue-since-2001/](http://www.statista.com/statistics/263102/pharmaceutical-market-worldwide-revenue-since-2001/) (Jul 2018).

[2] CONROY, D. E. – YANG, C-H. – MAHER, P.: Behavior Change Techniques in Top-Ranked Mobile Apps for Physical Activity. In: American Journal of Preventive Medicine, 2014, 46, vol. 6, pp. 649 – 652.

[3] The Medical Futurist, Webicina Kft: The Top 9 Augmented Reality Companies in Healthcare, online: <http://medicalfuturist.com/top-9-augmented-reality-companies-healthcare/> (Jul 2018).

[4] BOTELLA, C. M. – JUAN, M. C. – BAÑOS, R. M. – ALCAÑIZ, M. – GUILLÉN, V. – REY, B.: Mixing Realities? An Application of Augmented Reality for the Treatment of Cockroach Phobia. In: CYBERPSYCHOLOGY & BEHAVIOR, 2005, vol. 8.

[5] IAKW-AG – Austria Center Vienna: Smart insulin pumps deliver – improving quality of life for diabetics. Vienna, February 14, 2018.

[6] Ahn, D.: Abbott's Euro approved wearable glucose monitor is different than anything on the market. In: iMedicalApps, September 9, 2014.

### 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 05TUKE-4/2017 a Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-16-0213.

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

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

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

**Ing. Juliana Ivančáková**  
juliana.ivancakova@tuke.sk

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



# VYUŽITIE VÁH A VÁŽIACICH SYSTÉMOV V PRIEMYSELNEJ PRAXI (9)

V minulej časti seriálu sme začali opisom mostových váh, uviedli sme ich rozdelenie podľa vyhotovenia a venovali sme sa váhovým technológiám a konštrukciám, ktoré sa v súvislosti s mostovými váhami používajú. V tomto pokračovaní dokončíme túto tému opisom viacerých typov mostových váh, spôsobov obsluhy a ich prevádzky a spomenieme aj nadstavbu k mostným váham.

Výber váhovej technológie a prípadnej nadstavby na základnú funkciu váhy sú voľbou používateľa a potrieb aplikácie.

## 1. Cestné mostové váhy

Cestné mostové váhy sú určené na váženie cestných motorových vozidiel. Zväčša sa používajú ako určené meradlá a podliehajú metrologickej kontrole. Uvedieme typický príklad metrologických parametrov cestnej mostovej váhy s jedným rozsahom:

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| Trieda presnosti:           | III       |
| Horná medza váživosti:      | 60 000 kg |
| Dolná medza váživosti:      | 400 kg    |
| Overovací dielik:           | 20 kg     |
| Počet overovacích dielikov: | 3000      |

Normou stanovené maximálne dovolené chyby v prevádzke sú:

- do 10 000 kg:  $\pm 20$  kg,
- od 10 000 kg do 40 000 kg:  $\pm 40$  kg,
- od 40 000 do 60 000 kg:  $\pm 60$  kg.

V praxi to znamená, že keď chceme porovnať výsledky váženia na dvoch cestných mostových váhach, musíme brať do úvahy najnepriaznivejší prípad, t. j. že obidve váhy majú maximálnu dovolenú chybu do plusu alebo mínusu. Pri hmotnosti vozidla napr. 45 000 kg môže byť maximálna dovolená chyba +120 kg alebo -120 kg a obe váhy sú dobré.

Cestné mostové váhy sa prevažne vyrábajú v dĺžke od 6 m do 24 m. Na váženie kamiónov je najbežnejšia dĺžka 18 m. Vyhotovenie cestných mostových váh môže byť buď zapustené, alebo nadúrovňové. Zapustená cestná mostová váha nepresahuje úroveň okolitého terénu. Pri vážení príde motorové vozidlo priamo na váhu bez toho, aby muselo prekonávať výškový rozdiel (obr. 44).

Nadúrovňová cestná mostová váha je postavená nad úrovňou okolitého terénu (obr. 45 a 46). Pre tento typ váhy sú potrebné nájazdy na váhu, čím sa predlží priestor, ktorý zaberá váha o dĺžku nájazdov, ako aj priestor na správny nájazd vozidla na váhu. Pokiaľ investor nie je limitovaný priestorom, môže využiť výhody tohto riešenia. Sú to najmä nižšie stavebné náklady, jednoduchšie čistenie a jednoduchšie premiestnenie. Nadúrovňová váha môže byť namontovaná na existujúcu vozovku, ktorá má pevný podklad, alebo na vybetónované pätky. Nájazdy, po ktorých vychádzajú vozidlá na váhu, môžu byť prefabrikované železobetónové, monolitické – betónované na mieste alebo ocelové.



Obr. 44 Zapustená cestná mostová váha



Obr. 45 Oceľová nadúrovňová cestná mostová váha



Obr. 46 Prefabrikovaná nadúrovňová cestná mostová váha s betónovými nájazdmi

## 2. Kolajové mostové váhy

Kolajové mostové váhy (obr. 47) sú určené na váženie kolajových vozidiel (vagónov). Zväčša sa používajú ako určené meradlá a podliehajú metrologickej kontrole. Vyrábajú sa len ako zapustené. Spodná stavba sa rieši ako monolit alebo prefabrikát. Most môže byť tak ako pri cestných váhach ocelový alebo železobetónový. Dĺžka váhy závisí od spektra vážených vagónov (od ich dĺžky, počtu náprav, vzdialenosti a pod.). Podľa toho môžu byť váhy viacmostové, to znamená, že na každom moste sa dá odvážiť vagón samostatne alebo na kombinácii mostov. Mostové kolajové váhy sa robia štandardne s jedným až tromi mostmi.



Obr. 47 Kolajové mostové váhy

## 3. Kombinované mostové váhy

Kombinované mostové váhy sú určené na váženie cestných aj kolajových vozidiel. Sú konštruované tak, aby na nich bolo možné vážiť oba druhy vozidiel. Z hľadiska stavby sú robené ako kombinácia



Obr. 48 Kombinované mostové váhy

cestnej a koľajovej mostovej váhy. Skladajú sa minimálne z dvoch mostov umiestnených za sebou (obr. 48). Kombinované mostové váhy sa používajú hlavne tam, kde sa vyžaduje špeciálne priestorové riešenie (napr. spoločné plniace miesto pre cestné aj koľajové vozidlá).

### Obsluha a prevádzka

Váhy, ktoré vyžadujú počas vážiaceho procesu zásah operátora, napríklad na položení alebo odstránenie bremena z nosiča zaťaženia a získanie výsledku merania, nazývame váhy s neautomatickou činnosťou (v praxi sa označujú skratkou NAWI z anglického Non Automatic Weighing Instrument). Váhy umožňujú priamej obsluhu pozorovať (prijať alebo odmietnuť) výsledky merania ukázané alebo vytlačené; obe možnosti sú zahrnuté v slove indikácia.

Automatické váhy (váhy s automatickou činnosťou, v praxi sa označujú skratkou AWI z anglického Automatic Weighing Instrument) možno ďalej rozdeliť na váhy:

- statické – vážia vozidlo staticky, bez pohybu. Vážený predmet sa musí na váhe zastaviť a musí byť dosiahnutá rovnovážna poloha váhy. Váženie prebieha bez zásahu obsluhy do procesu váženia.
- dynamické – vážia vozidlo za pohybu (napríklad pohybujúce sa cestné alebo koľajové vozidlo po váhe). Vozidlo sa pohybuje po váhe a váha zbiera signály zo snímačov zaťaženia. Keď vozidlo váhu opustí, váha vyhodnotí signály a určí hmotnosť štatistickou metódou. Presnosť takýchto mostových váh je približne 4- až 10-krát nižšia ako pri mostových váhach statických. Ich využitie je však napriek tomu opodstatnené a umožňuje napríklad rýchle váženie celých vlakových súprav.

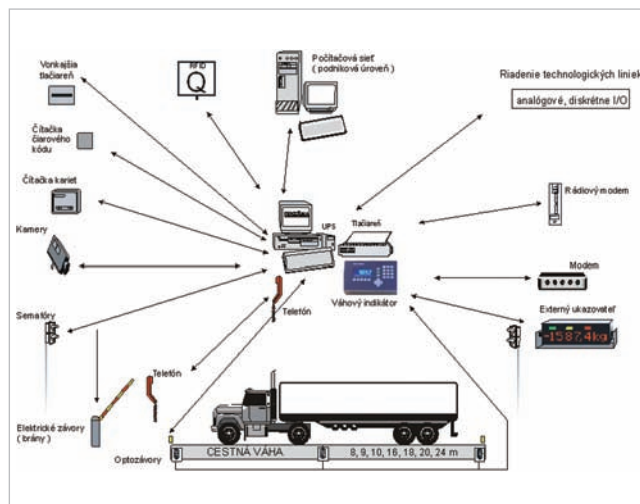
Mostové váhy na cestné a koľajové vozidlá podliehajú po ich uvedení na trh a počas používania následnému overeniu. Následné overenie je každé overenie, ktoré nasleduje po prvotnom overení, potvrdení zhody určeného meradla so schváleným typom alebo vykonanej oprave určeného meradla. Následné overenie je povinný zabezpečiť používateľ určeného meradla formou písomnej objednávky podanej ústavu alebo určenej organizácii v lehote najmenej 30 dní pred uplynutím platnosti overenia alebo po oprave, zmene alebo úprave určeného meradla, ktorá môže ovplyvniť jeho technické alebo metrologické charakteristiky.

### Požiadavky na údržbu

Pravidelná kontrola a údržba váhy je dôležitá pre správne a bezpečové fungovanie váhy.

Podmienky prevádzky mostovej váhy:

- treba dodržiavať maximálnu prejazdovú rýchlosť cez váhu, určenú výrobcom,
- váhový indikátor treba zapínať a vypínať vždy iba pri prázdnej váhe,
- váhu treba chrániť pred akýmkoľvek mechanickým poškodením, účinkom tepelných zdrojov, pôsobením elektromagnetických polí, atmosférickým alebo iným prepätím a znečistením,
- treba sa vyvarovať akejkoľvek svojvoľnej manipulácii a zasahovaniu do ktorejkoľvek časti váhy,
- prejazdové plochy nosiča zaťaženia treba udržiavať bez nánosov snehu, ľadu a nečistôt,
- pracovnú medzeru medzi nosičom zaťaženia a spodnou stavbou treba udržiavať čistú,
- treba vykonávať vnútornú kontrolu presnosti váženia (s bremenom známej hmotnosti môže vykonať aj sám používateľ),
- váhu musí obsluhovať len zaškolený personál,
- meradlo treba predkladať na metrologickú kontrolu,
- treba viesť evidenciu meradiel a ich opráv a overení.



Obr. 49 Pripojenie rôznych zariadení k mostovej váhe

Pravidelná údržba je nevyhnutná pre správne fungovanie váh. Je dôležité si uvedomiť, že stav váhy treba kontrolovať a udržiavať počas celého obdobia používania, nielen pred následným overením, ako to mnohí používatelia chápajú.

### Nadstavba k váham

Dnešné technológie umožňujú širšie využitie údajov z merania ako v minulosti. Na základnú váhu sa dnes pripájajú rôzne periférie, ako sú čítačky čiarových kódov, tlačiarne, kamery, semafore, závary a podobne (obr. 49).

Cieľom pripájania uvedených zariadení je vytvoriť z mostovej váhy bezobslužný váhový systém, ktorý sa môže pripojiť napr. na podnikový nadradený systém, kde sa údaje z váhy ďalej spracúvajú. Váhový program podľa pripojených zariadení môže zabezpečovať:

- príjem a výdaj materiálu,
- databázu tarovaných vozidiel, partnerov a materiálov,
- výkaz vážení za vybrané obdobie a sumárne hodnoty,
- export na nadradený počítačový systém,
- ukladanie fotiek z kamery k vážnemu lístku,
- tlač vážnych lístkov,
- rozpoznávanie ŠPZ,
- automatické odosielanie vážnych lístkov, prehľadov a pod. e-mailom,
- bezobslužné váženie.

V tomto článku sme sa snažili opísať základné vlastnosti cestných a koľajových mostových váh z hľadiska konštrukcie, elektroniky, SW, legislatívy a údržby. Mostové váhy plnia funkciu meradiel bremien s veľkou hmotnosťou; využívajú sa často ako určené meradlá a ich funkcionalita sa zo dňa na deň rozširuje a umožňuje používateľom spracovanie a prenos dát v oveľa väčšej miere ako pred dvadsiatimi rokmi. Aj keď ide o váhy s veľkými rozmermi, musia spĺňať požiadavky legislatívy pre jednotlivé druhy a triedy presnosti práve tak ako „malé“. Od 1. júla 2018 je v platnosti nový zákon o metrologii 157/2018 Z. z., ktorý ukladá používateľom určených meradiel starostlivosť o meradlo ako jednu z kľúčových povinností. Plán údržby, opráv a metrologickej kontroly by mal byť automatickou súčasťou plánu prevádzky určeného meradla v každej firme. Šetrenie na servise je v tomto prípade nevýhodné, predovšetkým pri mostových váhach, kde môže prerušenie prevádzky znamenať veľké straty pre majiteľa váhy.

*Pokračovanie v ďalšom čísle.*

Ing. Ján Dodek  
dodek@tenzona.com

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

Únia váharov SR  
www.uniavaharov.sk



## HMS INDUSTRIAL NETWORKS KÚPILA ŠPECIALISTU NA VSTAVANÉ SYSTÉMY A M2M

Spoločnosť HMS Industrial Networks vykonala úplnú akvizíciu nemeckej firmy Beck IPC GmbH zo sídlom vo Wetzlar. Beck IPC je popredný dodávateľ techniky a riešení pre vstavané riadiace systémy a priemyselnú komunikáciu M2M, vrátane riešení pre priemyselný internet vecí (IIoT). Základnou súčasťou produktov Beck IPC,



ktoré firma ponúka priemyselným výrobcov priemyselných strojov, je platforma IPC@CHIP®. Ide o kompaktnú vstavanú programovateľnú platformu v jednočipovom formáte, navrhnutú na mieru pre vstavané aplikácie IIoT. IPC@CHIP® možno použiť ako PLC, ako aj riadiacu jednotku komunikačnej siete alebo ako kombináciu oboch funkcií. To umožňuje výrobcov strojov a zariadení navrhovať riešenia IIoT s nízkymi nákladmi na vývoj a krátkou dobou uvedenia na trh. Ponuka firmy Beck IPC zahŕňa aj ucelený sortiment komunikačných brán radu com.tom® a pridružený cloudový portál.

Komunikačné brány com.tom® z rozsiahlej ponuky priemyselných komunikačných komponentov a komunikačných brán s funkciou edge pre IIoT sú zamerané na priemyselnú automatizáciu spojených aj diskretných procesov. Cloudový portál poskytuje všetky prvky potrebné pre ľahké nastavenie priemyselných aplikácií IIoT, kde com.tom® cloud broker spravuje prichádzajúce a odchádzajúce údaje, vrátane všetkých konfigurácií a nastavení bezpečnosti.

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

## NOVÝM PREZIDENTOM PREMIER FARNELL JE CHRIS BRESLIN

Spoločnosť Premier Farnell, distribútor pre vývojárov, oznámila zmenu vedenia po tom, ako Graham McBeth odstúpil z postu prezidenta. Avnet ako materská spoločnosť Premier Farnell vymenovala na svojom Dni pre investorov, ktorý sa konal 14. júna v New Yorku, za nového prezidenta Chrisa Breslina, ktorý doteraz zastával pozíciu staršieho viceprezidenta pre globálne produkty v rámci Premier Farnell. Ch. Breslin bude patriť pod Peta Bartolottu, riaditeľa pre zmeny v Avnet, ktorý vedie obchodné aktivity Premier Farnell a pokračuje vo vytváraní synergie so spoločnosťou Avnet.



Chris Breslin

G. McBeth prevzal vedenie spoločnosti Premier Farnell po tom, ako túto spoločnosť získala do svojho portfólia v roku 2016 spoločnosť Avnet. Pod jeho vedením zaznamenal Premier Farnell dvojciferný rast a ziskovosť. „Grahamova schopnosť viesť organizáciu a dostať z jej ľudí to najlepšie viedla k výborným obchodným výsledkom, čo hovorí samo za seba. Vďaka, Graham, za tvoj prínos počas tvojho pôsobenia v Avnet,“ uviedol na margo odchodu svojho kolegu P. Bartolotta.

Ch. Breslin nastúpil do spoločnosti Premier Farnell v júli 2014 ako produktový riaditeľ, kde posilnil Premier Farnell na globálnej úrovni a výrazne zlepšil možnosti svojich zákazníkov pridaním množstva nových dodávateľov. Ešte pred nástupom do Premier Farnell pracoval päť rokov ako prevádzkový riaditeľ v spoločnosti Crescent Electric Supply, ktorá je jedným z najväčších veľkoobchodníkov s elektrickou energiou v Severnej Amerike. Ch. Breslin má viac ako 14-ročné skúsenosti na rôznych manažérskych pozíciách v priemysle.

<http://www.premierfarnell.com>

## SPOLOČNOSŤ ELEMENT14 ROZBIEHA NOVÚ REALITY SÉRIU „CESTA K PROGRAMOVATEĽNOSTI“

Komunita technikov združená okolo element14.com spúšťa novú reality sériu nazvanú „Cesta k programovateľnosti“, ktorú sponzoruje spoločnosť Xilinx. Táto séria je určená pre piatich členov komunity, ktorí ešte s technológiami FPGA/SoCs nepracovali a zaškóli ich, aby sa v samotnej technológii, vývojových nástrojoch a postupnosti procesov vývoja zorientovali a lepšie ich pochopili. Kurz bude trvať dvanásť týždňov. FPGA/SoCs sú rozhodujúcimi technológiami pri vytváraní inteligentných, prepojených systémov vhodných pre široké spektrum aplikácií od strojového učenia a bezdrôtových riešení využívajúcich sieť 5G až po cloudové riešenia, priemyselný internet vecí a programovanie. Cieľom je ukázať, ako jednoducho možno FPGA využiť v rámci takýchto projektov.

Účastníci získajú mix školenia a vedenia, ktoré poskytnú odborníci z komunity element14 a Farnell element14 ako aj technické tímy zo spoločností Xilinx a Avnet, vrátane základných kurzov o FPGA od element14 a iných špeciálnych školení. Piaty účastník navyše dostane vývojovú dosku Minized osadenú jednojadrovým procesorom Zynq 7Z007S určenú pre začiatočníkov – vývojárov. Pomocou nej budú musieť vytvoriť projekt podľa vlastného výberu a využiť zručnosti, ktoré získajú počas uvedeného kurzu.

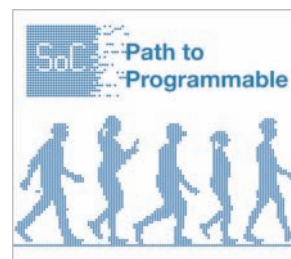
„Komunita element14 poskytuje platformu pre realizáciu jedinečných vzdelávacích programov a teší nás, že môžeme podporiť jej členov pri vytváraní projektov, rozvíjaní ich zručností a udržaní kontaktu s tými najnovšími technológiami. Tento nový program poskytuje našim členom vynikajúcu príležitosť pre profesionálny rozvoj, pričom pomáha ozrejmiť niektoré nejasnosti a fámy týkajúce sa zložitosti programovania s FPGA/SoCs,“

uviedla Dianne Kibbey, globálna riaditeľka spoločenských a sociálnych médií pre komunitu element14 a Farnell element14.

element14 bola prvou komunitou špeciálne vytvorenou pre technikov a v súčasnosti už združuje viac ako jeden a pol milióna technikov, výrobcov, vynálezcov a inovátorov. Program, ktorý bol vytvorený na základe spätnej väzby od samotných členov, má za cieľ pomôcť technikom rýchlejšie si osvojiť technológiu FPGA a objasniť všetky nedorozumenia, ktoré sa týkali zložitosti naučenia sa a práce s touto technológiou. Ostatní členovia komunity majú možnosť učiť sa a sledovať progres účastníkov prostredníctvom blogu.

Členovia komunity element14, ktorí by sa chceli zúčastniť reality série, majú možnosť zapísať sa na stránke <http://element14.com/pathtoprogrammable> najneskôr do 24. augusta 2018. Produkty spoločnosti Xilinx sú v Severnej Amerike dostupné cez Newark element14, v Európe cez Farnell element14 a v regióne Ázia, Pacific cez element14.

[www.element14.com](http://www.element14.com)



Dianne Kibbey

## UNIVERSAL ROBOTS UVÁDZA NAJNOVŠIU GENERÁCIU KOLABORATÍVNYCH ROBOTOV E-SERIES

Universal Robots, vedúci globálny dodávateľ kolaboratívnych robotov, uviedol na veľtrhu Automatica 2018 e-Series, svoju novú vlajkovú loď, inovovaný rad kolaboratívnych robotov, ktorý posúva oblasť kolaboratívnej automatizácie o ďalší kus vpred. Nová platforma kolaboratívnej robotiky obsahuje pokročilé technológie, ktoré umožňujú rýchlejší vývoj širokého spektra aplikácií, ponúkajú jednoduchšie programovanie a spĺňajú najnovšie bezpečnostné štandardy ISO.

„Platforma e-Series ťaží z našich dlhoročných skúseností lídra na trhu kolaboratívnych robotov a z produktovej filozofie špecificky zameranej na posilnenie produktivity ľudí ľahko zvládnuteľným spôsobom a s pomocou nástrojov dostupných všetkým,“ povedal Jürgen von Hollen, prezident Universal Robots. „Technológia



stojaca za e-Series a tiež za našim ekosystémom Universal Robots+ poskytne používateľom oveľa viac prevádzkovej jednoduchosti a flexibility a umožní im zvýšiť výrobnú výkonnosť.“

### Veľké množstvo inovácií

Zabudovaný snímač sily a natočenia poskytuje radu e-Series maximálnu presnosť a vyššiu citlivosť potrebnú na nasadenie v širšom spektre aplikácií. Prepracované intuitívne dotykové používateľské rozhranie redukuje programovanie na niekoľko kliknutí na novom, ľahkom výučbovom tablete.

Rad e-Series ponúka bezkonkurenčnú všestrannosť. Na rozbalenie cobota, jeho upevnenie a naprogramovanie prvej úlohy stačí jedna hodina. Komunikačné rozhranie ovládajúce kĺby cobota a koncové nástroje zjednodušujú integráciu na výrobné linke a skracujú čas potrebný na uvedenie do prevádzky. Jednoduchý je aj servis a údržba – všetky kĺby možno vymeniť v rozmedzí dvoch až šiestich minút.

Kolaboratívnu automatizáciu uľahčuje 17 bezpečnostných funkcií vrátane nastaviateľných parametrov na zastavenie robota. Všetky bezpečnostné funkcie sú certifikované podľa TÜV Nord a v súlade s bezpečnostnými štandardmi EN ISO 13849-1 a EN ISO 10218-1 (Cat. 3 PLd) pre bezbariérovú spoluprácu robotov a ľudí.



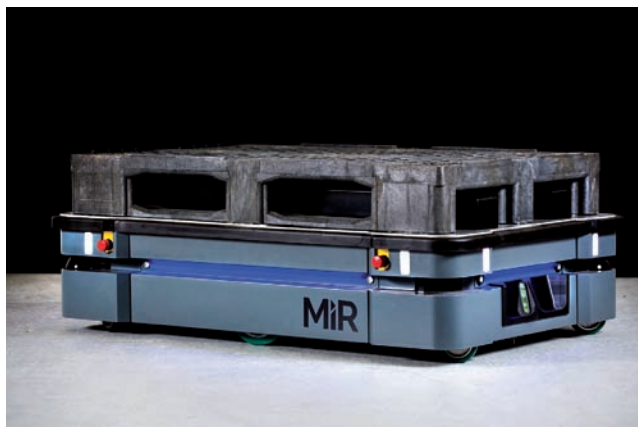
Objednávky na nový rad cobotov e-Series začne Universal Robots prijímať okamžite, prvé dodávky budú uskutočnené po 1. auguste 2018. Termíny dodania sa očakávajú rovnako ako pri existujúcich produktoch, t. j. päť dní od objednania.

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

## MIR UVÁDZA NA TRH VÄČŠÍ A SILNEJŠÍ MOBILNÝ ROBOT

Spoločnosť Mobile Industrial Robots (MiR) uviedla na najväčšom európskom veľtrhu inteligentnej automatizácie a robotiky Automatica 2018 svoj najnovší produkt: MiR500. Robot má zdvihovú nosnosť až 500 kg a dokáže automaticky nakladať a prepravovať palety rýchlosťou až 7,2 km/h.

„Uvedením robota MiR500 na trh posilňujeme osvedčenú, efektívnu a bezpečnú technológiu, vďaka ktorej sme vedúcim dodávateľom na poli autonómnych mobilných robotov (AMR),“ hovorí Thomas Visti, výkonný riaditeľ Mobile Industrial Robots. „MiR500 bol vytvorený na základe reálnych potrieb súčasných a potenciálnych zákazníkov. Tí testovali naše roboty a vidia teraz veľký potenciál v automatizácii vnútropodnikovej prepravy ťažkých položiek a europalet. S verziou MiR500 nastavujeme nové štandardy toho, na čo môžu spoločnosti autonómne mobilné roboty využívať.“



### Preprava palet a ťažkých súčastí bezpečne a efektívne

Rovnako ako ostatné roboty MiR, aj MiR500 sa bezpečne pohybuje v prostredí ľudí a iných prekážok. Dokáže rozpoznať všetky prekážky v 360-stupňovom rádiu, autonómne sa navigovať a nájsť najúčinnejšiu trasu do svojej destinácie – dokonca aj v dynamickom prostredí, v ktorom sa ľudia a vozidlá pohybujú. Kolaboratívny mobilný robot je navrhnutý tak, aby splnil všetky striktné bezpečnostné štandardy požadovaných certifikácií TÜV.

„MiR500 je extrémne robustný robot, ktorý má ešte silnejšiu konštrukciu ako naše ďalšie roboty a je preto ideálny do priemyselného odvetvia,“ hovorí T. Visti. „Integrovali sme navyše princípy použité pri MiR100 a MiR200, v ktorých sa zameriavame na flexibilitu a používateľskú prívetivosť. Znamená to, že MiR500 môže byť programovaný aj pracovníkmi bez predchádzajúcich skúseností. Rovnako je veľmi jednoduché robot osadiť aplikačnými modulmi či ich vymeniť, takže môže byť použitý na rozličné prepravné účely. Dá sa napríklad vybaviť nakladačom palet, prepravníkovým pásom alebo robotickým ramenom.“

MiR500 má totožné rozmery ako štandardizovaná europaleta. Firma očakáva, že väčšina dodaných robotov MiR500 bude využitá na prepravu palet v priemysle a skladoch po celom svete. Preprava palet sa robí prostredníctvom špeciálne navrhnutých nakladačov palet a rámov od MiR, zaisťujúcich stabilnú manipuláciu a prepravu. Vysoká rýchlosť MiR500 zefektívňuje prepravu palet vo všetkých typoch spoločností a uvoľňuje pracovnú kapacitu, takže zamestnanci sa môžu venovať produktívnejším činnostiam.

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





# PAMÄTNICA K 50. VÝROČIU VZNIKU VÚVT V ŽILINE (6)

V tomto pokračovaní nášho seriálu si priblížime ďalší príklad využitia počítačov vyvinutých vo VÚVT Žilina v systémoch riadenia reálnych technologických procesov.

## Multimikroprocesorový riadiaci systém MPPRS 1 na riadenie jednosuportového rotačného kovoobrábacieho stroja

V polovici 80. rokov sa už v Československu vyrábali NC riadiace systémy (RS) pre obrábacie stroje, no všetko to boli RS na báze pevnej logiky. Pokiaľ výrobcovia chceli vybaviť (hlavne pre potreby exportu) svoje obrábacie stroje CNC RS, museli ich nakupovať za devízové prostriedky zo zahraničia. Jeden slovenský výrobca rotačných kovoobrábacích strojov (ktorý už na export kompletizoval svoje stroje CNC RS zo zahraničia) sa preto obrátil na VÚVT Žilina s požiadavkou vyvinúť porovnateľný CNC RS jednak pre ich výrobok, jednak pre výrobok zo ZSSR, ktorý tento výrobca importoval do Československa.

VÚVT Žilina mal už v tom čase určité skúsenosti s CNC riadiacimi systémami. Pre magnetickú páskovú pamäť MPP45 – CM 5311 vyriešil mikropočítačom riadené ovládanie servopohonov riadiacich pohyb magnetickéj pásky, ako aj celého mechanizmu. Magnetickú páskovú pamäť vyriešil a odovzdal do výroby výrobcovi k. p. ZPA Prešov. Tomuto zariadeniu, ktoré vystavoval už výrobca, bola na medzinárodnom strojárskom veľtrhu v Brne v r. 1983 udelená Zlatá medaila.

Podobne pri valcovom kresliacom zariadení VZ 930 – CM 6411 vyriešil mikropočítačom riadené ovládanie servopohonov riadiacich pohyb papiera v jednej súradnici a pohyb vozíka s kresliacim perom v druhej súradnici, ako aj celého mechanizmu. Kresliace zariadenie VÚVT Žilina vyriešil a odovzdal do výroby výrobcovi k. p. ZPA Prešov.

VÚVT Žilina preto akceptoval požiadavku na vývoj CNC riadiaceho systému pre rotačné kovoobrábacie stroje a v r. 1985 začal s riešením riadiaceho systému porovnateľného s riadiacim systémom MELDAS fy Mitsubishi, ktorý slovenský výrobca používal na kompletizovanie svojho stroja TND 360-CNC predávaného v zahraničí pod označením TRAUB TX-8D.

## Systémové riešenie RS MPPRS 1

Multiprocesorový riadiaci systém MPPRS-1 bol realizovaný na princípe distribúcie funkcií na jednotlivé mikroprocesory. Hlavný osem-bitový mikroprocesor CPU1 bol realizovaný na báze mikroprocesora U 880, vyrábaného v NDR (funkčný ekvivalent mikroprocesora Zilog Z80) a mal vlastnú statickú pamäť RAM 18 KB a EPROM 80 KB, ktorá bola umiestnená na samostatnej doske plošného spoja. CPU1 spolupracoval s týmto okolím riadiaceho systému:

- s operátorským terminálom CPU4, ktorý bol realizovaný na báze osembitového mikroprocesora U 880,

- so snímačom/dierovačom dieľnej pásky, typ CM 6204, pripojeným cez paralelné rozhranie IRPR 8 realizované obvodom typu 8255, alternatívne cez sériové rozhranie RS232C,
- s dielenským dispečingom pripojeným cez sériové komunikačné linky typu CCITT V.24 (ekvivalent rozhrania RS232 C), prípadne cez rozhranie IRPS.

CPU1 uchovával výrobné partprogramy na spracovanie obrodku (partprogram – aplikačne vytvorený program v metakóde pre obrobok, prenášaný z dieľnej pásky alebo vytvorený a otestovaný priamo na stroji cez funkciu dry-run, teda suchý beh). Spracovaním partprogramu CPU1 zadával podriadeným procesorom príkazy z partprogramu a riadil spoluprácu s CPU2 a CPU3. CPU1 zabezpečoval spoluprácu pomocou zápisu a čítania údajov do/z pamäti CPU2 a CPU3 cez dual-port pamäť a pomocou paralelného prenosu cez DMA obvod I8257.

Podriadený CPU 2 procesor na riadenie servopohonov a polohovania suportu v osi x a z a otáčok a polohovania vretena bol realizovaný na báze 16-bitového mikroprocesora vyrábaného v ZSSR (funkčný ekvivalent mikroprocesora Intel 8086), ktorý mal vlastnú statickú dual-port pamäť RAM 2 KB a EPROM 8 KB. CPU2 procesor pracoval v spojení s aritmetickým koprocesorom I8231 a:

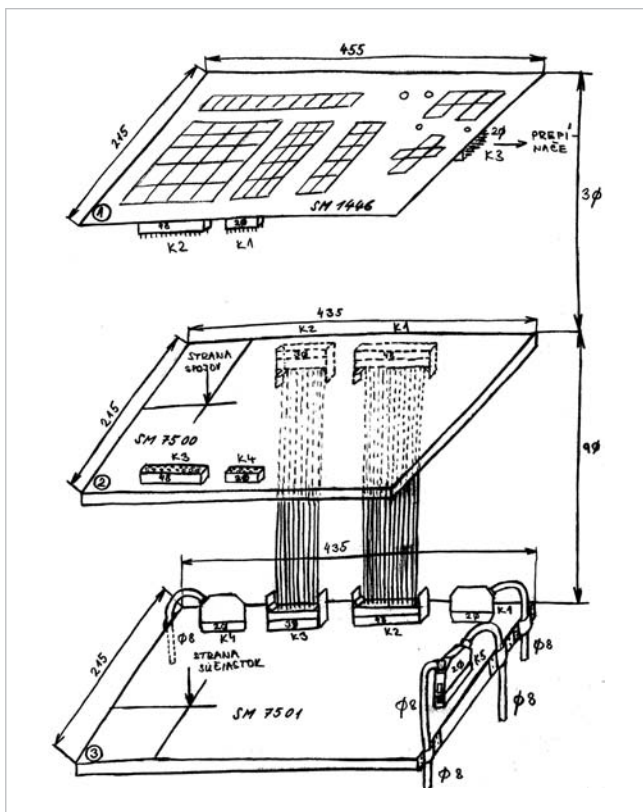
- realizoval riadenie osí x a z a výpočet dráhy lineárnou a kruhovou interpoláciou podľa zadaného partprogramu pre každú súradnicu cez digitálnu servoslučku; pomocou výkonových budiacich jednotiek ovládal priamo jednosmerné servomotory; spätná väzba pre každú os bola zabezpečovaná cez samostatné vstupné bipolárne signály zo sekundára resoluera  $\pm 12$  V; spätnoväzobné vstupy sa spracúvali cez impulznú moduláciu, ktorá slúžila na výpočet regulačnej odchýlky od požadovanej hodnoty v každom kroku pohybu;
- otáčky vretena sústruhu boli riadené pomocou 12-bitového DAC prevodníka; spätná rýchlostná väzba bola zabezpečovaná cez tachogenerátor;
- odmeriaval dráhu súradnic x a z a ukladal ich do vytváraného partprogramu v samoučiacom sa režime;
- realizoval výpočet korekčného koeficientu zohľadňujúceho nastavenie obrábacieho nástroja (nože a vrtáky) na referenčnú polohu a jeho opotrebenie, čo sa pred každým výrobným cyklom vykonalo tak, že obsluha každý obrábací nástroj pomocou kríža v optike mikroskopu nastavila do kvadrantu kríža a hrot nástroja sa zamerl dotykovou sondou; CPU2 vypočítal potrebnú korekciu, ktorá predstavuje diferenciu medzi stredom kríža optiky a hrotom nástroja; diferenciu súradnic obrábacieho nástroja sa používala ako korekčná konštanta pre zadávanú polohu suportov z partprogramu počas obrábania, keď bol tento nástroj vybraný v obrábacom cykle.

Podriadený CPU3 procesor sekvenčného riadenia na obsluhu rozhrania digitálnych vstupov a výstupov (IO) bol realizovaný na báze osembitového mikroprocesora U 880 a mal vlastnú statickú dual-port pamäť RAM 1 KB a EPROM 20 KB. CPU3 zabezpečoval ovládanie a kontrolu zariadení sústruhu cez digitálne signály (IO) a riadil:

- motor vretena on/off a jeho brzdu,
- podávač tyčí, upnutie a odmeriavanie obrodku,
- skľučovadlo vretena – upínanie obrodku,
- dvojstupňovú prevodovku motora, taktovanie vretena pri prevode,
- koník s pinolou, ktorá opiera obrobok oproti revolverovej hlave:
  - lunetu 1 a 2, ktoré na základe voľby obsluhy podopierajú obrobok v strede – používa sa pri dlhých obrábokoch,
  - stanicu nástrojového revolvera a uďávač uhlovej polohy s ôsmimi pozíciami, kde sú upnuté obrábacie nástroje, a výber stanice nástroja,
- hydrauliku na posuv materiálu cez vreteno,
- dopravník na odvod triesok (vpred/vzad),
- chladenie nástroja pri obrábaní,
- centrálné obehové mazanie,
- odoberanie výrobkov,
- prevíjanie diernej pásky.

Ďalej kontroloval prevádzkové a poruchové stavy stroja, napr.:

- voľbu parametrov cyklu, prepínačov a tlačidiel na ovládacom paneli,
- zatvorenie ochranných krytov pred spustením stroja a počas prevádzky,
- stav pohonov,
- upnutie materiálu, pracovný rozsah a koncovú polohu materiálu,
- núdzové zastavenie,
- tlak pinoly,
- preťaženie v osi x a z,
- hladinu a tlak v centrálnom mazaní,
- hladinu a tlak v hydraulike,
- kontrolu filtrov,
- stav prevodovky,
- stav polohovania vretena,
- núdzový stav regulátora pohonu,
- test odmeriavania,
- zadanie životnosti nástroja.



Obr. 13 Terminálová stanica

Procesor CPU4 bol súčasťou terminálu pripojeného k riadiacemu systému cez sériový medzistyk CCITT V.24, resp. IRPS. Realizovaný bol na báze mikroprocesora U 880, mal vlastnú statickú operačnú pamäť RAM 4 KB, EPROM 32 KB pre FW, snímkovú statickú pamäť RAM 2KB a pamäť na generátor znakov 2 kB EPROM. Slúžil ako používateľský nástroj na príkazy obsluhy do riadiaceho systému počas obrábania, v prípade mimoriadnych situácií a v režime vytvárania partprogramov v samoučiacom sa režime. Jeho súčasťou bola alfanumerická a funkčná klávesnica, pomocou ktorej bolo možné zadávať príkazy na obrábanie po krokoch a č/b CRT displej AZJ462 (výrobca TESLA Orava). Počas výrobného cyklu sa zobrazovali na termináli kroky obrábania.

Funkčná klávesnica obsahovala P1, P2, P3 – miniatúrne otočné prepínače s paketovou stavbou, ktoré mali nasledujúce funkcie:

- P1 – prepínač na rýchloposuv suportu; vonkajšia stupnica nastaviť násobky posuvu: 0,25, 50, 100 % hodnoty zadanej v parametroch pre automatický režim, vnútorná stupnica pre ručný režim;
- P2 – nastavenie otáčok vretena na 50 + 120 % hodnoty otáčok zadanej v partprograme;
- P3 – prepínač na posuv; vonkajšia stupnica nastavovala rýchlosť posuvu v mm/min. v ručnom režime, vnútorná stupnica nastavovala násobky posuvu: 0 – 100 % hodnoty zadanej v partprograme pre automatický režim.

Ďalej obsahovala prepínače na manuálnu zmenu rýchlosti suportu v osiach x a z, ručné koliesko IRC500 na manuálny posuv suportu, playback, ručné ovládanie a iné.

Tieto terminály doplnené o modul RS mohli byť používané aj ako autonómne simulátory na off-line vytváranie partprogramov. Tie sa uchovávali buď na diernych páskach, alebo v centrálnom dispečingu dielne. Iná možnosť tvorby partprogramu bola vo výrobe na termináli stroja pracujúceho v režime off-line.

## HW realizácia

Celý riadiaci systém MMPRS 1 bol realizovaný na doskách plošných spojov.

### Doska SM 1444

Doska procesorov s rozmermi 435 x 390 mm tvorila jadro multimikroprocesorového riadiaceho systému (MMPRS), vhodného aj na bežné aplikácie v strojárnej výrobe, najmä na riadenie CNC obrábacích strojov. Umožňoval riadiť pohyby v dvoch nezávislých osiach s možnosťou rozšírenia až na štyri osi. Na pohon osí boli použité servopohony s rýchlostnou spätnou väzbou. Každá z osí bola vybavená odmeriavaním polohy a rýchlostnou spätnou väzbou a následne poskytovali analógový riadiaci signál, ktorého veľkosť bola úmerná požadovanej rýchlosti pohybu a polarita požadovanému smeru pohybu.

Okrem komplexného riadenia stroja umožňoval MMPRS komplexnú diagnostiku riadeného stroja ovládaním niekoľkých samostatných funkčných celkov vrátane manipulácie s materiálom a s nástrojmi pomocou priemyselných robotov a manipulátorov s väzbou na ich vlastné riadenie. Toto komplexné riadenie zabezpečovala viacprocesorová zostava s vymedzením funkcií pre jednotlivé procesory: 2x osembitový U 880, 1x 16-bitový 8086 a numerický koprocesor I8231 (Intel).

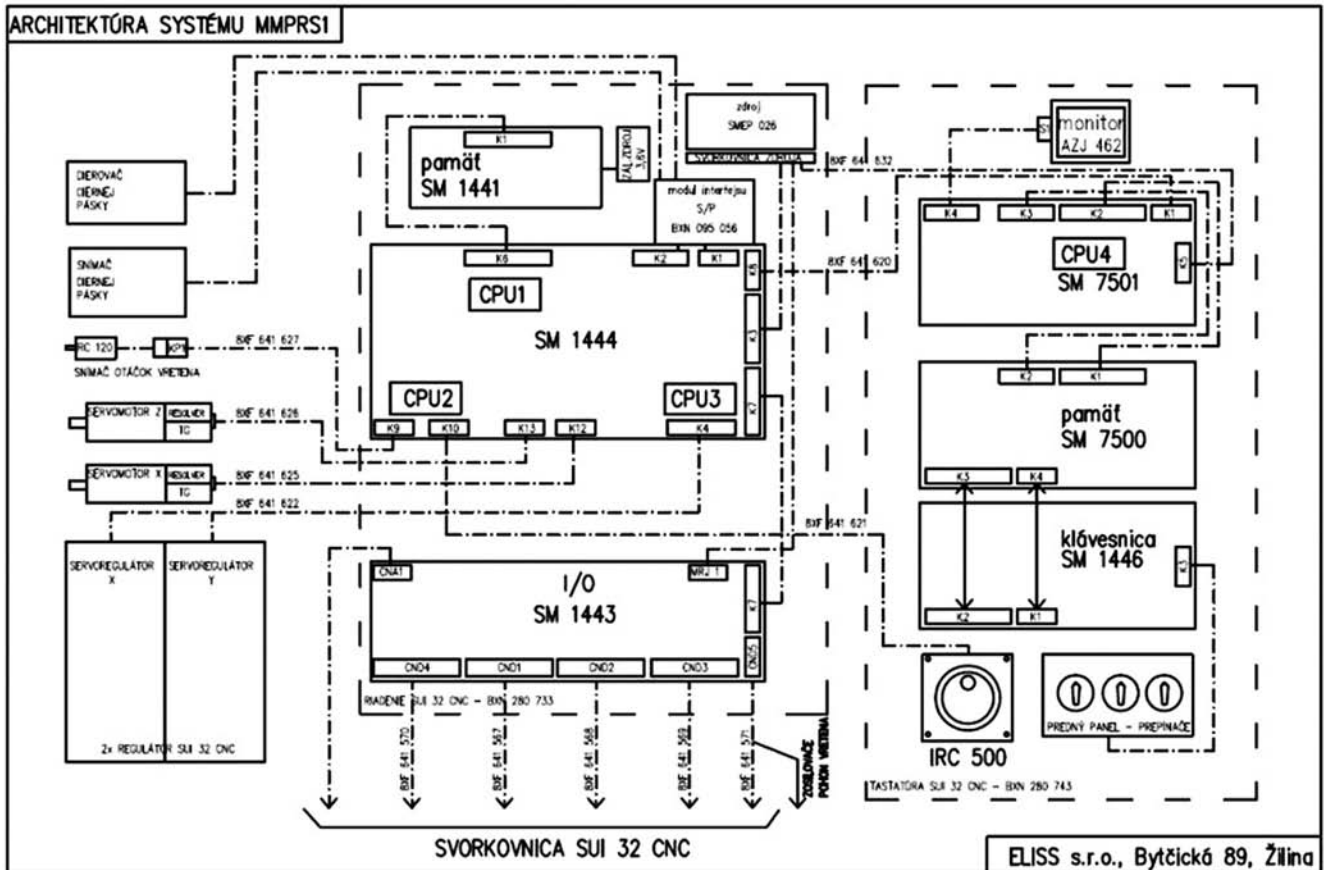
Funkčné rozdelenie HW dosky je nasledujúce:

- CPU1 (U880) centrálna riadiaca sekcia,
- CPU2 (I8086 + I8231) servopohonové riadenie,
- CPU3 (U880) sekvenčné riadenie,
- HW – časovanie a synchronizácia mikroprocesorov,
- obvody dekodovania I/O zariadení,
- obvody vstupov a výstupov.

Ďalej doska obsahovala mikroprocesorové podporné obvody (Intel):

- I8251 – programovateľný sériový vstup/výstup,
- I8253 – programovateľné časovače/čítače s predvolbou,
- I8255 – programovateľný paralelný vstup/výstup,
- I8257 – radič DMA prenosov,
- I8259 – radič prerušenia.





Obr. 14 Architektúra systému MPPRS 1

### Doska SM 1443

Doska diskretných I/O (cca 80) na úrovni 24 V s galvanickým oddelením cez optočlony. I/O sa zapisovali cez zbernicu a adresný dekodér do osembitových registrov (kľopných obvodov D).

### Doska SM 1441

Doska pamäte pre CPU1, statická RAM 18 KB typu CMOS zálohovaná akumulátorom NiCd a EPROM 80 KB.

Terminálová stanica bola realizovaná na:

- SM 1446 doske operátorskej klávesnice a LED,
- SM 7500 doske statickej pamäte RAM a EPROM,
- SM 7501 doske procesora CPU4,
- module CRT č/b displeja – subdodávka,
- module funkčných tlačidiel – subdodávka.

Autonómny simulátor tvorí zostava terminálu s RS MPPRS 1.

### Výrobná realizácia

Vo VÚVT bolo vyrobených (cca v r. 1988) 5 ks opakovaných prototypov (OPT):

- jeden kus bol odovzdaný objednávateľovi, kde bol zabudovaný do obrábacieho stroja,
- druhý kus bol upravený a zabudovaný do sústruhu produkcie ZSSR,
- tretí kus bol dodaný do ZVT Námestovo ako plánovanému realizátorovi, odtiaľ však bol postúpený do ZPA Prešov ako náhradnému realizátorovi,
- ostatné 2 ks, o ktorých nie sú záznamy.

### SW realizácia

Systémový SW obsahoval:

- exekutívu reálneho času, taktovacia slučka bola 17,2 ms,
- driver snímača a dierovača diernej pásky,
- driver terminálu,
- ošetrovanie porúch a havarijných stavov od:
  - silovej časti,
  - stavovej logiky,
  - výpadku napájania a i.,

- ošetrovanie externých prerušení od:
  - snímača a dierovača diernej pásky,
  - CRT a i.

Aplikačný SW obsahoval:

- riadenie v dvoch osiach,
- interpolátor – podľa počtu súčasne riadených osí:
  - lineárna interpolácia v trojrozmernom priestore,
  - kruhová interpolácia v rovine,
- uloženie snímky do snímkovej RAM pamäte terminálu,
- prostriedky na tvorbu, údržbu a vykonanie partprogramu:
  - editor textu,
  - prekladač textu partprogramu,
- diagnostika vykonávaná hierarchicky od väčších celkov:
  - off-line:
  - on-line:
- logiky, napr. správna funkcia obvodov,
- programovej časti, napr. správnosť uloženia partprogramov,
- silovej časti – tlak, teplota, pokles napätia – počas cyklu,
- odmeriavanie dosiahnutej polohy a otáčok, opotrebovanie noža a i.

### Záver

Multimikroprocesorový riadiaci systém MPPRS 1 bol navrhnutý na CNC riadenie jednovretenových a jednosupportových kovoobrábacích strojov. Bol úspešne vyskúšaný v CNC riadení sústruhov slovenskej výroby aj výroby ZSSR. Pre okolnosti súvisiace s ekonomickou transformáciou československého národného hospodárstva však k sériovej výrobe a hromadnému nasadeniu MPPRS 1 už nedošlo.

*Pokračovanie v ďalšom čísle.*

Na základe dobových dokumentov zostavili:

**Milan Gábik, Jozef Jarina, Zdenka Mikulová, Ľuboš Tůma**



## ĎALŠÍ ŠPIČKOVÝ PRODUKT FIRMY DEHN+SÖHNE GMBH V NEUMARTE

Je ním zvodič prepätia typ 2 DEHNpipe. Firma ho vyvinula špeciálne na inštaláciu priamo na meracie prístroje, ktoré sa používajú na potrubných vedeniach. Určený je hlavne na nasadenie v plynárenskom priemysle a v technológiách, kde sa spracúvajú ropné produkty. Uplatnenie však nájde aj v chemickom a potravinárskom priemysle. Vyrába sa vo vyhotovení, ktoré umožňuje plynulý prechod vedenia, aj vo vyhotovení na inštaláciu na samostatný vývod meracieho prístroja. Samozrejmosťou je, že sa vyrába s rôznymi závitmi, aby nebola obmedzená možnosť jeho inštalácie na rôzne prístroje s rôznymi závitmi. Na použítie v plynárenskom a ropnom priemysle sa vyrába vo vyhotovení na inštaláciu vo výbušnom prostredí Ex i a EX d. Zvodič spĺňa všetky požiadavky na spoľahlivosť, bezpečnosť a kvalitu, čo výrobca deklaruje certifikátmi ATEX. Tento zvodič je dlhoročne a spoľahlivo prevádzkovaný na najvýznamnejších svetových plynovodoch, ropovodoch a produktovodoch v Rusku, Poľsku, Taliansku, vo Francúzsku, v Nemecku aj v USA, SAE a Austrálii.

Bližšie informácie a technické poradenstvo pri návrhu ochrany pred účinkami blesku v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu vám poskytne zastúpenie firmy DEHN+SÖHNE v Slovenskej republike.

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

## WAGO NA KOLESÁCH

V dňoch 26. a 27. 9. 2018 sme pre vás pripravili akciu, na ktorej získate nové informácie o produktoch WAGO, ale zažijete aj trochu adrenalínu. Prídeme za vami s naším prezentačným kamiónom s najnovšími výrobkami a projektovými riešeniami WAGO. Máme pre vás pripravené aj malé spostenie počas návštevy.

V Bratislave na Vajnorskej ulici 127/A v hale MAX60 26. 9. a v Trenčíne na Zlatovskej ulici 2763 v hale VOLT Racing Center 27. 9. pristavíme náš INFOLINER s expozíciou najnovších produktov WAGO. Následne si môžete užiť adrenalínový jazdu na elektrických motokárach, ktorú sme pre vás pripravili v spolupráci s prevádzkovateľmi týchto atrakcií.

Sledujte našu stránku [www.wago.sk](http://www.wago.sk), kde včas uverejníme podrobnejšie informácie o pripravovanej akcii.

Váš tím PROELEKTRO, spol. s r. o., partner WAGO na Slovensku.



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



## CEE Automotive Supply Chain 2018

konferencia/výstava/b2b/networking

23. - 24. OKTÓBER 2018 | x-bionic® sphere • ŠAMORÍN

NAJVÄČŠIE STRETNUTIE DODÁVATEĽOV DO AUTOMOTIVE NA SLOVENSKU

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



British Chamber of Commerce  
in the Slovak Republic





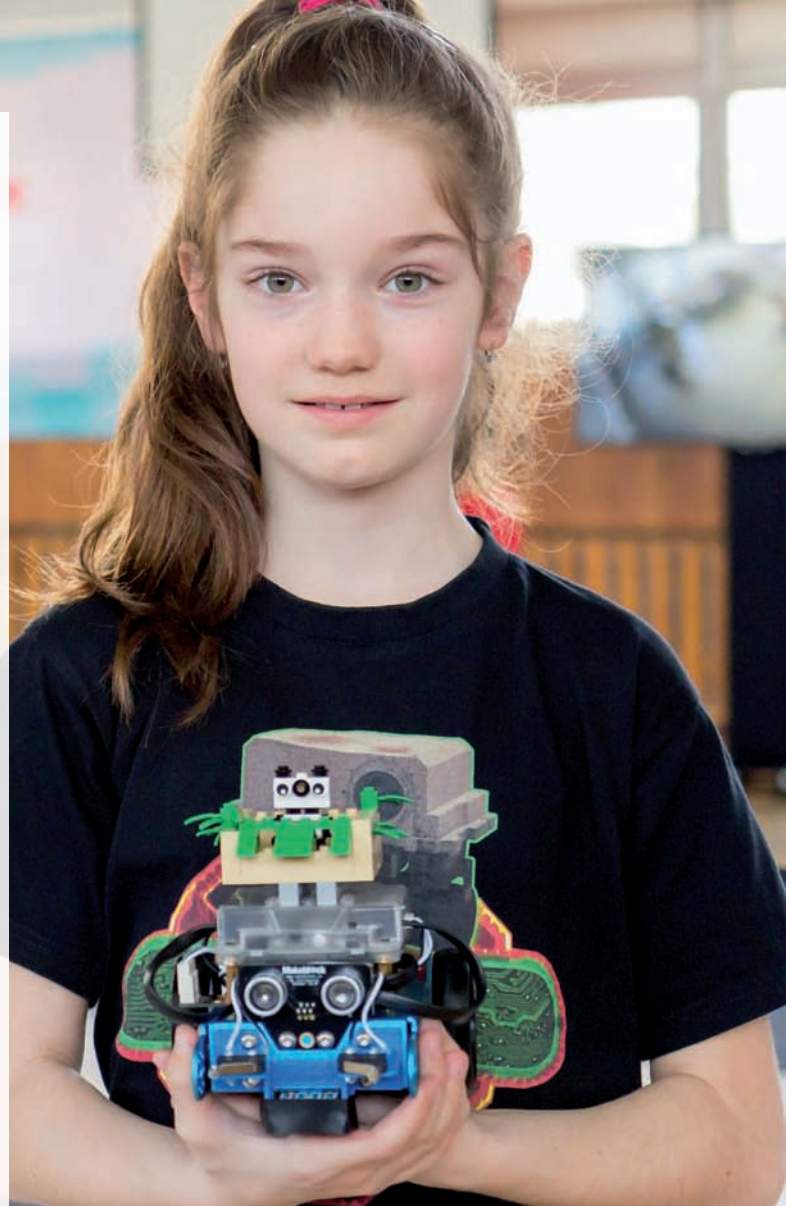
# ISTROBOT 2018

Na Fakulte elektrotechniky a informatiky v Bratislave sa uskutočnil už devätnásty ročník medzinárodnej súťaže robotov Istrobot. Tak ako po minulé roky, aj teraz pritiahol desiatky nadšencov z celého Slovenska, ktorí sa prišli predviesť so svojimi konštrukciami. Diváci mali možnosť vidieť v akcii viac ako 80 rozličných typov robotov.



Najpočetnejšia kategória Stopár, ktorá je na súťaži už od jej prvého ročníka, priniesla nejedno prekvapenie. Aj podľa rozhodcu tejto disciplíny, RNDr. Andreja Lúčneho, PhD., z FMFI UK, bola „dráha zrejme jedna z najťažších v histórii, pretože dopoludnia ju dokázali celú prejsť len dva z celkového počtu 38 prihlásených robotov“. Konštruktéri však ešte na poslednú chvíľu odladili posledné chybičky, a tak sa do cieľa tejto kategórie napokon dostali ešte ďalší dvaja, jeden z nich splnil časový limit doslova v poslednej sekunde. Zvíťazil napokon iný robot konštruktéra Žaby, Jozefa Ondrejoviča – Cvrček 2 s časom 33,9 sekundy a vysokým náskokom oproti ostatným súperom.

Ďalšia tradičná kategória Myš v bludisku tak trochu stagnuje, pretože sa do nej nehlási veľa nových účastníkov. Zvíťazil robot MissileBot 3 Jána Hudeca, ktorý s týmto robotom zvíťazil už aj v minulosti. O to viac nás teší rastúci záujem o unikátnu kategóriu V sklade kečupov, kde roboty súperia o plechovky s paradajkovým pretlakom. V bohato obsadenej kategórii sa postupne zvyšuje úroveň konštrukcií, pričom tento rok kládli rozhodcovia obzvlášť veľký dôraz na to, aby sa roboty pohybovali bezpečne a neničili svojím bezhlavým pohybom súperovho robota alebo zariadenie v sklade. V náročných vzájomných zápasoch napokon zvíťazil MART Friday Bot, ktorého konštruktér David Obdržálek pôsobí na MFF UK v Prahe. Len o dve plechovky menej sa podarilo nazbierať Bulbotovi, ktorého postavili Roman Bujna a Peter Benko, študenti FEI STU. Svoj robot prepracovali a s vylepšenou konštrukciou sa potom zúčastnili na súťaži Robotický deň v Prahe, kde v napínavom finále napokon zvíťazili.



Trvalý záujem návštevníkov púta aj súťaž lietajúcich robotov – dronov. Tento rok boli súťaže spestrené ukázkami lietania profesionálnych súťažiacich na diaľkové ovládanie z pohľadu pilota (tzv. FPV – first person view súťaže). O náročnosti tejto kategórie svedčí aj to, že autonómny let, teda bez akéhokoľvek ľudského zásahu, zvládol len jediný dron – KačycaXXL Petra Ťapáka z Ústavu automobilovej mechatroniky FEI STU v Bratislave.

Len druhý raz sme videli na Istrobote roboty aj behať. V kategórii Šprint robotov určenej špeciálne pre kráčajúce roboty sme mohli sledovať zápolenie 11 pretekárov. Je to technicky náročná úloha a celú 200 cm dlhú dráhu dokázalo prejsť len päť z nich. Zvyšných šesť nemalo celkom vyladený orientačný a rovnovážny systém, takže prešli len časť dráhy. Časom 8,6 s zvíťazil robot Ivonka13 (Roman Holičár a Šimon Iwaniec) z Veľkého Rovného.

Celé podujatie podporovali aj v tomto ročníku sponzori AVIR, Aerobtec, Elso, Matador Group, ME-Inspection, Microrisc, Photoneo, RLX Components, Sova Digital a Uavonic, ktorí venovali do súťaže ceny pre účastníkov. Hlavným sponzorom bola aj tento rok spoločnosť MathWorks. Na príprave podujatia sa podieľalo aj Národné centrum robotiky pôsobiace na FEI STU v Bratislave.

**Ing. Richard Balogh, PhD.**

organizátor súťaže  
Fakulta elektrotechniky a informatiky  
Slovenská technická univerzita  
Ilkovičova 3, Bratislava  
Tel.: +421 2 602 91 411  
richard.balogh@stuba.sk  
www.robotika.sk

ASENEM – Asociácia energetických manažérov spolu s vtedajšou energetickou agentúrou a v spolupráci s reklamnou agentúrou MEEN založili tradíciu naplňovania cieľov zefektívnenia využívania energie informovaním odbornej aj laickej verejnosti o energetickej efektívnosti a znižovaní energetickej náročnosti slovenskej ekonomiky prostredníctvom medzinárodnej konferencie enef.

# INTELENTNE NA ENERGETICKÚ EFEKTÍVNOSŤ

Prvá konferencia enef '94 sa konala na strednom Slovensku, v Banskej Bystrici, v novembri 1994. Jej miesto reflektovalo potrebu reálnej dostupnosti pre každého účastníka zo Slovenska.

Po skvelých ohlasoch medzi odbornou a laickou verejnosťou sa organizátori rozhodli ponúknuť pravidelné stretnutia energetických manažérov a spriaznených osôb v dvojročnej periodicite s tematickým zameraním na efektívne využívanie energie, znižovanie energetickej náročnosti, energeticke služby, financovanie projektov na medzinárodnej úrovni a využitie obnoviteľných zdrojov energie.

Všetky podujatia enef sa organizovali ako viacdňové. Počet spoluorganizátorov konferencie sa postupne rozšíril o Slovenský výbor Svetovej energetickej rady, Energetické centrum Bratislava, Združenie priemyselných odberateľov energie a Asociáciu priemyselnej ekológie, ku ktorým pribudla aj slovenská pobočka americkej Asociácie energetických inžinierov. V niekoľkých ročníkoch sa aktívne na organizovaní konferencie zúčastnila aj Slovenská technická univerzita, Sekcia energetiky Slovenskej obchodnej a priemyselnej komory, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia a Slovenský zväz výrobcov tepla.

Konferencia sa tematicky prioritne zameriava na používateľov energie (odberateľov) zo všetkých sektorov národnej ekonomiky. Naším spoločným cieľom je dosiahnutie konkurencieschopnej energetiky, ktorá zabezpečí trvalo udržateľnú, bezpečnú, spoľahlivú a efektívnu ponuku energetických tovarov za prijateľné ceny s dostatočnou ochranou odberateľa a životného prostredia pri dodržaní atribútov bezpečnosti zásobovania a technickej bezpečnosti. Obnoviteľné zdroje energie a využitie miestnych energetických surovín priniesli decentralizáciu energetického zásobovania. Presadzuje sa čoraz rozšírenejšie získavanie takzvanej zelenej energie, energetické úspory a zmena postoja k vlastnému energetickému manažmentu. Akcent sa kladie na zvyšovanie kvality využívania energie. Nové prvky do sféry využívania energie prinášajú ukladanie energie a elektromobilita.

Organizátori a partneri konferencie ponúkajú prostredníctvom nimi získaných lektorov pre jej účastníkov poznatky hodné nasledovania. Prerokované témy budú podľa ich mienky dostatočne problémovo obsiahle a naplnia dopyt účastníkov v problémových oblastiach, ktoré sú pre nich aktuálne.

Všetky súvisiace informácie sú na [www.enef.eu](http://www.enef.eu).

**13. medzinárodná konferencia**  
**6. - 7. novembra 2018**  
**Hotel Pod zámkom Bojnice**  
**INTELENTNE**  
**NA ENERGETICKÚ EFEKTÍVNOSŤ**



**www.enef.eu**

## TEMATICKÉ OKRUHY KONFERENCIE:

### Súčasná energetická legislatíva a očakávané zmeny

Ciele do roku 2020 a na obdobie po roku 2020; Finančné nástroje na zvýšenie energetickej náročnosti

### Progressívne technológie a riešenia pre využívanie obnoviteľných foriem energie

Biomasa; Druhotné zdroje surovín pre energetiku

### Racionálne využitie solárnej energie

Netradičné inštalácie solárnych systémov; Praktické skúsenosti od návrhu až po realizáciu

### Elektromobilita - trvalo udržateľná doprava

Súčasná a perspektívy; Inovačné technológie

### Garantované energetické služby - kľúč k zvyšovaniu energetickej efektívnosti

Príležitosti vyplývajúce z novej regulácie Eurostatu;  
Kvalita prípravy a realizácie projektov GES v kontexte rastúceho trhu

### Inteligentné riešenia pre trvalo udržateľný rozvoj

Riešenia pre mestá a obce; Inteligentné budovy a aspekty ich prevádzkovania

### Inteligentné riadiace systémy v komunálnej a priemyselnej sfére

Moderné technológie pre zber dát a ich vyhodnocovanie; Inovatívne riešenia pre energetický manažment

**Firmy majú možnosť prezentovať sa aj formou výstavných expozícií, resp. výstavných stolíkov.**

**Záväzná prihláška**  
**a ponuka výstavných expozícií na [www.enef.eu](http://www.enef.eu).**

|                            |                          |                                    |                           |
|----------------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| <b>Organizátor:</b>        | <b>Spolorganizátori:</b> | <b>Odborní partneri:</b>           | <b>Hlavní partneri:</b>   |
| <br>                       | <br><br><br><br>         | <br><br><br><br>                   | <br><br><br><br>          |
| <b>Oficiálni partneri:</b> | <b>Partneri:</b>         | <b>Generálny mediálny partner:</b> | <b>Mediálni partneri:</b> |
| <br><br>                   | <br>                     |                                    | <br><br><br><br>          |

Miroslav Kučera, prezident ASENEM Bratislava, tel.: +421 905 222 012, [kucera@zpo.e.sk](mailto:kucera@zpo.e.sk) / Marian Rutšek, odborný garant konferencie, tel.: +421 905 509 302, [majorut@gmail.com](mailto:majorut@gmail.com)  
Ján Mesík - MEEN, s.r.o. Banská Bystrica, organizačný garant konferencie, tel.: +421 414 33 56, + 421 903 560 342, [meen@meen.sk](mailto:meen@meen.sk)



# ROZHODUJÚCIM FAKTOROM PRIEMYSELNEJ TRANSFORMÁCIE JE ČLOVEK, NIE TECHNOLOGIE

Na júnovom stretnutí diskusnej platformy Industry4UM sa hovorilo o otázkach človeka v transformujúcom sa prostredí výroby. Pod názvom Môj kolega robot: hrozba či príležitosť? sa otvorila široká škála problémov spojených s danou témou. Okrem iného sa konštatovalo, že nové technológie ľuďom prácu nezoberú, ale pretransformujú ju na inú formu, že rozhodujúca je zmena paradigmy myslenia o zamestnancovi, riadení firmy a o celom výrobnom reťazci, ale aj radikálne opatrenia vo vzdelávacom systéme. Kľúčovým výstupom fóra boli konštatovania, že rozhodujúcim faktorom v procese transformácie je človek, nie technológie a pokiaľ technológie nespojíme so vzdelávaním, zmeny v priemysle nezvládneme.

Technologická explózia vo výrobe vyžaduje naliehavo prehodnotiť vnímanie a fungovanie človeka – zamestnanca v prostredí inteligentnej výroby a stavia nás nekompromisne pred potrebu reagovať na aktuálne požiadavky trhu. „V súvislosti s Industry 4.0 sú dnes vo svete viditeľné trendy spejúce k vysokej úrovni automatizácie, pričom pre mnohých je paradoxné, že to nenarúša zamestnanosť. Menia sa však požiadavky na pracovnú náplň zamestnanca, kladie sa dôraz na jeho kvalifikáciu. Firmy sa sústreďujú na zvyšovanie konkurencieschopnosti nielen cez nízku cenu, ale pridávaním nových hodnôt zákazníkom. Ešte výraznejšie sa presadzuje stratégia byť čo najbližšie k zákazníkovi,“ skonštatoval Martin Morháč, člen Industry4UM a predseda predstavenstva SOVA Digital. Zmeny sa človeka – zamestnanca dotknú bytostne. Oproti dnešnému pracovníkovi, ktorý obsluhuje stroje priamo vo výrobe, prácou na jednom procese v čase, má manuálne zručnosti a je špecializovaný na vybrané činnosti, napr. zváranie či obrábanie, pracovník 4.0 už nepracuje priamo na linke; monitoruje, stará sa o roboty a procesy, simultánne pracuje na viacerých procesoch. Je podporou procesov, ovláda IT prostredie, udržiava zariadenia a vykonáva štatistické a analytické činnosti.

Podľa celosvetových analýz je dnes v priemysle nainštalovaných dva milióny priemyselných robotov. Na Slovensku majú najvyššie zastúpenie hlavne vo finalizačných továrňach automobiliek. „Z dlhodobého hľadiska robotizácia a automatizácia prinášajú rast produktivity. S rastom produktivity sa dvíhajú aj mzdy. Samotné pridávanie robotov generuje celosvetovo štyri desatiny HDP ročne. Treba si však uvedomiť, že nehovoríme o nahradení ľudí ‚kus za kus‘. Firma by mala pracovať s tým, čo ľudia vedia, než s tým, koľko ich je,“ informuje o aktuálnej situácii Martin Jesný, analytik Revue priemyslu.



O zmenách v súvislosti s človekom a s jeho úlohou v transformačných procesoch sa začína diskutovať aj v samotných podnikoch. Ján Dugáček, manažér vývoja a konštrukcie z Manz Slovakia, hovorí: „Firmy sa pripravujú na zmeny. Niektoré na to idú systematicky, pripravujú stratégie, ľudí, zdroje, koordinujú sa projekty. Veľa firiem je však nepripravených a nevedia odhadnúť veľkosť zmeny. Podceňujú to aj v príprave ľudí, aj v príprave technológií.“

Podľa odborníkov platformy dôsledkom transformácie bude plošná zmena paradigmy v otázkach práce a štruktúry povolání. Očakáva sa absolútny prepád ľudí vo výrobe. Tí sa presunú do aktivít s pridanou hodnotou, do kreatívnych pozícií či pozícií náročnejších na zručnosti, napríklad servisných, školiacich a poradenských. Dynamiku zmien potvrdzuje aj prieskum analytickej spoločnosti McKinsey, ktorý hovorí, že až 60 % zamestnaní má najmenej 30 % pracovných činností, ktoré by mohli byť automatizované. Do tohto obdobia by automatizácia mohla presunúť 400 – 800 mil. pracovníkov na iné pracovné pozície a až 14 % pracovnej sily vo svete by malo prejsť v rámci zmeny svojej profesie preškolením. Pri týchto zmenách „zohrá dôležitú rolu nastavenie firemnej kultúry. Tá sa musí dlhodobo kultivovať a firmy musia na nej pracovať. Platí, že firma dosahuje výsledky, ktoré zodpovedajú jej kultúre,“ hovorí Zoltán Demján, kouč a lektor v oblasti rozvoja jednotlivcov a firmy a dodáva: „Industry 4.0 nahrádza strojmi aktivity, ktoré sú pod ‚ľudskou dôstojnosť‘. Človek tak získa čas a priestor pre seba a svoj rozvoj a to sa firme vráti späť.“

Technický rozvoj a zmena paradigmy práce musí ísť ruka v ruku s reformou vzdelávacieho systému. Ten zatiaľ potreby priemyslu nereflektuje dostatočne, čím sa prehľbuje disproporcía v naliehavých



potrebách praxe na jednej strane a možnostiach pracovného trhu na strane druhej. „Situácia je znepokojivá. Až 15 % študentov po maturite nám utečie preč. Ak je elitou 10 % populácie a 15 % odíde, s kým budeme robiť Industry 4.0?“ pýta sa František Duchoň, vedúci Národného centra robotiky, pedagóg na FEI STU. Podľa McKinsey až 65 % detí nastupujúcich v týchto rokoch do základných škôl skončí v povolani, ktoré dnes ešte neexistuje. Súčasne až 8 – 9 % z dopytu po pracovnej sile v roku 2030 bude v nových typoch povolani, aké predtým neexistovali. M. Morháč situáciu hodnotí konštatovaním: „Nápor na vzdelávanie, zručnosti a vedomosti človeka sa budú dynamicky meniť. Je potrebné, aby sme to zvládli. Pokiaľ technológie nespojíme so vzdelávaním, revolúciu nezvládneme.“ František Palčák z STU BA upozorňuje na potrebu ešte intenzívnejšieho prepojenia praxe so školami: „Potrebujeme čoraz viac odborností, riešením je ešte intenzívnejšia spolupráca škôl s praxou. Tú využívame stále málo. Škola nepozná priemysel, priemysel školu. To je cesta k porozumeniu, tvorbe inovácií, novinek.“

Rýchlosť pokroku spôsobuje, že odbornosť dokáže rýchlo zostarnúť. Doteraz vzdelanie pripravovalo kariéru v jednom odbore. To už však nebude stačiť. Je potrebné celoživotné a flexibilné vzdelávanie pre potreby trhu. Firmy sú už dnes nútené postarať sa o zvyšovanie kvalifikácie svojich zamestnancov. Nie sú to systémové kroky, ale z veľkej časti supľujúce chýbajúci funkčný vzdelávací systém pre potreby praxe. J. Dugáček hovorí: „Musíme pripraviť taký systém vzdelávania, aby vyhovoval tomu, čo potrebujú firmy. Treba paralelne nastaviť a prepojiť školstvo s praxou, ale aj nastaviť systémy vzdelávania v podnikoch. V Manze máme dobré skúsenosti s podnikovými školiacimi centrami.“

Kriticky sa treba pozrieť aj do vnútra vzdelávacích štruktúr, kde vidí prekážky aj F. Duchoň: „Je ťažšie vytrhnúť hlavne starších kolégov z komfortnej zóny. Pedagógovia však musia začať od seba. Motivovať deti, aby sa neblfovali, ale rozmýšľali. Úloha pedagóga sa musí meniť. Žiaľ, zatiaľ to nie sú systémové kroky, je to založené na prístupe konkrétneho učiteľa.“

Úloha štátu vstúpiť do procesov tvorby podmienok pre rast priemyslu je viac ako naliehavá a nezastupiteľná. Štát musí podporiť vytváranie nových pracovných miest, musí do systému vstúpiť vytvorením mechanizmov rekvalifikácie pracovných miest a rozvoja zručností pracovných síl. Súčasne je nevyhnutné, aby sa postaral o zlepšenie dynamiky podnikania a trhu práce vrátane mobility pracovnej sily. A v neposlednom rade aj o poskytovanie finančnej podpory a iných foriem pomoci pracovníkom pri prechode z jedného povolania na druhé. Vzdelávanie musí byť postavené na koncepčnom prístupe od najnižších ročníkov základnej školy a pokračovať po ukončení štúdiijných programov celoživotným vzdelávaním. Dôležitou bude spolupráca škôl s priemyslom, komunikácia podnikov smerom k študentom a žiakom. Podľa M. Jesného treba tento moment podporiť aj „prezentáciou modernej výroby, toho, ako dnes vyzerajú haly, podniky zo strany samotných firiem. Rolu pri získavaní žiakov a rodičov musí zohrať aj štát, ktorý by mal motivovať žiakov pre štúdium technických predmetov či predmetov uplatniteľných v modernom priemysle.“

<http://industry4.sk/industry4um/>

**atp | journal** Podujatia

## SENSOR+TEST 2018 – VEĽTRH MERANIA OD ODBORNÍKOV PRE ODBORNÍKOV

Okolo 8000 odborných návštevníkov využilo trojdňový veľtrh (26. – 28. 6.) na získanie inšpiratívnych informácií v stánkoch 591 vystavovateľov. K dispozícii boli odborné fóra zamerané na aktuálny stav a trendy v oblasti snímačov, merania a technológií testovania.



Tento rok sa na veľtrh prihlásil najvyšší počet zahraničných vystavovateľov za posledných desať rokov. Aj preto je veľtrh považovaný za celosvetovo vedúce odborné podujatie v tejto oblasti.

Napriek predčasnému vypadnutiu nemeckého tímu na nedávno skončených majstrovstvách sveta vo futbale – ktorý sa naživo sledoval v mnohých stánkoch – nálada medzi návštevníkmi a vystavovateľmi bola mimoriadne dobrá. „Očakávania vystavovateľov boli prekonané – obzvlášť prvý deň veľtrhu. Prúd návštevníkov bol v čase a v jednotlivých halách veľmi dobre rozložený, ako ešte nikdy doteraz. Zároveň sme zaznamenali nárast času, ktorý návštevníci strávili v stánkoch, čo opäť prispelo k pohodovej atmosfére,“ uviedol na margo spokojnosti predseda Výboru vystavovateľov Christoph Kleye.



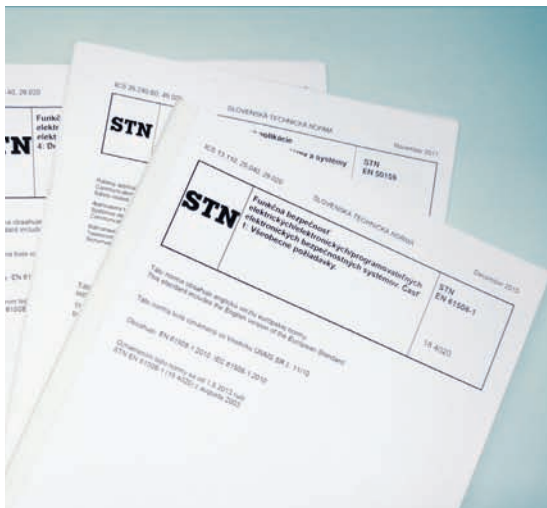
Paralelne s veľtrhom sa konal aj 19. ročník medzinárodnej konferencie ITG/GMA Fachtagung Sensoren und Messsysteme 2018. Rozšírené portfólio konferencie zahŕňalo päť paralelne bežiacich odborných sekcií a 170 prednášok a posterových sekcií s vysokou účasťou odborníkov. Druhým podujatím bolo ettc 2018 – Európska konferencia pre testovanie a telemetriu. „Účastníci konferencie ocenili blízkosť zamerania konferencie so samotným veľtrhom. Aj keď sme zaznamenali nižšiu účasť vystavovateľov v rámci konferencie ako v roku 2016, podarilo sa nám získať množstvo nových podnikov, ktoré prišli predstaviť svoje produkty a služby na ettc prvý krát. Spomenúť musím aj vysokú úroveň kompetentnosti v technickej oblasti a medzinárodnosť účastníkov konferencie,“ skonštatoval Renaud Urli, manažér pre meraciu techniku v Airbus Helicopters a prezident podporujúcej Európskej spoločnosti pre Telemetriu.



Nasledujúci ročník SENSOR+TEST 2019 so špeciálnou témou Snímače a meracia technika pre automatizáciu procesov sa uskutoční v termíne 25. – 27. júna 2019 opäť na výstavisku v Norimbergu. Jednou z hlavných tém budú aj sieťové riešenia a prechod na digitálne prevádzky.

[www.sensor-test.com](http://www.sensor-test.com)





# ELEKTROTECHNICKÉ STN

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

STN EN 62841-2-1: 2018-06 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 2-1: Osobitné požiadavky na ručné vrtačky a príklepové vrtačky.\*)

STN EN 62841-3-10/A11: 2018-06 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 3-10: Osobitné požiadavky na prenosné rozbrusovačky.\*)

STN EN 63029/AC: 2018-06 (36 8375) Audiozariadenia, videozariadenia a multimediálne systémy. Technológie multimediálneho e-publikovania a e-kníh. E-knihy založené na obrázkoch rastrovej grafiky.\*)

STN EN IEC 63044-3: 2018-06 (36 8055) Bytové a domové elektronické systémy (HBES) a domové automatizačné a riadiace systémy (BACS). Časť 3: Požiadavky na elektrickú bezpečnosť.\*)

TNI CLC/TR 50442: 2018-06 (36 7947) Pokyny pre komisie pripravujúce výrobkové normy, súvisiace s expozíciou osôb elektromagnetickým poliám.\*)

STN 33 2000-4-46: 2018-07 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-46: Zaistenie bezpečnosti. Bezpečné odpojenie a spínanie.

STN 33 2000-4-46/A11: 2018-07 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-46: Zaistenie bezpečnosti. Bezpečné odpojenie a spínanie.\*)

STN 33 2000-5-537: 2018-07 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-53: Výber a stavba elektrických zariadení. Prístroje na ochranu, bezpečné odpojenie, spínanie, ovládanie a monitorovanie. Oddiel 537: Bezpečné odpojenie a spínanie.

STN 33 2000-5-537/A11: 2018-07 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-53: Výber a stavba elektrických zariadení. Prístroje na ochranu, bezpečné odpojenie, spínanie, ovládanie a monitorovanie. Oddiel 537: Bezpečné odpojenie a spínanie.\*)

STN 33 2000-5-551/A11: 2018-07 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-55: Výber a stavba elektrických zariadení. Iné zariadenia. Oddiel 551: Nízkonapäťové generátorové agregáty.

STN 33 2000-6: 2018-07 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 6: Revízia.

STN 33 2000-6/A11: 2018-07 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 6: Revízia.\*)

STN 33 2000-6/A12: 2018-07 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 6: Revízia.\*)

STN EN 50126-1: 2018-07 (33 3502) Dráhové aplikácie. Stanovenie a preukázanie bezporuchovosti, pohotovosti, udržateľnosti a bezpečnosti (RAMS). Časť 1: Generický proces RAMS.\*)

STN EN 50126-2: 2018-07 (33 3502) Dráhové aplikácie. Stanovenie a preukázanie bezporuchovosti, pohotovosti, udržateľnosti a bezpečnosti (RAMS). Časť 2: Bezpečnostný prístup pre systémy.\*)

STN EN 50562: 2018-07 (33 3503) Dráhové aplikácie. Pevné inštalácie. Postupy, ochranné opatrenia a preukázanie bezpečnosti pri elektrických trakčných systémoch.\*)

STN EN 60153-4: 2018-07 (34 7910) Duté kovové vlnovody. Časť 4: Špecifikácia kruhových vlnododov.\*)

STN EN 60674-2/AC: 2018-07 (34 6542) Špecifikácia plastových fólií na elektrotechnické účely. Časť 2: Skúšobné metódy.\*)

STN EN 62359/A1: 2018-07 (34 0874) Ultrazvuk. Charakterizovanie polí. Skúšobné metódy na určenie tepelných a mechanických indexov ultrazvukových polí používaných v lekárskej diagnostike.\*)

STN EN IEC 60370: 2018-07 (34 6415) Skúšobný postup na tepelnú odolnosť izolačných živíc a lakov na impregnačné účely. Metódy elektrického prierazu.\*)

STN EN IEC 62677-1: 2018-07 (34 6536) Teplom zmršťiteľné tvarované súčiastky na nízke (LV) a vysoké (MV) napätie. Časť 1: Všeobecné požiadavky.\*)

STN EN IEC 62677-2: 2018-07 (34 6536) Teplom zmršťiteľné tvarované súčiastky na nízke (LV) a vysoké (MV) napätie. Časť 2: Skúšobné metódy.\*)

STN EN 62489-1/A2: 2018-07 (36 8815) Elektroakustika. Audiofrekvenčné podporné systémy na zlepšenie schopnosti počutia využívajúce indukčnú slučku. Časť 1: Metódy merania a špecifikácia vlastností častí systému.\*)

STN EN 62841-3-9/A11: 2018-07 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 3-9: Osobitné požiadavky na prenosné pokosové píly.

STN EN IEC 60942: 2018-07 (36 8822) Elektroakustika. Zvukové kalibrátory.\*)

STN ISO/IEC 27003: 2018-07 (36 9794) Informačné technológie. Bezpečnostné metódy. Systémy riadenia informačnej bezpečnosti. Návod.\*)

*Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2018-06“.*

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

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

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

# ANKETA ČESKÉ A SLOVENSKÉ STAVBY STOROČIA

1918-2018

PRI PRÍLEŽITOSTI  
100. VÝROČIA VZNIKU  
ČESKOSLOVENSKA

## VYBERTE STAVBU STOROČIA

Pri príležitosti okrúhleho výročia vzniku Československa vyhlásila Slovenská komora stavebných inžinierov spolu s ďalšími partnermi anketu Stavba storočia. Tú najvýznamnejšiu pomôžu Slováci a Česi vybrať zo stovky stavebných diel.

Za českú stranu bolo nominovaných 66 stavieb, za slovenskú stranu 34 stavieb. Na webovej stránke [www.stavbastorocia.sk](http://www.stavbastorocia.sk) nájdete chronologicky zoradený celkový zoznam nominovaných stavieb. Až do 15. 9. 2018 môže každý hlasujúci odovzdať maximálne 10 hlasov, pričom každá stavba môže dostať 1 až 10 hlasov. Každý deň je jedna z nominovaných slovenských stavieb predstavená aj na facebookovej stránke Slovenskej komory stavebných inžinierov. Výsledky hlasovania budú oznámené v rámci sprievodného programu stavebného veľtrhu FOR ARCH.



Dajte hlas svojej stavbe, hlasujte v anketu  
ČESKÉ A SLOVENSKÉ STAVBY STOROČIA!

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

## SKSI SO STARONOVÝM VEDENÍM

Vladimír Benko zotrúva vo funkcii predsedu Slovenskej komory stavebných inžinierov (SKSI). Rozhodlo o tom volebné valné zhromaždenie SKSI.

Prof. Dipl.-Ing. Dr. Vladimír Benko, PhD., bude zastávať funkciu predsedu Slovenskej komory stavebných inžinierov ďalšie dva roky. Na valnom zhromaždení sa okrem voľby hlavy SKSI rozhodovalo aj o zložení predstavenstva. Za podpredsedov SKSI boli zvolení Ján Petržala a Ladislav Lehocký.

### Dôraz na kvalitu stavebnej praxe

SKSI sa pod vedením V. Benka v uplynulom funkčnom období podarilo dosiahnuť zásadné zmeny, ktoré viedli k profesionalizovaniu úradu SKSI, rozbehnutiu informačných systémov či skvalitneniu celoživotného odborného vzdelávania. „Je dôležité udržiavať kontinuitu práce, iba tak snaha napredovať postupnými krokmi ku

kvalite stavebnej praxe na Slovensku prinesie reálne výsledky. Veľmi ma teší, že aj napriek turbulentnému obdobiu členovia komory vyslovili dôveru a prejavili ochotu pokračovať v práci, ktorú sme začali,“ konštatuje predseda SKSI V. Benko.

V nasledujúcom funkčnom období zostane naďalej prioritou snaha o dosahovanie primeranej kvality projektov, ich zhotovovanie a predchádzanie poruchám stavieb, a to podporou vzdelávania odborníkov v oblasti výstavby a stavebníctva, ako aj zavádzaním systémových riešení v legislatíve. Jedným z hlavných cieľov bude aj naďalej skvalitňovanie služieb úradu a podpora členov komory, či už z pohľadu legislatívnej ochrany, alebo z hľadiska zvyšovania ich odbornosti.

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



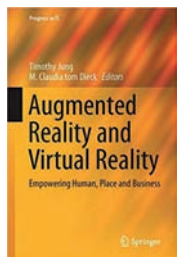


# ODBORNÁ LITERATÚRA, PUBLIKÁCIE

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.

## Augmented Reality and Virtual Reality: Empowering Human, Place and Business (Progress in IS) 2018

Autor: Jung, T. – Dieck tom, C. M., rok vydania: 2017, vydavateľstvo Springer, ISBN 978-3319640266, publikáciu možno zakúpiť na [www.springer.com](http://www.springer.com)

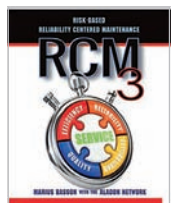


Predložená publikácia poskytuje najnovšie výstupy výskumu v oblasti virtuálnej a rozšírenej reality, ktorý sa udial v rôznych priemyselných odvetviach. Poukazuje na to, ako tieto technológie menia povahu podnikania a ako nové inovácie prinášajú príležitosti pre firmy prostredníctvom jedinečných služieb a zážitkov pre ich zákazníkov. Publikácia je výberom najhodnotnejších príspevkov prezentovaných na odbornej konferencii, ktorá sa uskutočnila

minulý rok v anglickom Manchestri. Predstavený je aktuálny stav virtuálnej a rozšírenej reality a ich aplikácie v rôznych oblastiach priemyslu, ako napr. turizmus, medicína, podujatia, móda, zábavný priemysel, predaj, vzdelávanie či herný priemysel. Rozobraté sú tiež najdôležitejšie aspekty týchto technológií z pohľadu výskumníkov aj praktických používateľov.

## RCM3: Risk-Based Reliability Centered Maintenance Third Edition

Autor: Basson, M., Aladon Network, rok vydania: 2017, vydavateľstvo Industrial Press, Inc., ISBN 978-0831136321, publikáciu možno zakúpiť na [www.amazon.com](http://www.amazon.com)



Metódy údržby zameranej na spoľahlivosť (Reliability Centered Maintenance – RCM) sú známe už od 90. rokov minulého storočia, avšak skôr sa chápali ako prístup založený na dôsledkoch. Predložená publikácia obsahuje podstatne modernejší prístup a zahŕňa metodológiu postavenú na rizikách v súlade s medzinárodnými normami ISO 55000 a ISO 31000. Výsledkom

je komplexnejší a prísnejší spôsob návrhu stratégií týkajúcich sa starostlivosti o podnikové technické prostriedky a stratégií na zmiernenie rizík fyzických podnikových aktív. Po vydaní spomínaných noriem na riadenie rizík a správu technických podnikových prostriedkov vypracovala organizácia Aladon metodológiu RCM postavenú na rizikách s názvom RCM3™, ktorá prepája stratégie riadenia rizík a spoľahlivosti fyzických technických podnikových prostriedkov medzi ostatné podnikové manažerské systémy. RCM3 úplne spĺňa a dokonca prekračuje požiadavky stanovené v norme SAE a kompletne vyhovuje rámcom noriem ISO. Publikácia je aktualizovanou verziou bestselleru RCM2 od Johna Moubrayho, ktorý bol priekopníkom v oblasti údržby zameranej na spoľahlivosť a ktorý založil Aladon a Aladon Network. Počas tohto obdobia zaškolil a viedol aj autora tejto publikácie Mariusa Bassona.

## Advanced Maintenance Modelling for Asset Management: Techniques and Methods for Complex Industrial Systems 1st ed.

Autor: Márquez, A. C. – Díaz, V. G-P. – Fernández, J. F. G., rok vydania: 2018, vydavateľstvo: Springer, ISBN 978-3319580449, publikáciu možno zakúpiť na [www.springer.com](http://www.springer.com)

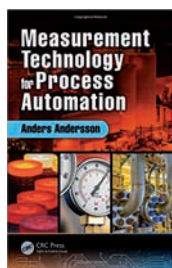
Predložená publikácia opisuje využívanie objektívnych a efektívnych rozhodnutí v oblasti správy technických podnikových prostriedkov



postavených na matematických modeloch a praktických technikách, ktoré možno v rámci organizácií ľahko nasadiť. Táto komplexná a nadčasová publikácia sa stane základným zdrojom informácií získaných z najnovších skúseností v oblasti správy a riadenia technických podnikových prostriedkov a zároveň dáva dobrý základ na ďalší výskum a inšpirácie v tejto oblasti. Text obsahuje zdroje potrebné pre manažérov, vývojárov technológií, vedcov a technikov pri prijímaní lepších rozhodnutí postavených na modeloch a technikách prispievajúcich k rozpoznaniu rizík a neurčitostí a vo všeobecnosti dôležitosti úlohy správy technických podnikových prostriedkov z hľadiska zvyšovania konkurencieschopnosti podniku.

## Measurement Technology for Process Automation 1st Edition

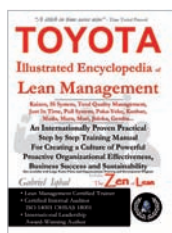
Autor: Andersson, L., rok vydania: 2018, vydavateľstvo CRC Press, ISBN 978-1138035393, publikáciu možno zakúpiť na [www.amazon.com](http://www.amazon.com)



Takmer každé priemyselné odvetvie, ktoré využíva kvapaliny a plyny v akejkoľvek forme, má potrebu merať prietok, teplotu a tlak. Predložená publikácia je praktickou príručkou, ako správne a presne merať a ako správne používať prevádzkové meracie prístroje pri riadení procesov vo výrobnom priemysle (potravinárskom, nápojovom, chemickom, farmaceutickom, ropnom, vodárenskom), pri spracovaní odpadovej vody, v energetike a pod. V dôsledku vysokých cien vstupných surovín a čoraz väčšieho množstva predpisov týkajúcich sa bezpečnosti a ochrany životného prostredia je čoraz väčšia potreba čo najpresnejšieho merania. Kniha obsahuje množstvo praktických príkladov z rôznych oblastí priemyslu. Hovorí o tom, ako dodržiavať normy a nariadenia týkajúce sa bezpečnosti v spojení s meracími prístrojmi a metódami, a vysvetľuje, ako tieto nariadenia súvisia so zákonnými kontrolnými mechanizmami. Cieľom publikácie je pomôcť výrobnému a spracovateľskému priemyslu znížiť riziká vysokých nákladov na ľudia a zariadenia a porúch zariadení.

## TOYOTA Illustrated Encyclopedia of Lean Management

Autor: Iqbal, G., rok vydania: 2016, vydavateľstvo Eureka Academy, ASIN B019UGXI94, publikáciu možno zakúpiť na [www.amazon.com](http://www.amazon.com)



Vyjadrenia odborníkov ku knihe:

„Vášnivá a motivujúca,“ Sheridan College, Kanada  
„Iný spôsob nazerania na našu existenciu na planéte,“ Dr. David Suzuki, propagátor vedy a aktivista v oblasti ochrany životného prostredia, Kanada

„Dobre pochopiteľné,“ Ealing, Hammersmith and West London College, Anglicko

„Dynamické,“ BTL Worldwide, Dubaj

„Úplne iné,“ Tyco International, USA

„Svieže myslenie,“ Kempinski Resorts, Švajčiarsko

-bch-

## Hlavní sponzori



B+R automatizace, spol. s r.o.  
– organizačná zložka  
[www.br-automation.com](http://www.br-automation.com)

### SIEMENS

Siemens s.r.o.  
[www.siemens.sk](http://www.siemens.sk)



AutoCont Control spol. s r.o.  
[www.autocontcontrol.sk](http://www.autocontcontrol.sk)

V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto hlavné ceny:



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



Športtester Garmin  
Forerunner 235



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

# ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATP JOURNAL 8/2018

## Sponzori kola súťaže:



Schneider Electric, s.r.o.



IFS Slovakia, s.r.o.



SCHUNK Intec, s.r.o., s.r.o.

V tomto kole súťažíte o tieto vecné ceny:



Mobilný záložný zdroj energie



Dáždnik + USB kľúč



Lopta, tričko, hrnček, šnúrka

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

Súťažné otázky:

1. Do otvorov s akým priemerom je možné montovať nové – zapustené – vyhotovenie ovládacích a signalizačných prístrojov Harmony?
2. Čím zaujme nové používateľské rozhranie UX aplikácie IFS Field Service Management™ 6?
3. Aké nástroje spája riešenie spoločnosti SCHUNK pre urýchlenie simulácie manipulačných riešení?
4. Aké prínosy možno očakávať v reálnej praxi od dynamických možností simulácie robotov?

Súťažte prostredníctvom [www.atpjournall.sk/sutaz/otazky](http://www.atpjournall.sk/sutaz/otazky)

Odpovede posielajte najneskôr do 17. 9. 2018

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



# ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ

## ATP JOURNAL 6/2018

### VYHODNOTENIE

#### Správne odpovede

- 1. Na čo je určený bezpečnostný procesor v novom ePAC Modicon M580 Safety?**  
Kontroluje vykonávanie bezpečnostnej aplikácie a vykonáva presnú diagnostiku systému.
- 2. Kde a pri výrobe čoho bol prvýkrát v rámci spoločnosti Rittal zavedený štandard Priemyslu 4.0?**  
V talianskom Valeggio pri výrobe najmodernejších klimatizačných jednotiek Blue E+.
- 3. Akú hodnotu nemá presiahnuť odpor medzi uzemňovacou sústavou čerpacej stanice a zemou?**  
10 Ω.
- 4. Akú cloudovú službu využíva spoločnosť Aquasome na prenos údajov z prevádzky energetických podnikov do SCADA systému Promotic? eWON DataMailbox.**

#### Výhercovia

Viliam Cibulka, Trenčín  
Vasil Vachna, Prešov  
Vladimír Roman, Čadca

*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)

DEHN + SÖHNE GmbH + Co.KG. • 47  
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka • 24  
IFS Slovakia, spol. s r.o. • 25  
LEVEL INSTRUMENTS CZ – LEVEL EXPERT s.r.o. • 19, 20 – 21  
MARPEX s.r.o. • 12 – 13  
PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 28 – 29  
PPA Controll, a.s. • o2  
PRELEKTRO, s.r.o. • 47  
ProCS, s.r.o. • 16 – 17  
Rockwell Automation B.V. • o4, 14 – 15  
SIEMENS, s.r.o. • o3, 22 – 23  
SCHUNK Intec s.r.o. • 26 – 27  
SCHNEIDER ELECTRIC SLOVAKIA, s.r.o. • 32  
Slovenská komora stavebných inžinierov • 53

#### Redakčná rada

prof. Ing. Alexík Mikuláš, PhD., FRI ŽU, Žilina  
Ing. Balogh Richard, PhD., FEI STU, Bratislava  
prof. Ing. Belavý Cyril, CSc., SJF STU, Bratislava  
doc. Ing. Duchoň František, PhD., FEI STU – NCR, Bratislava  
prof. Ing. Fikar Miroslav, DrSc., FCHPT STU, Bratislava  
prof. Ing. Hulko Gabriel, DrSc., SJF STU, Bratislava  
prof. Ing. Janiček František, PhD., FEI STU, Bratislava  
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., FEI TU Košice  
doc. Ing. Kvasnica Michal, PhD., FCHPT STU, Bratislava  
prof. Ing. Malindžák Dušan, CSc., BERG TU, Košice  
prof. Ing. Mészáros Alajos, CSc., FCHPT STU, Bratislava  
prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava  
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., KRIS ŽU, Žilina  
doc. Ing. Schreiber Peter, CSc., MTF STU, Trnava  
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava  
prof. Ing. Taufer Ivan, DrSc., FEI Univerzita Pardubice  
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava  
prof. Ing. Zolotová Iveta, CSc., FEI TU, Košice  
prof. Ing. Žalman Milan, PhD., FEI STU, Bratislava  
doc. Ing. Ždánky 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 automatizácie, s.r.o. – o. z.  
Mík Pavel,  
obchodný riaditeľ ABB, s.r.o.  
Ing. Petergáč Štefan,  
predseda predstavenstva Datalan, a.s.  
Ing. Széplaky Ladislav,  
riaditeľ Emerson Process Management, s.r.o.

#### Redakcia

ATP Journal  
Galvaniho 7/D  
821 04 Bratislava  
tel.: +421 2 32 332 182  
fax: +421 2 32 332 109  
vydavatelstvo@hnh.sk  
www.atpjournalsk  
Ing. Anton Géer, šéfredaktor  
gerer@hnh.sk  
Zuzana Pettingerová, DTP grafik  
dtp@hnh.sk  
Dagmar Votavová, obchod a marketing  
podklady@hnh.sk, mediamarketing@hnh.sk  
Mgr. Bronislava Chocholová  
jazyková redaktorka

#### Vydavateľstvo

HMH, s.r.o.  
Tavarikova osada 39  
841 02 Bratislava 42  
IČO: 31356273  
Vydavateľ periodickej tlače nemá hlasovacie práva  
alebo podiely na základnom imaní žiadneho vysielaťa.

#### Spoluzakladateľ

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

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

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

**SIEMENS**

*Ingenuity for life*

Kompletné portfólio  
produktov pre  
digitálny podnik

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



LISTEN.  
THINK.  
SOLVE.®

INNOVATION  
SOLUTION  
BRANDING  
IDEAS  
MARKETING  
SUCCESS  
MANAGEMENT  
ANALYSIS

Digitálna transformácia  
Prevádzková inteligencia  
Produktivita  
Riadenie rizika  
Inteligentné stroje  
Spôľahlivosť vďaka bezpečnosti

## Čo ak by ste vďaka novým technológiám dosiahli veci, o ktorých ste si mysleli, že sa spraviť nedajú?

Mnohým organizáciám sa už podarilo uviesť „The Connected Enterprise“ do reálneho života. Prepájajú siete s cieľom vytvoriť základnú platformu pre výrobu, získavajú bezprecedentný prístup k údajom a zaznamenávajú prvé skutočné obchodné výsledky, ako je napr.:

- nárast produktivity o **4 – 5 % ročne**,
- **zníženie odpadu**, čoho výsledkom sú úspory v stovkách tisíc eur,
- **rýchlejšie uvedenie na trh**, čo znamená, že prevádzky dokážu zrealizovať objednávky namiesto v mesiacoch v týždňoch,
- zlepšenie v oblasti kvality, čoho dôsledkom je **zníženie nepodarkov na polovicu**,
- nárast dodávok v požadovanom termíne z **82 na 98 %**.



Viac informácií o implementácii našich riešení získate na:  
The Rockwell Automation Connector Enterprise  
[rok.auto/2t3yqXh](http://rok.auto/2t3yqXh)

**Rockwell**  
Automation