

# atp | journal

11/2023

PRÍMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA, INFORMATIKA A ÚDRŽBA

**Dostupnejšie a kvalitnejšie  
zdravotníctvo aj vďaka  
moderným technológiám**



**ACOPOSmotor**  
Kompaktný. Všestranný. Inteligentný.

**B&R**





# 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
- prevádzkovanie miestnych distribučných sietí

Výstavba, modernizácie a údržba  
elektrických zariadení elektrární,  
rozvodní, transformovni bez  
obmedzenia napätia

Správa priemyselných  
parkov a objektov

 PPA CONTROLL®

PPA CONTROLL, a.s.,  
Vajnorská 137, 830 00 Bratislava  
tel.: +421 2 321 03 111, +421 2 321 03 136  
ppa@ppa.sk  
[www.ppa.sk](http://www.ppa.sk)



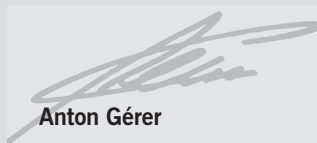


## Moderné technológie už teraz zásadne menia zdravotnú starostlivosť

Ľudová múdrosť hovorí, že všetko zlé je na niečo dobré. Tak to bolo aj s pandémiou COVID-19. Veľa bolesti a ľudských tragédií na jednej strane a nové skúsenosti štátnych a súkromných zdravotníckych zariadení z pohľadu poskytovania zdravotnej starostlivosti, a to aj s využitím najmodernejších technológií na druhej strane. Nová doba si žiada nové prístupy aj v zdravotníctve. Bude potrebné prestavať systém poskytovania zdravotnej starostlivosti tak, aby bol dostupnejší, distribuovanejší, odolný a účinný. Aby bol systém zdravotnej starostlivosti dostupnejší, poskytovaný včas a na vysokej odbornej úrovni, bude potrebné využívať nové technologické možnosti, ako je telemedicína či digitálna zdravotná starostlivosť. To napríklad umožní lepšie využívať zdroje a kvalifikovaný lekárske personál a poskytnúť tak adekvátnu zdravotnú starostlivosť ešte väčšiemu počtu ľudí.

V poslednom období narastá aj počet situácií, keď je potrebné v krátkom čase zabezpečiť adekvátnu lekársku starostlivosť veľkému počtu ľudí – a to v rámci prebiehajúcich vojenských konfliktov, prírodných katastrof, migrácie a pod. Len odolné lekárske zariadenia, ktoré budú svojou štruktúrou, stratégiou a technologickým vybavením na to pripravené, budú schopné medzi sebou komunikovať v reálnom čase a zdieľať vzájomne zdroje – fyzické alebo virtuálne. Zdravotníctvo by malo svoje zdroje využívať čo najefektívnejšie, pri tých najdôležitejších prípadoch a výkonoch. A to sa dá dosiahnuť automatizáciou rutinných a predvídateľných úloh, využitím umelej inteligencie pri rýchlejšom a presnejšom rozhodovaní či presunom mnohých činností z fyzického do digitálneho či virtuálneho priestoru. To nie je sci-fi. To je to, čo sa v mnohých zariadeniach zdravotnej starostlivosti darí realizovať už dnes. Výnimkou nie sú ani slovenské zdravotnícke zariadenia. Výdatnou pomocou pri testovaní nových možností moderných technológií a ich využití v rámci zdravotníckej praxe je aj vedecký výskum. Viacero inšpirácií nielen k týmto témam prináša novembrové vydanie ATP Journal.



  
**Anton Gérer**  
šéfredaktor

- INTERVIEW** 4 Bez inovácií v zdravotníctve to už dnes nejde  
44 Excel ako veterán medzi ERP  
56 V tendri na dostavbu JE Dukovany sú všetci na rovnakej štartovacej čiare

- APLIKÁCIE** 7 Rehabilitácia po mŕtvici – ďalšia aplikácia na vzostupe  
8 Tatranská mliekareň, a. s., nasadila robotiku aj moderné riadiace systémy  
12 Od vízie k realite: start-up vyrába cenovo dostupné elektrické úžitkové vozidlá

- PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA** 14 Vždy ten správny kábel  
30 ADS-over-MQTT

- PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE** 15 Rotačný hladinový spínač typ NIR  
16 Memosens 2.0: najmodernejšia technológia snímačov v novom vyhotovení  
18 Najnovšia generácia bezkontaktných radarových snímačov výšky hladiny od spoločnosti Emerson  
20 Nové radarové hladinomery a prevodníky tlaku v potravinárstve a vo farmácii  
22 SITRANS FS290 – systém s príložnými snímačmi  
24 Moderné technológie posúvajú meranie prietoku na novú úroveň

- SNÍMANIE A SPRACOVANIE OBRAZU** 26 Strojové videnie: budúcnosť potravinárstva



- SCADA/HMI** 28 Nový diaľkový indikátor alarmu a ovládací panel CP305 pre zdravotníctvo

- PRIEMYSELNÉ PC** 29 Spoľahlivý a miniatúrny dizajn pre akúkoľvek konfiguráciu AIoT

- STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE** 33 Otvárame dvere do oblasti hydraulikkej expanznej technológie

- ROBOTIKA** 34 Rehabilitácia dolnej končatiny pomocou KUKA robota  
35 Terapia mäkkého kolenného tkaniva pomocou ultrazvukovej hlavice umiestnenej na robote  
38 Vyššia produktivita s delta robotmi

- NOVÉ TRENDY** 36 Pacientov operujú roboty, diagnózu stanovuje umelá inteligencia

- PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR** 39 Projektovanie jednoúčelových strojov a rozvádzačov v praxi  
40 MES a CMMS spolu umožňujú realizovať informovanejšie rozhodnutia

- INTERNET VEČÍ** 41 Komunikačná bezpečnosť systémov IoMT

- PRIEMYSLEL 4.0** 46 Divný a úžasný svet Priemyslu 4.0  
48 Ako môžu výrobné podniky využiť robotickú automatizáciu procesov?  
50 Priemyselné metaverzum (3)  
52 Biointeligentná výroba ako príležitosť pre Európu (2)  
54 BI a udržateľná výroba: zvyšovanie efektívnosti a ekologickej priaznivosti

- PODUJATIA** 58 Produktivita a digitalizácia úzko súvisia  
58 ENERGOFÓRUM upútalo inšpiráciami a zaujímavými diskusiami na aktuálne témy  
59 SAPI Energy Conference 2023: Udržateľná energetika je aktuálna téma  
59 Európsky energetický summit priniesol množstvo podnetných myšlienok

- ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE** 61 Elektrotechnické STN

- VZDELÁVANIE, LITERATÚRA** 62 Odborná literatúra, publikácie

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL





Rozumieme vašim potrebám  
znižit' zložit' vašej prevádzky.

# ČISTÝ PROCES + JASNÝ POKROK

Inováciami a vhodnými riešeniami zvýšite bezpečnosť,  
produktivitu a dostupnosť svojej prevádzky.



## Promass Q – pre zvýšenie produktivity prevádzky



Chcete sa dozvedieť viac?  
[www.endress.com/promass-q300](http://www.endress.com/promass-q300)

- Bezchybné meranie prietoku v aplikáciách s fakturačným meraním v hmotnostných alebo objemových jednotkách vďaka bezkonkurenčnej presnosti merania hustoty
- Ideálne pre uhľovodíky obsahujúce plyn/bubliny vďaka patentovanej Multi Frequency Technology (MFT)
- Patentovaná „Heartbeat Technology“ na overenie spoľahlivosti zariadenia počas prevádzky a trvalú autodiagnostiku.





## Bez inovácií v zdravotníctve to už dnes nejde

Technologické riešenia a digitalizácia priniesli do zdravotnej starostlivosti novú vlnu inovácií, ktoré zmenili spôsob, akým pacienti pristupujú k lekárskeým službám či odborníci poskytujú starostlivosť a vôbec akým fungujú zdravotnícke zariadenia. Od elektronických záznamov cez inteligentné nemocnice až po robotiku, digitalizácia pretvára prostredie zdravotnej starostlivosti, sľubujúc vyššiu efektivitu, lepšie výsledky pre pacientov a lepšiu dostupnosť zdravotnej starostlivosti. Ako môžeme nasadzovať moderné technológie do zdravotníctva? Ako môžeme využiť umelú inteligenciu v prospech lepšej liečby a diagnostiky? Čo potrebujeme zmeniť vo fungovaní systému? Aj na tieto otázky nám poskytol odpovede Ing. Vladimír Šolík, výkonný riaditeľ Siemens Healthineers Slovensko.

**Spoločnosť Siemens Healthineers je lídrom v oblasti medicínskej technológie na Slovensku. Ste úspešní pri vývoji, ale aj uvádzaní nových technológií na báze umelej inteligencie do slovenských nemocníc. Môžete nám priblížiť vaše poslanie?**

Naším základným poslaním je to, že sme priekopníci v inováciách v zdravotníctve pre každého, všade a zároveň udržateľne. Pokúsím sa to nejakým spôsobom rozšíriť. Priekopníci znamená, že prinášame inovácie. Sme jedna z najinovatívnejších firiem na trhu s množstvom patentov. Celosvetovo prinášame pokrok pre každého, to znamená, od rurálnych oblastí Afriky až po rozvinuté krajiny. Zároveň ich prinášame aj zodpovedne. Rozmýšľame nad tým, akým spôsobom sú náš vývoj, naše služby, naše prístroje zodpovedné voči vonkajšiemu prostrediu. Snažíme sa znižovať čo najviac ekologickú stopu, ktorú produkujeme ako firma. Zdravotnícke produkty Siemens sa na Slovensku objavili prvýkrát v roku 1897. Pán doktor Alexander v Kežmarku použil generátor Siemens ako prvý röntgen na Slovensku. V roku 1902 sa otvorila fabrika Siemens, ktorej úlohou bolo elektrifikovať dôležité mesto, Bratislavu. Posledným veľkým míľnikom je rok 2015, keď sme sa osamostatnili a vznikla spoločnosť Siemens Healthcare. Na Slovensku sme jedna z najväčších firiem v zdravotníctve. Aktuálne máme približne 1 000 zamestnancov. Zaoberáme sa ako jediní v podstate celým spektrom činností, to znamená výskumom, vývojom, predajom, inštaláciou a servisom zdravotníckych zariadení na Slovensku.



## Digitalizácia preniká aj do zdravotníctva. Pri nedostatku zdravotníckych pracovníkov je prínosné zavádzanie inteligentných riešení, ktoré dokážu viaceré procesy zjednodušiť a zrýchliť. Čo si môžeme pod digitalizáciou nemocníc predstaviť?

Digitalizácia čohokoľvek môže byť veľmi široký pojem, zahŕňa jednoduché procesy, ktoré môžeme zdigitalizovať, ako napríklad prenos obrázkov, až po prvky umelej inteligencie, ktoré umožňujú konkrétnym zdravotníckym pracovníkom jednoduchšie sa rozhodovať, poprípade prispieť rýchlejšie k stanoveniu diagnózy. Musíme si uvedomiť, že problémy, s ktorými bojuje slovenské zdravotníctvo, nie sú výnimočné. Celosvetovo bude chýbať v roku 2030 podľa štúdií OECD viac ako 18 miliónov zdravotníckych pracovníkov. Nie je to teda len slovenský problém. Máme veľké percento doktorov, ktorí sú už v dôchodkovom veku, naopak časť mladých doktorov odchádza do zahraničia.

Digitalizácia celkovo umožní zrýchliť isté procesy, pokiaľ sa bude používať správnym spôsobom. Môže byť napríklad aj v tom, že pacient nedostane do ruky CD. V minulosti to bol röntgenový obrázok. V podstate jeho dáta budú poslané ošetrovateľskému doktorovi priamo prostredníctvom elektronických systémov. Rád by som však spomenul, že zdravotnícke prístroje generujú množstvo dát a tie sa buď spracujú, alebo stratia. Na to, aby neboli nutné opakované vyšetrenia, by bolo vhodné mať celoslovenský elektronický systém, ktorý by umožňoval to, že keď pacient ide z jedného pracoviska na druhé, preniesie so sebou svoju zdravotnú dokumentáciu a nebude nutné opakovať vyšetrenia. Šetrili by sa tak aj náklady na zdravotníctvo. Pacient, ktorý má CT alebo röntgenové vyšetrenie, často absolvuje rovnaké vyšetrenie na inom pracovisku vyššieho typu, a to len preto, že tie dáta nie sú dostupné. Navyše, každé röntgenové vyšetrenie ovplyvňuje nejakým spôsobom človeka. Zároveň dáta, obrázky z CT alebo MR prístrojov často pre ďalších odborníkov, ako sú gynekológovia či urológovia, veľa neznamenajú. Pred operáciou si musí doktor predstavovať anatómiu na základe 2D obrázka. V súčasnosti má zdravotnícky personál k dispozícii produkt Cinematic Rendering umožňujúci z 2D čiernobieleho röntgenového obrázka urobiť farebný 3D obrázok, ktorý sa dá použiť aj na konzultáciu s pacientom, prípadne na jednoduchšiu predstavu pre konkrétneho operátora, ako daná anatomická štruktúra vyzerá. Technológie sú, avšak zatiaľ sa nevyužívajú, čo je asi škoda. Mohli by posunúť slovenské zdravotníctvo trochu ďalej.

### Čo digitalizácia prináša pacientovi a čo naopak zdravotníckemu personálu?

Digitalizácia pacientovi môže priniesť, pokiaľ sa pojme korektným spôsobom, rýchlejší prístup k zdravotnej starostlivosti. Aktuálne sú na niektoré zdravotnícke služby dlhé čakacie lehoty, pretože odborníci zdravotníckeho personálu sú zahltení množstvom pacientov, ale aj množstvom byrokracie alebo spracovateľskými činnosťami, ktoré môžu byť urýchlené či odstránené pomocou digitalizácie.

### Víziou svetovej zdravotníckej starostlivosti je tzv. Healthcare 5.0. Ako je na tom Slovensko?

Znamená Healthcare 5.0, že bolo niekedy Healthcare 1.0? Healthcare 1.0 je vlastne zdravotníctvo, ktoré sa zaoberá pacientom a na základe evidencie ho dokáže ošetriť. Healthcare 2.0 by malo byť vytvorenie hodnotového reťazca a zdravotníckych služieb, ktoré dokážu pokryť celú populáciu v rovnakej kvalite. Healthcare 3.0 obsahuje prvky automatizácie a prístup k znižovaniu nákladov prostredníctvom automatizácie. Healthcare 4.0 znamená digitalizáciu a Healthcare 5.0 preorientovanie zdravotníctva z chorôb na konkrétneho pacienta a na jeho konkrétny problém. Obávam sa, že v mnohých sektoroch nášho zdravotníctva sa možno pohybujeme v Healthcare 1.0, v niektorých maximálne v Healthcare 3.0.

Healthcare 5.0 tiež znamená výrazné posunutie sa aj z hľadiska používania tzv. internetu vecí, umelej inteligencie, spracovania obrovského množstva dát a využívania inteligentných zariadení, ktoré umožňujú monitorovať zdravotný stav. Mnohí z nás majú inteligentné hodinky, ktoré môžu merať tep, teplotu a iné parametre, ako je napríklad EKG. Avšak tieto dáta nie sú žiadnym spôsobom spracovávané. Healthcare 5.0 znamená, že spracovanie týchto dát



bude personalizované a tieto dáta bude umelá inteligencia spracovávať tak, že dokáže odhadnúť a predikovať potenciálnu chorobu v čase, v ktorom sa ešte dá liečiť menej nákladne a bez výrazných intervenčných zákrokov.

### Umelá inteligencia sa dokáže pozerať na veci inak a dokáže nájsť v dátach súvislosti, ktoré ľudský mozog nespája. Ako môžeme využiť umelú inteligenciu v prospech lepšej liečby a diagnostiky?

Časť našich prístrojov pomáha zdravotníckym pracovníkom stanoviť diagnózu pomocou toho, že zobrazuje dianie v tele alebo vytvára obrázky z určitých orgánov. Aktuálne máme načítaných viac ako 500 miliónov zdravotníckych dát alebo obrázkov od pacientov. Ak by to mal vyhodnotiť jeden človek, každému obrázku by sa venoval približne 10 sekúnd, čo je relatívne krátky čas na to, aby načítal množstvo bodov. Ak by ich aj dokázal spracovať, trvalo by mu to takmer 150 rokov. Nie je v ľudských silách toto načítať a dostať sa k takému know-how. Umelá inteligencia je aj v našich produktoch, ktoré sú v súčasnosti na trhu, schopná pomôcť zdravotníckemu pracovníkovi skrátiť čas potrebný na určenie diagnózy. Z toho vyplýva, že môže opísať viac obrázkov, môže pomôcť určiť viac diagnóz a koniec koncov, keď sa bude umelá inteligencia aplikovať v širšom rozmedzí, tak spôsobí to, že budú kratšie čakacie lehoty na vyšetrenia, ako je CT, MR a pod.

### Čo potrebujeme zmeniť vo fungovaní dlhodobu zaužívaného systému, aby bolo prijatie umelej inteligencie v prospech všetkých zainteresovaných strán?

Každý z nás si zvyká na rozličné technologické vymoženosti. Aktuálne väčšina z nás vlastní mobilný telefón, čo sú vlastne počítače, ktoré kedysi zaplnili celú miestnosť. Svet okolo nás umožňuje v tomto momente vytvárať množstvo dát a ak sme si zvykli používať mobilné telefóny, ktoré dokážu spočítať množstvo krokov, vyhľadať prostredníctvom internetu najlepšiu reštauráciu v okolí, poprípade najkratšiu cestu, ako obísť zápchu, niečo podobné budú čoskoro asi akceptovať aj naši zdravotníckeho personálu. Uvedomia si, že umelá inteligencia im nebude brať prácu, ale umožní im vykonávať ju rýchlejšie, serióznejšie a spoľahlivejšie. A tí, ktorí z nejakého dôvodu nebudú dôverovať umelej inteligencii, budú mať menšie alebo väčšie problémy. Aj naša firma Siemens Healthineers automaticky zabudováva do svojich produktov prvky umelej inteligencie. Máme množstvo produktov, ktoré sú pokryté názvom AI-Rad Companion, ktoré umožňujú napríklad zobrazovať nálezy na prostate automatickým spôsobom. Umelá inteligencia vykreslí body a odborný pracovník sa nemusí zdržovať tým, že by nález musel ručne obkresľovať, aby zistil priemer alebo veľkosť nález. Ak sa odbornému pracovníkovi výsledok umelej inteligencie nepozdáva, stále ho môže posunúť alebo upraviť. Tento nástroj môže ušetriť zdravotníkom až 80 % práce pri vykresľovaní. Ďalším príkladom použitia umelej inteligencie z radu AI-Rad Companion je kontúrovanie orgánov pred ožarovaním lineárnym urýchľovačom. To je veľmi komplikovaná, relatívne ťažká

práca, ktorá trvá desiatky minút až hodiny a umelá inteligencia ju zvládne výrazne rýchlejšie. Sme radi, že ministerstvo zdravotníctva spustilo tender na tento produkt a dúfam, že sa dostane do mnohých našich nemocníc. Pokiaľ chceme mať prístup k zdravotnej starostlivosti, tak nám neostáva nič iné, len dúfať, že aj na Slovensku sa podarí zaviesť technológie takým spôsobom, aby boli v prospech nás všetkých. V opačnom prípade bude dostupnosť zdravotnej starostlivosti výrazne horšia.

**Viaceri odborníci sa zhodujú v tom, že slovenské zdravotníctvo za okolitými štátmi zaostáva, a to nielen z pohľadu digitalizácie, ale aj z pohľadu využívania najmodernejších prístrojov. Dokážu medicínske a robotické technológie prispieť k riešeniu problému s nedostatkom zdravotníckeho personálu?**

Prostredníctvom umelej inteligencie sa môže práca výrazne zrýchliť. Týka sa to najmä diagnostiky, čiastočne aj operatívy, kde sú v tomto momente k dispozícii takzvané operačné roboty, presnejšie robotické manipulátory. To znamená, že vždy ich obsluhuje človek, ktorý môže sedieť priamo pri operačnom stole, pri konzole alebo môže byť vzdialený niekoľko desiatok kilometrov a operovať pacienta na diaľku prostredníctvom robotických ramien. Tieto robotické operácie sú výrazne jemnejšie, menej radikálne a umožňujú operovať s menšou stratou krvi a so zachovaním viacerých zdravých štruktúr. Takéto operácie skracujú čas potrebný na rekonvalescenciu pacienta a zároveň znižujú náklady na následnú liečbu. Budúcnosť je taká, že roboty možno budú schopné operovať aj samy. Otázka však znie, ale či napríklad chirurg bude ochotný stlačiť tlačidlo, aby operoval za neho robot. Aktuálne si myslím, že to je príliš ďaleká budúcnosť, pretože kto bude zodpovedný za pacienta? Nie robot, ale chirurg. Ak by ale robot najskôr vykreslil dráhu, akým spôsobom bude operovať, alebo ak by len zasahoval do operácie v prípade zmeny anatomického prostredia alebo komplikácie, myslím, že by to odborní zdravotníckí pracovníci prijímali s väčšou ochotou. Avšak vidíme, že svet sa posúva a verím, že v relatívne krátkej budúcnosti nás možno budú operovať aj roboty.

**Aby sme možno vyvrátili tvrdenie z predchádzajúcej otázky, máme na Slovensku unikátne technológie, ktoré nám iné krajiny môžu závidieť?**

Zdravotnícky systém Slovenskej republiky je závislý od prísunu peňazí, ktoré sa do neho dostávajú. Máme, nazveme to jednotlivé body excelentnosti, ktoré sú porovnateľné so špičkovými svetovými zariadeniami a ktoré sú lídrami v jednotlivých technológiách, prípadne zdravotníckych zákrokoch. Na Slovensku máme inštalovaný zatiaľ jeden z najlepších CT prístrojov NAEOTOM Alpha s novou Quantum technológiou na princípe photon counting. V Českej republike je ich inštalovaných viac. Vybavenie zdravotníckymi technológiami na Slovensku napriek relatívne veľkému množstvu peňazí, ktoré v posledných rokoch do zdravotníctva išli, nie je až také sofistikované, ako by mohlo byť. Je pochopiteľné, že zdravotnícka technológia sa zlepšuje každým rokom a vzniká množstvo inovácií, ale na druhej strane ak máme dostupnú techniku, ktorá dokáže



zobraziť ochorenie s presnosťou desaťnásobne väčšou, resp. s výrazne nižšou radiačnou dávkou, ako sú doterajšie technológie, tak je otázka, prečo to nie sme schopní dopriať slovenským pacientom.

**Siemens Healthineers vyrobil v novom košickom závode už viac ako tisíc špičkových ultrazvukov pre celý svet, čo výrazne vplyva na ekonomický rozvoj a zamestnanosť v danom regióne. V čom sú prístroje výnimočné?**

O uvedenú investíciu bojovalo viacero krajín. Samozrejme, nedá sa to porovnávať s automotive, ktoré produkujú autá v stovkách tisícoch kusov. Zdravotnícka technológia sa produkuje vo výrazne menších počtoch. Podarilo sa nám však skompletizovať vývoj, výskum, predaj, servis a výrobu do jednej krajiny. Ide o prvý výrobný závod Siemens Healthineers v strednej Európe, ktorý prináša na Slovensko špecializovanú montáž všeobecných zobrazovacích a kardiovaskulárnych ultrazvukových systémov. Výroba tak dopĺňa ďalšie výrobné závody v USA. Značnou pridanou hodnotou košického závodu je možnosť maximálne využiť pozemnú dopravu, čím sa snažíme výrazne znížiť produkciu emisií CO<sub>2</sub>. Softvérové riešenia a špeciálne aplikácie na báze umelej inteligencie inštalované do ultrazvukových systémov, ktoré pomáhajú lekárom efektívnejšie, rýchlejšie a najmä precíznejšie diagnostikovať pacientov, sa používajú na Slovensku a tiež pokrývajú potrebu v rámci Európy, Stredného východu a Afriky. Sme hrdí, že sa nám prednedávnom podarilo dosiahnuť tisíce vyrobených ultrazvukov na Slovensku. Slovensko sme zviditeľnili nielen na mape Siemens Healthineers.

**Nielen výroba, ale aj nasadzovanie medicínskej technológie je dôležité pre zdravotníctvo. V nemocnici Bory sa nachádzajú špičkové medicínske technológie svetového formátu. Čím je nemocnica výnimočná?**

Nemocnica Bory je výnimočná nová časť slovenského zdravotného systému. Nemocnica Bory, keď opomenieme Nemocnicu Sv. Michala, ktorá je rezortnou nemocnicou v Bratislave, je jediná len nedávno postavená nemocnica a je tzv. koncovou nemocnicou. To znamená, že by mala byť schopná ošetriť každého pacienta s akoukoľvek diagnózou. Sme radi, že si nás spoločnosť PENTA vybrala ako jedného z hlavných dodávateľov zdravotníckej technológie. V nemocnici máme široký rozsah zdravotníckych zariadení od magnetickej rezonancie, CT prístrojov, röntgenov, mobilných röntgenov, C-ramien až po digitálne zariadenia, ako je Syngo Carbon. Ide o jediný na Slovensku inštalovaný unikátny softvér, ktorý spája všetky medicínske zobrazovacie odvetvia do jedného celku a využíva umelú inteligenciu pri dokumentácii výsledkov. Dokáže zdigitalizovať údaje z akéhokoľvek prístroja a navyše, dokáže spracovať aj diakritiku typickú pre slovenský jazyk.

Ďakujeme za rozhovor.

Petra Valiauga



# Rehabilitácia po mŕtvici – ďalšia aplikácia na vzostupe

Čoraz bežnejšou aplikáciou nechirurgickej robotiky v zdravotníckych zariadeniach je použitie robotických exoskeletov pri rehabilitácii po mozgovej príhode. Jedným z prvých priekopníkov v tejto oblasti je spoločnosť Ekso Bionics z Kalifornie, ktorá minulý rok uviedla na trh EksoNR, ďalšiu generáciu nositeľného zariadenia EksoGT. Produkty spoločnosti sú navrhnuté tak, aby boli intuitívne a aby pomáhali pacientom zotavujúcim sa z mozgovej príhody alebo iných stavov naučiť sa opäť chodiť.

„EksoNR je jediný exoskelet dostupný pre rehabilitačné prostredie, ktorý môže poskytnúť prispôsobiteľné množstvo energie na obe strany pacientovho tela, čo je výzvou pre pacienta v priebehu rehabilitácie,“ hovorí Jack Peurach, prezident a generálny riaditeľ spoločnosti. „Vyvinuli sme ho špeciálne na neurorehabilitáciu, aby sme pomohli fyzioterapeutom a pacientom maximalizovať úžitok z každého rehabilitačného cvičenia.“

EksoNR obsahuje integrované ovládače na bedrách a kolenách, ktoré sa používajú na reguláciu ohýbania a extenzie kĺbov, ako aj snímače umiestnené v celom zariadení na poskytovanie spätnej väzby.

„EksoNR je prospešný pre pacientov aj terapeutov a poskytuje pacientom schopnosť mobilizovať sa skôr, častejšie a s väčším počtom krokov vysokej intenzity,“ uvádza J. Peurach. „Ako pokročilý rehabilitačný nástroj poskytuje toto zariadenie terapeutom možnosť strategicky zacieliť na nedostatky v chôdzi pomocou spätnej väzby v reálnom čase a sledovať pokrok pacienta pomocou cloudovej analýzy. Pacienti sú schopní vyťažovať z každého rehabilitačného sedenia viac a v konečnom dôsledku majú lepšie výsledky.“

„Keďže sa prijímanie EksoNR neustále rozširuje, vidíme potenciál jeho použitia aj v iných zdravotníckych zariadeniach okrem ústavnej a ambulantnej rehabilitácie, ako sú kvalifikované ošetrovateľské zariadenia a zariadenia dlhodobej starostlivosti,“



EksoUE je nositeľný exoskelet hornej časti tela, ktorý pomáha pacientom so širokým rozsahom porúch horných končatín.

„Cieľom je, aby bol široko dostupný pre všetkých pacientov, ktorí z neho môžu mať úžitok.“

Ďalšie zariadenie EksoUE je nositeľný exoskelet hornej časti tela, ktorý pomáha pacientom so širokým rozsahom porúch horných končatín. Môže im pomôcť rozšíriť rozsah pohybu a znížiť únavu. Zariadenie, ktoré sa nosí ako bunda, poskytuje pomoc pri zdvíhaní prostredníctvom pasívnych mechanizmov umiestnených na ramenách, ktoré nevyžadujú žiadne napájanie z batérie.

Ekso Bionics vytvoril EksoUE s cieľom umožniť pacientom vykonávať rôznorodejšie a komplexnejšie pohyby. Nechirurgické zariadenie môže zlepšiť výdrž nositeľa a jeho schopnosť dokončiť úlohy počas terapeutických sedení. Aj keď bol EksoUE testovaný predovšetkým u pacientov s mozgovou príhodou v štádiu vývoja, J. Peurach uvádza, že zariadenie možno použiť aj na rôzne poškodenia horných končatín.

„EksoUE je v súčasnosti ponúkaný vybraným zákazníkom, primárne zameraným na skoré zotavenie po mŕtvici,“ vysvetľuje J. Peurach. „Keďže pokračujeme v jeho zavádzaní a vzdelávame o ňom rehabilitačný trh, veríme, že aj ergoterapeuti zistia, že toto zariadenie je užitočným nástrojom pri rôznych poruchách horných končatín.“

## Nezávislosť na cestách

Ekso Indego® Personal je poháňaný exoskelet, ktorý pomáha pacientom s poruchami mobility samostatne chodiť. Ponúka jednoduché nastavenie a rýchle zaučenie, keď väčšina používateľov stojí a kráča so zariadením prvýkrát. Ekso Indego spáruje s jedinečnými funkciami, ako je náš jednoručne nastaviteľný systém popruhov a aplikácia pre iOS, poskytuje vynikajúcu používateľskú skúsenosť, ktorá pomáha jednotlivcom získať nezávislosť doma aj v komunite.

Konštrukcia s piatimi komponentmi vrátane samonastavovacích spojov umožňuje rýchle a nezávislé nasadenie a vyzliekanie, ako aj jednoduchú prepravu zariadenia. Ľahký a úzky dizajn umožňuje jeho nosenie na väčšine invalidných vozíkov a možno ho použiť na rôznych povrchoch vrátane



Ekso Indego® Personal je poháňaný exoskelet, ktorý pomáha pacientom s poruchami mobility samostatne chodiť.

kobercov, podlahy, trávy a asfaltu. Chôdza v zariadení sa dá ľahko naučiť. Používateľ sa nakloní dopredu, aby stál a kráča, udržiava vzpriamený postoj pri zastavení a nakloní sa dozadu, aby sedel. K dispozícii je tiež dodatočná vibračná spätná väzba zo zariadenia pre používateľa s indikátormi LED pre sprevádzajúcu osobu.

## Zdroje

[1] 3 Nonsurgical Healthcare Robotics Applications to Watch. [online]. Citované 27. 10. 2023. Dostupné na: <https://www.roboticsbusinessreview.com/health-medical/3-nonsurgical-robotics-applications-to-watch-in-healthcare/>.

[2] Independence on the go, Ekso Bionics. [online]. Citované 27. 10. 2023. Dostupné na: <https://eksobionics.com/ekso-indego-personal/>.

-tog-

# Tatranská mliekareň, a. s., nasadila robotiku aj moderné riadiace systémy

História Tatranskej mliekarne, a. s., (TAMI) siaha až do roku 1979, keď bola v Kežmarku otvorená mliekareň ako súčasť väčšieho koncernu so sídlom v Košiciach. Po roku 1991 sa stala nezávislou štátnou spoločnosťou, ktorá v nasledujúcich rokoch prešla privatizáciou a bola transformovaná na akciovú spoločnosť. História produkcie syra a iných mliečnych produktov však v regióne siaha až do 13. storočia. Tatranská mliekareň vyrába širokú škálu mliečnych produktov, hlavne syry s bielou a modrou plesňou, čerstvé a trvanlivé mlieko (UHT), tvarohy, dezerty, kyslomliečne produkty a ďalšie gastronomické výrobky.





Portfólio produktov TAMI je také široké, že dokáže uspokojiť široký okruh zákazníkov všetkých vekových kategórií. Mliekareň denne spracúva v priemere 280-tisíc litrov mlieka, pričom ťažiskovým výrobným programom sú syry s bielou plesňou typu camembert a syry s modrou plesňou typu roquefort. „Práve syry predstavujú pre nás komoditu s najväčším ekonomickým prínosom, zároveň sú najžiadanejším artiklom na trhu z pohľadu zákazníkov,“ vysvetľuje na úvod nášho stretnutia Ing. Peter Klimovský, riaditeľ technického úseku v spoločnosti Tatranská mliekareň, a. s.

## Automatizácia prichádzala postupne

Spoločnosť TAMI realizovala automatizáciu svojich prevádzok v dvoch smeroch. „Prvým bola automatizácia už existujúcich procesov a technológií z minulosti. Druhým smerom bolo nasadzovanie úplne nových, hotových liniek zo zahraničia alebo od slovenských výrobcov,“ hovorí P. Klimovský.

Prvá výraznejšia modernizácia s nasadením automatizácie sa v TAMI udiala v roku 1997 nákupom prvej z troch liniek na plnenie UHT mlieka od spoločnosti Tetra Pak. Mlieko sa baliť do skupinového balenia ručne a odvážalo sa do skladu. V roku 2014 sa však vedenie TAMI rozhodlo vybudovať dopravníkovú trať až do skladu UHT mlieka. Jej súčasťou je paletizér slovenskej firmy IHS, ktorý ukladá skupinové balenia na paletu, zabalí ich do fólie a po valčekovej trati posielajú priamo do skladu, to všetko bez zásahu ľudskej ruky.

Nasadenie systémov automatizácie si vyžiadali aj samotní zákazníci. Veľké obchodné reťazce vyžadujú od svojich dodávateľov tzv. kalibrované výrobky, napr. syr s hmotnosťou 150 g. Norma dovoľuje odchýliť sa od normovanej hmotnosti v rozsahu  $\pm 4,5\%$ . To je pre väčšinu výrobcov stále veľmi prísne kritérium a aj v TAMI majú produkty, ktoré sú ľahšie aj ťažšie, ako povoľuje táto tolerancia. Produkty s vyššou hmotnosťou sa do predaja dajú dať, ale mliekareň prichádza o zisk, lebo ich musí ponúknuť za cenu štandardizovanej hmotnosti. Produkty s nižšou hmotnosťou sa dajú spracovať na iné produkty, napr. tavené syry. „Cieľom v TAMI je teda využívať automatizáciu a robotizáciu aj na to, aby sa nám darilo vyrábať výrobky v štandardizovanej hmotnosti,“ vysvetľuje P. Klimovský.

Pri rozhodovaní o nákupe technologických zariadení narážali v TAMI na to, že sériovo vyrábané strojné zariadenia či linky zavedených výrobcov nespĺňali požiadavky, ktoré boli na ne kladené. Aj preto sa v roku 2012 obrátili na košickú spoločnosť Devion, s. r. o., ktorá sa venuje výrobe zákaznícky orientovaných plne alebo poloautomatizovaných pracovných strojov, výrobných liniek či strojných zariadení ťažiskovo pre oblasť potravinárskeho priemyslu. Práve ich riešenia vyhovovali špecifickým technickým, funkčným a priestorovým požiadavkám, ktoré stanovovali v TAMI pre potenciálnych dodávateľov. Vo väčšine prípadov strojných zariadení a liniek, ktoré spoločnosť Devion, s. r. o., dodala do TAMI, išlo o originálne prototypy.

## Syry s modrou plesňou balia na mieru vyvinuté moderné baličky

Podnik nakupuje mlieko od rôznych dodávateľov zo Slovenska, z ktorých každý musí spĺňať predpísané kvalitatívne ukazovatele. Pred vpustením mlieka do technologických procesov sa meria jeho tučnosť a pomocou laboratórnych testov preveruje jeho mikrobiológia a prítomnosť látok, ktoré v mlieku byť nemajú. Následne sa pri teplote 5 °C ukladá do zásobných nádrží. Po prečerpaní do pasteurizačnej stanice sa v tejto časti odstredí z mlieka tuk, spasterizuje sa a naštandardizuje sa, t. j. vráti sa do mlieka presne predpísaný objem tuku. V časti výroby syrov s modrou plesňou sa mlieko tepelne upraví, prejde tzv. termizáciou na úroveň 37 °C a pridajú sa doň živé mikroorganizmy, ktoré spôsobujú kvasenie mlieka.

Vzniknutá syrenina sa priečne aj pozdĺžne rozkrája na kocky veľkosti cca 1 cm a prechádza jemným miešaním. Syrenina sa vysype na odsrátkovací pás a odtiaľ padá do dávkovacieho zariadenia typu fromat, zabezpečujúceho nadávkovanie istého množstva syreniny do blokových foriem – v nich sa vyformujú syrové bochníky.



Linky na balenie do škatuliek aj na skupinové balenie vyvinula a dodala spoločnosť Devion, s. r. o.

Následne sa bochníky syra presúvajú do fermentačnej miestnosti, kde zostávajú 24 hodín a štartuje sa proces kysnutia. Po ďalších 24 hodinách sa syry presúvajú do soliarne, kde zostávajú týždeň a kde prebieha niekoľko procesov – solenie, pikovanie, t. j. prepichovanie bochníkov syra ihlami kvôli lepšiemu prieniku soli do vnútra bochníka, a namáčanie do pimaricínu, bioproduktu, ktorý má silne antibakteriálny účinok a zabraňuje vytváraniu plesne na povrchu bochníkov.

Syry potom prechádzajú do zrecích skladov, kde sa presne meria a riadi teplota a vlhkosť a kde musí byť zabezpečená primeraná cirkulácia vzduchu. Po troch týždňoch je syr vyzretý a môže prejsť do časti balenia. Bochníky sa rozporciujú na trojuholníky, zabalí do fólie a následne na ďalších linkách balia do škatuliek a skupinového balenia do kartónov.

Linky na balenie do škatuliek aj na skupinové balenie vyvinula a dodala spoločnosť Devion. Vstup do linky zabezpečuje obsluha nakladaním syrov na dopravník. V prvom kroku sa pomocou detektora kovov zisťuje prítomnosť nežiaducich prímiesí. Následne syr prechádza na rozradzovaciu váhu, kde sa zisťuje jeho hmotnosť a v prípade, že má syr nižšiu ako minimálne predpísanú hmotnosť, vyradí sa. Zabalenie syra do fólie zabezpečujú linky iného výrobcu. V ďalšej fáze už opäť prichádza na scénu riešenie spoločnosti Devion – linka na balenie jednotlivých syrov do škatuliek a na skupinové balenie viacerých syrov do kartónových škatúľ.

Škatuľky na jednotlivé syry vstupujú do baliacej linky vo forme kartónových prírezov s predpripravenými zhybmi, vetracími otvorami a pod. „Zabalenie syra prebieha v niekoľkých krokoch – linka prírezy naformuje, vloží syr z dopravníka, na príslušné miesta prírezov naniesie lepidlo technológiou HOT-MELT a škatuľku uzatvorí. Presun medzi pracovnými stanicami, ako aj pohon časti mechanizmov majú na starosti inteligentné servopohony ACOPOS 1022 a ACOPOS 1090 spoločnosti B&R. Na konci linky je kartónovacie zariadenie, ktoré do pripravených kartónov z prírezov balí jednotlivé syry do skupinových balení,“ vysvetľuje Martin Mlynárčík, technický riaditeľ spoločnosti Devion, s. r. o. Po ručnom uložení skupinových balení na paletu sa paleta presúva do expedičného skladu.

## Pri výrobe syrov s bielou plesňou asistuje robot

Postup výroby je veľmi podobný tomu, ktorý sa využíva pri výrobe syrov s modrou plesňou. Rozdiel je v tom, že mlieko sa pri výrobe syrov s bielou plesňou napúšťa do štrnástich 800 l vaničiek. Tu sa mlieko zaočkuje mikroorganizmami, stojí, zráža sa a potom treba



Presun medzi pracovnými stanicami, ako aj pohon časti mechanizmov majú na starosti inteligentné servopohony ACOPOS 1022 a ACOPOS 1090 spoločnosti B&R.



Obsluha linky má možnosť na lokálnom HMI paneli sledovať priebeh výroby či nastavovať rôzne parametre.

vzniknutú syreninu pokrújať na kocky pomocou tzv. hárf. Ide o sitá s priečnymi alebo pozdĺžnymi antikorovými strunami. Následne treba rozkrájanú syreninu pätnásť minút miešať. Všetky tieto úkony sú pre človeka fyzicky náročné a treba ich vykonávať pri zvýšenej teplote. Aj preto sa TAMI rozhodla proces zautomatizovať a opäť požiadala o riešenie spoločnosť Devion, s. r. o.

„Výsledkom bolo nasadenie priemyselného robota FANUC so šiestimi stupňami voľnosti, pričom siedmou osou je pojazd, na ktorom sa robot presúva medzi jednotlivými vaničkami. Harfy a miešadlo sú uložené v nástrojovej vani, ku ktorej robot prichádza. Pomocou permanentných magnetov s elektromagnetickým odopínaním na uchopovacom mechanizme na ramene robota si robot sám mení nástroje podľa povelov z nadradeného riadiaceho systému,“ opisuje nasadené riešenie M. Mlynarčík. Vyhodenie robota aj nástrojov spĺňa prísne normy platné pre nasadenie v potravinárskom priemysle.

Nadradeným systémom, ktorý riadi chod celého tohto výrobného uzla, je riadiaci systém od spoločnosti B&R, postavený na komponentoch radu X20 s Power Panel C70 vo funkcii operátorského panelu (HMI) s integrovaným riadiacim procesorom. Ten prostredníctvom zbernice EthernetIP komunikuje s riadiacim systémom robota FANUC, ktorému zadáva povelov podľa definovaných receptúr. Celý riadiaci algoritmus bol vytvorený v používateľsky príjemnom vývojom prostredí Automation Studio tiež od spoločnosti B&R. Systém X20 riadi klapky na prívodných potrubíach, cez ktoré priteká mlieko do vaničiek, a výstupné klapky, ktoré vypúšťajú syreninu ďalej, spracúva informácie zo snímačov výšky hladiny vo vaničkách a pod. Riadiaci systém môže pracovať v dvoch režimoch – automatický alebo ručný, keď je hlavne pri servisných a údržbárskych zásahoch nevyhnutná úplná kontrola všetkých procesov. Operátor má prostredníctvom lokálneho HMI možnosť sledovať jednotlivé parametre výroby a voliť, vytvárať/upravovať preddefinované recepty a po ich nastavení spúšťať/ukončovať automatický režim. „Uvedené robotické riešenie nahradilo namáhavú fyzickú prácu štyroch až piatich ľudí, ktorí to v minulosti vykonávali ručne,“ hovorí P. Klimovský.



Spoločnosť Devion, s. r. o., má po dohode s vedením TAMI navyše možnosť vzdialene pristupovať k danej technológii, a to najmä z dôvodu sledovania stavu zariadení, minimalizácie prestojov v prípade vzniknutej poruchy a vykonania vzdialeného servisného zásahu. Aj v časti výroby syra s bielou plesňou sa uplatnili linky od Devion, s. r. o., na balenie jednotlivých syrov do kartónových škatuliek alebo do skupinového balenia.

## Nedostatok ľudí a zbavenie sa fyzicky náročnej práce

Medzi ťažiskové dôvody, prečo TAMI v čoraz väčšej miere prechádza na automatizáciu a robotizáciu, je nedostatok ľudí na pracovnom trhu, obzvlášť tých, ktorí sú ochotní pracovať vo výrobnej prevádzke. Druhým dôvodom je zbaviť pracovníkov v prevádzke fyzicky náročnej a monotónnej práce a zvýšiť kvalitu výroby štandardizáciou výrobného procesu. „Vedenie TAMI očakáva od automatizácie a robotizácie aj zvýšenie kapacity výroby, ale zároveň trpezlivo zvažuje, ktoré procesy sa automatizovať oplatí a pri ktorých by ekonomická návratnosť nevychádzala až tak dobre,“ konštatuje P. Klimovský

Vybrané informácie z prostredia výroby, napr. z rozradzovacích váh, sú z riadiacich systémov spoločnosti B&R posielané prostredníctvom OPC komunikácie aj na vyššiu podnikovú úroveň. Vďaka nim možno pomerne presne sledovať každý vyrobený výrobok, zistiť napr. počet a hmotnosť výrobkov s nižšou, normovanou a vyššou hmotnosťou, ako definuje výrobný recept. Z uvedených údajov možno vyhodnocovať efektívnosť výroby, čo je údaj potrebný pre ekonomické oddelenie aj pre pracovníkov výroby. Tí môžu potom spätne korigovať niektoré procesy tak, aby výťažnosť, ktorá hovorí o tom, koľko syreniny sa vyrobí z jedného litra mlieka, bola čo najvyššia.

## Technologický partner presvedčil sviežim prístupom k automatizácii

A prečo si Devion, s. r. o., vybral za svojho technologického partnera práve spoločnosť B&R, ktorá patrí do skupiny ABB? „Napriek tomu, že v čase vzniku našej spoločnosti boli na slovenskom trhu etablované už dlhší čas aj iné spoločnosti, práve B&R prišla s novým pohľadom a prístupom k riešeniu priemyselnej automatizácie. Vývojové prostredie ponúkalo okrem tradičných programovacích postupov, ako boli rebríkové diagramy vhodné viac pre jednoduchšie logické úlohy, aj možnosť tvoriť program napr. v jazyku C, kde bolo možné veľmi jednoducho a elegantne napísať riadiaci algoritmus aj pre zložité architektúry riadenia,“ vysvetľuje M. Mlynarčík.



Devion bola od začiatku jedným z najväčších odberateľov riešení B&R, ktoré inštaluje do svojich strojov a liniek. „Veľkou devízou sú korektné a priateľské vzťahy so zastúpením B&R na Slovensku aj v zahraničí. Neraz sa totiž stalo, že pri riešení nejakého problému boli programátori a vývojári v rakúskej centrále k dispozícii doslova od večera do rána a paradoxne sa aj oni sami inšpirovali a zlepšili niektoré veci, ktoré vzišli z našich podnetov,“ hodnotí pozitívne spoluprácu M. Mlynarčík.

Rovnako v TAMI sú s riešeniami Devion, s. r. o., spokojní. „Už teraz máme rozpracovaných niekoľko zaujímavých projektov, v ktorých chceme spolu so spoločnosťou Devion, s. r. o., pokračovať,“ ozrejmil P. Klimovský.

## Elektrinu a teplo vyrábajú z bioplynu

Tatranská mliekareň, a. s., prevádzkuje vo svojom areáli bioplynovú stanicu, ktorá využíva na svoj chod časť odpadov z výrobných procesov. Získaný plyn sa používa ako vstup pre kogeneračnú jednotku s výkonom 1 MW, ktorá zabezpečuje výrobu elektrickej energie aj teplej vody. Paru potrebnú na ohrev v rámci výrobných postupov si spoločnosť zabezpečuje v troch parných kotloch spaľujúcich zemný plyn. Päť vzduchových kompresorov s vlastným systémom riadenia zabezpečuje výrobu stlačeného vzduchu a zároveň udržiava jeho parametre v predpísaných hodnotách. TAMI využíva osem chladiacich jednotiek na chladenie expedičných skladov, zrecích skladov v obidvoch syráňach a výrobu chladiacej vody, ktorá sa používa v rôznych výrobných procesoch.

## Pripravované projekty

Na základe integrovaného povolenia Slovenskej inšpekcie životného prostredia sa TAMI pohybuje na svojom strope objemu výroby, z tohto hľadiska sa nepočíta s ďalším nárastom objemu spracovávaného mlieka. Rovnaká situácia je aj v prípade využitia priestorov. Aj preto sa vedenie spoločnosti sústreďuje na inovácie výrobných a technologických procesov a zariadení.

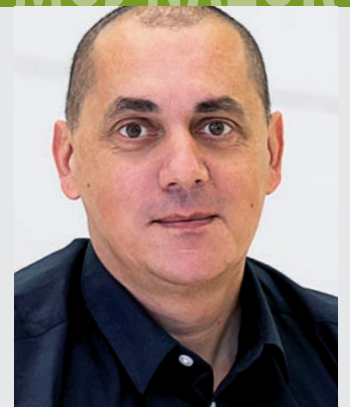
„V budúcnosti pribudne v časti výroby syra s bielou plesňou k už existujúcemu robotu Fanuc ďalšie plne automatizované zariadenie na plnenie syroviny do foriem, ktoré sa doteraz robilo ručne. Ide o fyzicky náročnú a z hľadiska rovnomernosti výroby veľmi dôležitú činnosť,“ poodkrýva niektoré plánované investície P. Klimovský. Perspektívnou by mala byť energetická hospodárstva TAMI pribudnúť ďalšia kogeneračná jednotka, ktorá bude využívať v súčasnosti prebytočný bioplyn, rovnako sa uvažuje aj o využití fotovoltiky. Časť zemného plynu, ktorý sa dnes používa na výrobu pary, by mohla nahradiť teplá voda získavaná pomocou tepelných čerpadiel z chladiacich jednotiek a kompresorov na výrobu stlačeného vzduchu. Po skončení životnosti niektorých liniek sa spoločnosť plánuje sústrediť na nákup moderných liniek tak, aby zodpovedali nárokom dnešných trhov a zákazníkov.

Nemenej perspektívnou oblasťou bude aj nakladanie s druhotnými surovinami, najmä srvátkou a laktózovou vodou, ktoré sú odpadom pri výrobe syrov. „Preto spoločnosť uvažuje využiť veľké množstvo srvátky a laktózovej vody napr. na výrobu etanolu,“ vysvetľuje na záver nášho stretnutia P. Klimovský.



Pozrite si našu krátku redakčnú reportáž o využívaní automatizácie v TAMI.

Ďakujeme spoločnosti Tatranská mliekareň, a. s., za možnosť realizácie reportáže a Petrovi Klimovskému a Martinovi Mlynarčíkovi za poskytnuté informácie.



## Čas na alternatívne riešenia

*Potreba investícií do európskeho elektronického priemyslu je naliehavá. Rastúci dopyt po elektromobiloch vyžaduje vývoj a výrobu vysokošpecializovaných súčiastok, batérií a radiacích systémov. Na uspokojenie týchto potrieb sú potrebné neustále investície do výskumu a vývoja, modernizácia výrobných závodov a zvyšovanie kapacít na výrobu batérií. Európa sa však stretáva s konkurenciou z iných častí sveta, najmä z Ázie, kde sa nachádzajú hlavní výrobcovia elektromobilov a príslušnej elektroniky.*

*Investície do výroby elektromobilov majú priamy vplyv na ceny týchto vozidiel. V súčasnosti sú elektromobily stále drahšie v porovnaní s vozidlami s tradičnými spaľovacími motormi. Avšak s pokračujúcimi investíciami a technologickým pokrokom by sme mohli vidieť postupné zníženie nákladov.*

*Dostupnosť elektromobilov pre verejnosť budú ovplyvňovať aj stimuly, aktuálne sú v mnohých európskych krajinách dostupné rôzne dotácie, ktoré majú motivovať spotrebiteľov k nákupu elektrických vozidiel. Aj napriek tomu však mnoho spotrebiteľov ostáva skeptických kvôli vysokej počiatkovej investícii, dojazdu a obavám ohľadom dostupnosti nabíjajúcich staníc.*

*Syntetické palivá ako alternatíva k elektrickým vozidlám môžu zohrať úlohu pri prechode na ekologickú a uhlíkovo neutrálnu dopravu, najmä v odvetviach ťažkej a leteckej dopravy, kde elektrifikácia nie je vždy praktická. Tieto palivá vznikajú chemickými procesmi a môžu byť vytvorené z obnoviteľných zdrojov. Aj keď majú byť syntetické palivá uhlíkovo neutrálna, pretože technológia na ich výrobu odoberá CO<sub>2</sub> zo vzduchu, ich ekonomická a ekologická efektívnosť je stále predmetom diskusií.*

*Prechod na elektromobilitu vyžaduje komplexný prístup založený na investíciách do výskumu a vývoja, modernizácii výrobných závodov a podpore trhu. Ceny elektrických vozidiel budú závisieť od efektívnosti výroby, znižovania nákladov na batérie a globálnych ekonomických faktorov. Podľa môjho názoru je však nutné a dôležité zvažovať alternatívy, ktoré umožnia vytvoriť priestor na to, aby boli elektromobily ekonomicky dostupné. Potrebujeme dosiahnuť udržateľné a komplexné riešenie pre dopravu budúcnosti a práve tu môžu syntetické palivá zohrať významnú úlohu. Veľkou nevýhodou syntetických palív je hlavne energeticky veľmi náročná výroba, čo ich osobitne v období drahých energií robí nekonkurencieschopnými. No zároveň platí, že do roku 2035, keď sa má skončiť s predajom áut na ropné palivá, majú syntetické palivá na zdokonaľovanie a zlacňovanie ešte 12 rokov, a to je celkom dlhý čas.*

Jozef Bodiš



Obr. 1 Plne elektrická dodávka od EVUM Motors využíva technológiu nabíjania od spoločnosti Phoenix Contact. Univerzálne nabíjacie zásuvky CHARX s podporou HPC sú dokonalým nabíjacím rozhraním pre rôzne oblasti použitia automobilu.



## Od vízie k realite: start-up vyrába cenovo dostupné elektrické úžitkové vozidlá

Vyrovnáť sa s výzvami revolúcie v doprave s inteligentnými elektrickými riešeniami, to je cieľ, ktorý si so svojim vozidlom aCar stanovila spoločnosť EVUM Motors GmbH so sídlom v nemeckom Mníchove. aCar kombinuje pohon všetkých kolies s elektrickým pohonom a vďaka modulárnej koncepcii ide o cenovo dostupný a výkonný elektromobil. Vybavený odolným univerzálnym systémom pripojenia CHARX od spoločnosti Phoenix Contact s podporou HPC (z angl. High Performance Charging – vysokorýchlostné/vysokovýkonné nabíjanie) sľubuje aCar krátke nabíjacie cykly na použitie v poľnohospodárstve, obchode a priemysle, ako mestské všestranné vozidlo a v neposlednom rade na náročné rekreačné účely.

### Od nápadu až po sériovú výrobu

Z továrenských hál v nemeckom Dolnom Bavorsku, presnejšie v obci Bayerbach bei Ergoldsbach, vychádzajú nepretržite plne elektrické autá. Čo sa skrýva za názvom aCar a čo názov znamená? „Výskumníci na Technickej univerzite v Mníchove spustili projekt Africa Car v roku 2013. Cieľom výskumného projektu bolo vytvoriť elektrické vozidlo, ktoré by bolo možné vyrábať a financovať rozvojovými a rozvíjajúcimi sa krajinami. To sa podarilo dosiahnuť predovšetkým neustálym znižovaním komfortu a použitím pokročilých technických komponentov,“ vysvetľuje Alex Perlik, vedúci kontroly výroby v EVUM Motors.

Vychádzajúc z tejto myšlienky založili dvaja súčasní generálni manažéri Martin Šoltés a Sascha Koberstaedt v roku 2017 spoločnosť EVUM Motors. Obaja sa už aktívne podieľali na projekte Africa Car a nechceli ostať len pri tejto myšlienke. Prezvali základné pojmy z výskumného projektu a skratka Africa Car sa stala základom dnešného aCar. Je to skutočné elektrické vozidlo základnej úrovne, ktoré sa cielene zameriava na šetrenie zdrojov. Prvé sériovo vyrábané vozidlá boli dodané začiatkom roka 2021. Mníchovská spoločnosť zatiaľ obmedzila svoju produkciu len na európsky trh.



Obr. 2 Sériová výroba: EVUM Motors vyrába aCar v dolnobavorskej obci Bayerbach bei Ergoldsbach.



## Špeciálny koncept

To, že v jej podnikaní je silný sociálny rozmer, pocítite už pri príchode do rušného výrobného areálu. Pracovná atmosféra odráža ich hrdosť na pôvod vozidla aCar a má priateľský, otvorený tón. „To je skvelá vec na našej firme – aj keď prechádzame z výrobcu na priemyselnú spoločnosť, máme veľmi špecifickú spoločenskú a rodinnú atmosféru,“ hovorí s radosťou A. Perlik, ktorý vo svojej úlohe vedúceho výroby a splnomocnenca pre bezpečnosť pozná každého zo svojich približne 100 kolegov z výroby.

Stopercentne elektrická dodávka je postavená na hesle „menej je viac“. Vďaka tomu je toto auto ideálne na komunálne práce na chodníkoch a v parkoch, na lesnícke a poľnohospodárske využitie, ale aj pre obchody a v cestovnom ruchu. aCar pri plnení úloh zvládne dojazd až 200 kilometrov – a ak to nestačí, batériu možno na ďalšiu cestu rýchlo dobiť. „Automobil aCar má obmedzenú rýchlosť 70 km/h. Vozidlo ako toto nie je na jazdu po diaľnici. A na farmárske cesty je to príliš rýchle,“ hovorí s úsmevom A. Perlik o využití aCar. Plne elektrický pohon všetkých kolies umožňuje optimálnu trakciu a s jedným elektromotorom na nápravu generuje vysoký krútiaci moment ihneď po rozjazde – a to všetko s užitočnou hmotnosťou 1,2 tony. Skúšobná jazda v nerovnom teréne cez les pri Bayerbachu dokazuje, že výška vozidla je obzvlášť dôležitá pri jazde po nespevnených cestách. Vozidlo má aj na to tie správne terénne pneumatiky s hrubým dezénom.

Ako ďalej vysvetľuje A. Perlik, aCar je odpoveďou aj na neustále sprísňovanie limitov pevných častíc pre doručovacie služby v intraviláne miest. Vozidlá možno rýchlo a jednoducho nabíjať vysokým a stredným nabíjacím prúdom, čo je ideálne pre infraštruktúru nabíjania v centre mesta. Konštrukcia aCar je navyše úzka a kompaktná, takže sa zmestí na každé parkovacie miesto. K základnému podvozku možno pridať voľiteľnú nadstavbu a doplnky prispôbené použitiu, napríklad ťažné zariadenie. aCar možno takýmto spôsobom flexibilne prispôbiť.

## Atraktívne vychytávky

„Popri výkone je samozrejme dôležitý aj vzhľad. A nepoviem žiadne tajomstvo, keď prezradím, že kupujúcich rovnako očaria rôzne vychytávky v našom aute,“ hovorí A. Perlik. Okrem prídavného kúrenia k nim patrí aj zabudovaná 32 V zásuvka v zadnej časti auta, takže elektrické nožnice na živý plot alebo píly budú aj po vybití batérie po zapojení do zásuvky plne funkčné. Zaujímavé je, že zákazníci EVUM vnímajú aj posuvné okná ako jeden zo špeciálnych trikov. „Mnohým sa zalesknú oči a spomenú si na VW chrobák,“ dodáva. „Celkový koncept vozidla je jednoducho správny.“

## Odolná elektrifikácia

EVUM Motors pristupuje k svojim dodávateľom veľmi pragmaticky. „Naši vývojári pôsobia v automobilovom sektore už dlho a využívajú osvedčených dodávateľov, ktorí dodávajú vysokokvalitné produkty a sú známi ako spoľahliví partneri,“ pokračuje A. Perlik. Podľa EVUM Motors sem patria aj univerzálne nabíjacie zásuvky CHARX od spoločnosti Phoenix Contact. V závislosti od preferencií kupujúceho je vozidlo aCar vybavené nabíjacím prívodom AC alebo CCS.

V tejto súvislosti mníchovská spoločnosť zvažovala kompatibilitu s verejnou nabíjacou infraštruktúrou a využitie široko používaného štandardu nabíjania. „Napríklad s nabíjacou zásuvkou CCS môže byť aCar využívaný oveľa všestrannejším spôsobom. V prípade potreby vám napríklad umožní využiť rýchle nabíjanie,“ hovorí o praniach svojich zákazníkov A. Perlik. S univerzálnym nabíjacím CCS CHARX možno dosiahnuť nabíjací výkon 250 kW a dokonca až 500 kW v režime boost. EVUM Motors predáva autá aj súkromným osobám, ktoré už možno používajú elektrické vozidlo. Tí môžu jednoducho odpojiť svoje súkromné vozidlo a pripojiť aCar k domácej nabíjačke. Vďaka rýchlemu a presnému meraniu teploty pomocou snímačov PT1000 priamo na jednosmerných napájacích kontaktoch a snímačov PTC na striedavých kontaktoch je nabíjacia zásuvka chránená pred prehriatím.



Obr. 3 Vysoká trieda ochrany IP: nabíjacie zásuvky od spoločnosti Phoenix Contact poskytujú úplnú ochranu pred vlhkosťou, nečistotami, prachom a kontaktom aj v náročných podmienkach.

Ďalšou veľkou výhodou pre zákazníkov je podľa spoločnosti EVUM Motors trieda ochrany nabíjacieho zásuviek od spoločnosti Phoenix Contact – neprepúšťajú striekajúcu vodu, prach a nečistoty. Použitím optimalizovaného tesniaceho systému majú nabíjacie zásuvky CCS triedy ochrany IP6K7 a IP6K5 v súlade s ISO 20653 a IP6K6K a IP6K9K v prednej časti protifahlej plochy. To znamená, že nabíjacia zásuvka CCS je úplne chránená nielen pred vlhkosťou, nečistotami, prachom a kontaktom, ale aj v prípade, ak ju zasiahne vysokotlakový alebo parný prúd z čistiaceho zariadenia. To je potrebné pri použití vozidla v lesnom a poľnohospodárskom prostredí na blatistom a prašnom povrchu (obr. 3).

A. Perlik chváli, aká jednoduchá je inštalácia univerzálnych nabíjacieho zásuviek CHARX. Vďaka kompaktnému vyhotoveniu, jednotným rozmerom a identickým skrutkovacím bodom nabíjacieho zásuviek CCS a pre AC nabíjanie je inštalácia vždy rovnaká a nie sú potrebné žiadne zmeny na podvozku. „Videli sme to aj predtým pri montáži. Nabíjacia zásuvka má jednoduchý dizajn a dá sa ľahko integrovať. Pociť z krytu je super. Už na prvý pohľad môžete povedať, že nabíjacie otvory sú vysoko kvalitné a odolné – sú to jednoducho kvalitné produkty, a preto sa perfektne hodia k našim vozidlám.“ (obr. 4).



Obr. 4 Alex Perlik, vedúci kontroly výroby v závode EVUM v Bayerbach bei Ergoldsbach v Dolnom Bavorsku je presvedčený o kvalite univerzálnej nabíjacej zásuvky CCS CHARX.

Na otázku, čo priniesie budúcnosť pre EVUM Motors, je, prirodzene, odpoveď rovnaká ako tá, ktorú v súčasnosti dávajú všetci v odvetví e-mobility – rast. „Som rád, že môžeme poskytnúť také skvelé vozidlo na komplexné využitie u našich zákazníkov, mať s ním úspech a dodávať ho v množstvách, ktoré naši zákazníci potrebujú,“ konštatuje na záver A. Perlik.



## Vždy ten správny kábel

Spôhlivý a osvedčený v praxi pre náročné prostredie. V zosieťovanej výrobe sa bez zásuvných konektorov nič nevyrobí. Ich výkonnosť rozhoduje o tom, či sa podarí digitalizácia. Svet automatizácie je preto iba taký dobrý, ako dobré sú jeho zásuvné spojenia. Tie všetko spájajú, umožňujú tok signálov, dát, prúdov, starajú sa o bezpečnosť, plynulú prevádzku, bezchybnú inštaláciu.

Perfektné kontaktovanie, tesnenie a odolnosť proti médiám sú základnými predpokladmi všetkých druhov konektorov. Spoločnosť Murrelektronik ponúka široké portfólio konektorov s rôznou farbou plášťa a kvalitou vedenia. Rozsiahle spektrum siaha od individuálnej dĺžky káblov cez prierez káblov šitých na mieru až po pre-fabrikované zásuvné konektory. S touto špecializáciou sa optimálne podporujú pripojené moduly a zabraňuje sa poškodeniam.

Signálne vedenia sú vhodné na pripojenie snímačov, ovládačov a IO rozbočovačov. Pod to spadajú spoľahlivé kruhové zásuvné konektory M8 a M12 a koncová zástrčka ventilu. S integrovanými LED na jednoznačné rozpoznanie aktuálneho stavu spínania a ochrannými obvody sú dokonalé pre náročné prostredie. Praktické doplnky, ako sú adaptéry, T kusy a momentový kľúč na zaručene tesné spojenia, sú dôležitým doplnkom.

Dátové vedenia ako M8, M12 a RJ45 zabezpečujú spoľahlivý prenos údajov prevádzkovej zbernice. Vedenia sú vysoko flexibilné a majú 360° úplné tienenie, aby prenos dát nebol negatívne ovplyvňovaný elektromagnetickými vplyvmi. Pružné lamely zabezpečujú permanentné spojenie medzi skrutkou s ryhovanou hlavou a kľetkou tienenia a starajú sa tak o maximálnu bezpečnosť pri vibráciách.

Silové káble privádzajú energiu do strojov a zariadení a napájajú pole potrebným výkonom. Etablované riešenia, ako sú Power konektory M12 a normované zásuvné konektory MQ15, optimálne podporujú pripojené prístroje.

### Power konektory M12 – malé a výkonné

Power M12 je maximálne kompaktný a výkonný konektor M12 od spoločnosti Murrelektronik. Je vhodný ako bezpečné zásuvné pripojenie pre lineárne pohony, krokové motory aj ako silové vedenie pre zbernicové moduly. Čo sa týka aplikácií, je to tá správna alternatíva k 7/8" zásuvným konektorom, v ktorých sa vyžaduje vysoká hustota výkonu v kompaktnom priestore. Konektory sú zaliate vo vysokoodolnom PUR neobsahujúcom halogény. Takto sú

vhodné na použitie v najnáročnejších priemyselných aplikáciách. Integrovaná ochrana proti otrasom sa postará o bezpečné spoje aj pod vplyvom rázového a vibračného zaťaženia.

### MQ15 – montáž pomocou techniky rýchleho pripojenia

MQ15 presvedčí praktickým systémom rýchleho pripojenia. Namontované obratom ruky. Stačí otočiť o štvrtinu otáčky a hoto-vo! To umožňuje 80-percentnú časovú úsporu pri inštalácii. MQ15 je vhodný pre asynchrónne a trojfázové motory do 7,5 kW a je optimálny na rozvod energie. Vďaka prírubovým konektorom s možnosťou dodatočného vybavenia sú asynchrónne a trojfázové motory dobre pripravené na jednoducho zasúvateľné konektory MQ15.

### 100 % skontrolované

Každý zásuvný konektor je v spoločnosti Murrelektronik na 100 % skontrolovaný. Elektrická kontrola zahŕňa kontrolu vysokého napätia, zámery káblov, ako aj kontrolu vzhľadom na skrat. Potom sa testuje funkcia zásuvných konektorov a podrobujú sa záverečnej optickej kontrole. Tým je zaručená prvotriedna kvalita zásuvných konektorov od spoločnosti Murrelektronik.



Murrelektronik Slovakia s.r.o

Mýtna 48  
811 07 Bratislava  
Tel.: +421 2 57 351 351  
info@murrelektronik.sk  
www.murrelektronik.sk



# Rotačný hladinový spínač typ NIR

Spoločnosť KOBOLD Messring GmbH, to nie je iba výrobca prietokomerov. Rovnako dodáva tlakomery, teplomery a hladinoměry.

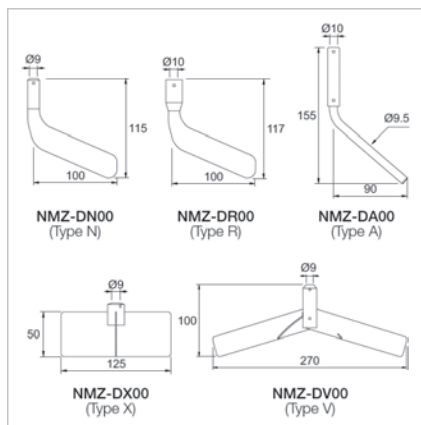
Hladinový spínač typ NIR je vhodný pre aplikácie, kde sa stráži hladina sypkých a pevných látok v silách a výsypkách. Bez ohľadu na vlhkosť a vodivosť produktu je maximálna alebo minimálna hladina spoľahlivo detegovaná. K dispozícii sú rôzne lopatky a procesné pripojenie v závislosti od stráženého produktu a veľkosti nádrže.

## Princíp činnosti

Synchrónny motor poháňa lopatku, ktorá je zasunutá do kontrolovanej nádrže. Hneď ako hmota dosiahne rotujúcu lopatku, zablokuje jej rotáciu. Potom vratná sila vychýli motor z jeho pôvodnej polohy. Tým sa aktivuje pracovný mikrospínač, ktorý vyšle signál o kontakte lopatky s meranou látkou. Druhý mikrospínač vypne motor. Pokiaľ hladina náplne klesne, rotujúca lopatka sa opäť uvoľní a pružiny vrátia motor späť do pôvodnej polohy. Motor sa znovu zapne a pracovný mikrospínač sa prepne späť. Citlivosť spínania možno jednoducho nastaviť. Každý prístroj má k dispozícii tri varianty citlivosti.

## Lopatky

Na prvý pohľad jednoduchá záležitosť. No na voľbe lopatky veľmi záleží. K dispozícii je celkom päť typov, všetky sú z nehrdzavejúcej ocele 1.4305. Štandardná lopatka typu N má jeden list. Využíva sa vo väčšine aplikácií. Jej variantom je typ R, ale ten je robustnejší a je určený na ťažšie produkty. Ďalším modelom je typ V, ktorý má dva listy. Je vhodný pre ľahké produkty. Prednosťou je, že jeden list sa dá sklopiť, čím sa veľmi uľahčuje montáž – jednoducho sa zasunie do otvoru rovnako ako lopatka s jedným listom. Štvrtým variantom je lopatka so štyrmi listami v tvare kríža. Tá má v súčte veľkú plochu a používa sa pri veľmi ľahkých produktoch. Piatym variantom je typ A – ide

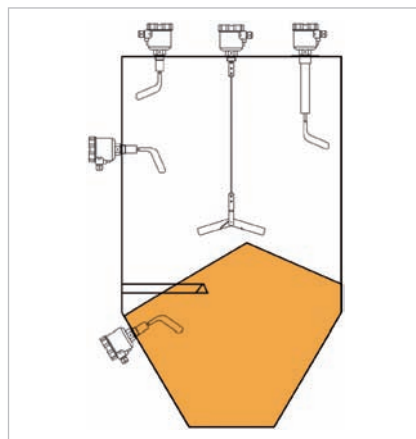


Obr. 1 Typy lopatiek

v podstate o tyč a už z konštrukcie vyplýva, že je veľmi odolná a používa sa pri hrubších a ťažkých sypkých materiáloch.

## Montáž

Spínač možno umiestniť z boku sila aj zhora. Na montáž zhora je k dispozícii aj variant s lanom s dĺžkou až 10 m. Veľa o spôsoboch montáže povie obr. 2. K dispozícii je celý rad procesných závitových a prírubových pripojení.



Obr. 2 Príklady montáže

## Pri akých látkach sa spínač využíva?

- Cereálie
- Múka
- Granuly pre zvieratá
- Granulované plasty
- Cement
- Piesok
- Kakao
- Cukor
- Rôzne sypké materiály

Čím je hladinový spínač NIR výnimočný? Robustnou konštrukciou – puzdro je hliníkové, lopatky, ochranné trubice a hriadele z nehrdzavejúcej ocele. Ďalej premyslenou ochranou proti preťaženiu. Spínač vám bude spoľahlivo slúžiť dlhé roky.

Sme schopní vyrobiť aj neštandardné vyhotovenie. Povedzte nám vašu požiadavku a my sa pokúsime nájsť riešenie.

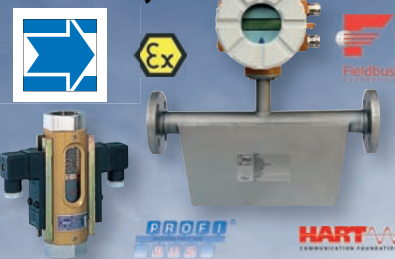


KOBOLD Messring GmbH

info.cz@kobold.com

## měření • kontrola • analýza

### Průtokoměry



### Teploměry



### Tlakoměry

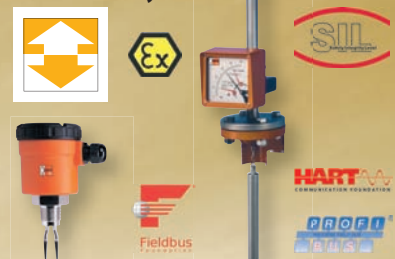


### pH, vodivost, vlhkost, zákal



Naše výrobky = Vaše jistota, klid, bezpečí

### Hladinoměry



KOBOLD Messring GmbH  
Reprezentativní kancelář  
Hudcova 78c, 612 00 Brno

www.kobold.com

Tel.: +420 775 680 213  
e-mail: info.cz@kobold.com



## Memosens 2.0: najmodernejšia technológia snímačov v novom vyhotovení

Technológia Memosens spôsobila revolúciu v technológii analýzy kvapalín. Prevádza nameranú hodnotu na digitálny signál a ten prenáša indukčne do prevodníka, čím eliminuje problémy spojené s vlhkosťou. Pri prerušení prenosu je signalizovaný alarm a vďaka tomu Memosens zaručuje bezpečný prenos dát a spoľahlivú funkciu merania. S verziou Memosens 2.0 sú meracie body plne pripravené na budúcnosť priemyselného internetu vecí.

### Jednoduchý digitálny prenos dát

Výhodou technológie Memosens je, že digitalizované namerané hodnoty a informácie zo snímača sú prenášané bezkontaktným spojením zo snímača na kábel a ako digitálny signál do vysielača. Výber komponentov pre merací bod je jednoduchý, pretože prevodníky Liquiline automaticky rozpoznávajú typ pripojeného snímača. Nie je potrebné vyberať parametricky špecifický vysielač. So snímačmi sa ľahko manipuluje aj pri kalibrácii. Vďaka technológii Memosens už nie je potrebná kalibrácia v teréne. Snímače možno jednoducho a bezpečne kalibrovat' v laboratóriu alebo vo výrobe, pretože príslušné údaje sú uložené v elektronike snímača.

Predkalibrované snímače plug & play dopĺňajú celý rad parametrov. Stručne povedané, prevádzka snímačov Memosens je priama,

nákladovo efektívna a navrhnutá tak, aby podporovala rýchle uvedenie do prevádzky a jednoduchú údržbu.

### Maximálna spoľahlivosť pri výrobe a údržbe

Bezkontaktný prenos signálu robí snímače Memosens veľmi spoľahlivými, pretože vďaka indukčnému digitálnemu prenosu signálu nevznikajú problémy v dôsledku vlhkosti a EMC. Okrem toho sa aktívne zobrazuje prerušenie spojenia medzi snímačom a prevodníkom, takže chyby môžu byť okamžite odstránené, čím sa zvyšuje bezpečnosť procesu. Táto technológia tiež výrazne zvyšuje prevádzkovú bezpečnosť personálu. Keďže snímače možno rýchlo vymieňať, Memosens môže výrazne pomôcť skrátiť čas, ktorý pracovníci údržby strávia v nebezpečnom prostredí.





## Heartbeat Technology určuje stav snímača pH a kyslíka

Funkcia stavu snímača technológie Heartbeat bola upravená v nových pH snímačoch. Funkcia zaťaženia snímača umožňuje podrobnú analýzu aktuálneho stavu snímača. Diagnostika snímača okrem iných parametrov zohľadňuje namerané hodnoty pH, teploty, ktorým bol snímač vystavený, a zohľadňuje aj časový faktor. Výsledkom je spoľahlivé vyhodnotenie stavu snímača, čo používateľom zariadení uľahčuje plánovanie údržby až po prípadnú výmenu snímača.

*Funkcia stavu snímača technológie Heartbeat bola upravená v nových pH snímačoch. Funkcia zaťaženia snímača umožňuje podrobnú analýzu aktuálneho stavu snímača.*

Technológia Heartbeat ponúka výrazné zlepšenie aj v prípade amperometrických kyslíkových snímačov. Nové kyslíkové snímače sú teraz vybavené „počítadlom“ elektrolytov, ktoré poskytuje presné informácie o stave elektrolytu a včas informuje používateľa o nadvládajúcich požiadavkách na údržbu.

## Nástroje na jednoduchú údržbu a opravy

Dokonca aj bez implementácie technológie Priemyslu 4.0 alebo priemyselného internetu vecí ponúka Endress+Hauser množstvo online nástrojov, ktoré pomáhajú pri možných postupoch údržby a opráv. Napríklad aplikácia Endress+Hauser Operations pre smartfóny a tablety môže byť použitá na jedinečnú identifikáciu Memosens 2.0 snímačov buď načítaním kódu DMC (DataMatrix Code) na snímači, alebo zadaním sériového čísla manuálne. Aplikácia potom môže používateľovi poskytnúť okamžité informácie o snímači na mieste vo forme dokumentácie a pokynov na údržbu alebo informácií o požadovaných náhradných dieloch. Zobrazuje sa aj dátum výroby, podrobný kód objednávky a certifikáty špecifické pre daný produkt. Tieto informácie uľahčujú údržbu na mieste a rýchlejšie vedú k úspešnému výsledku.

## Jednoduché použitie v nebezpečných zónach

Nová generácia Memosens tiež uľahčuje prístrojové vybavenie v nebezpečných zónach. Predtým bolo schválenie založené na systéme pozostávajúcom z kábla CYK10 a jednotlivých snímačov uvedených v schválení. Rozšírenie portfólia snímačov bolo v tomto bode vždy komplikované. Teraz majú všetky komponenty individuálne schválenie a merací bod môže byť jednoducho a bezpečne konfigurovaný, vypočítaný a inštalovaný na základe zodpovedajúcich charakteristik pripojenia. To platí aj pre použitie v nebezpečných priestoroch. Inštaláciu na mieste nie je potrebné meniť. Snímače prvej aj novej generácie možno pripojiť a ovládať pomocou kábla CYK10. To chráni investície používateľov prvej generácie technológie Memosens.

## Analýza kvapalín pripravená na budúcnosť s Memosens 2.0

Prvá generácia technológie Memosens je široko používaná na analýzu tekutín v mnohých priemyselných odvetviach vďaka svojej jednoduchosti, spoľahlivosti a bezpečnosti. Memosens 2.0 je teraz ďalším logickým krokom v jeho vývoji smerom ku konektivitě a v kontexte Priemyslu 4.0. Samotné snímače sú inteligentné, napríklad dokážu komunikovať digitálne a vykonávať vlastnú diagnostiku v závislosti od meraného parametra. Teraz ich možné integrovať do cloudových riešení, ako je ekosystém Netilion IIoT od Endress+Hauser, aby sa dáta zo snímačov dali použiť na hlbšiu analýzu a boli pripravené na budúcnosť. Memosens 2.0 je teraz cenovo prístupnejší.



**TRANSCOM TECHNIK, spol. s r. o.**

Výhradné zastúpenie Endress+Hauser pre SR  
Bojnická 18, P. O. BOX 25  
830 00 Bratislava 3  
Tel.: +421 903 244 884  
info@transcom.sk  
www.transcom.sk

# Najnovšia generácia bezkontaktných radarových snímačov výšky hladiny od spoločnosti Emerson

Portfólio bezkontaktných radarových snímačov výšky hladiny a systémov na meranie hladiny od spoločnosti Emerson je navrhnuté tak, aby bolo z hľadiska použiteľnosti jednoduché a bez potreby kalibrácie. Snímače disponujú zabudovanou diagnostikou

a schopnosťou detegovať aj tie najmenšie zmeny výšky hladiny. Využívajú výkonnú radarovú technológiu frekvenčne modulovanej spojitej vlny (z angl. Frequency Modulated Continuous Wave – FMCW) na odolné a spoľahlivé meranie v nádržiach všetkých veľkostí.



## Najnovšia inovácia – 80 GHz s technológiou Fast Sweep

Radarové vysielacie Rosemount 3408, 1408 a 1208 na meranie výšky hladiny sú vybavené 80 GHz technológiou Fast Sweep.

Nepretržitý radarový signál sa prenáša s frekvenciou, ktorá sa v priebehu času zvyšuje, čím sa vytvára „prelínanie signálu“. Tento signál sa odráža od povrchu späť k anténe. Na základe jeho hodnoty sa vypočíta výška hladiny. Táto technológia umožňuje dosahovať vyššiu presnosť a spoľahlivosť merania a možno ju použiť v širšom rozsahu aplikácií. Zmena hustoty média, teploty alebo tlaku či prach nemajú vplyv na presnosť.

## Flexibilita aplikácie

Od jednoduchých až po tie najnáročnejšie aplikácie – kompletne portfólio spoločnosti Emerson pomáha dosahovať vysokú efektivitu prevádzky. K dispozícii sú riešenia pre vonkajšie nádrže, reaktory, miešačky, skladovacie nádrže a mnohé ďalšie.

## Diagnostika

Stav vysielateľa, metriky kvality signálu alebo pokročilá správa – to všetko je pre používateľov k dispozícii vďaka zabudovanej diagnostike. Používateľ má tak istotu, že procesy sú pod kontrolou a zariadenie je pripravené merať v akejkoľvek situácii.

## Špičková bezpečnosť v odvetví

Portfólio bezkontaktných radarových snímačov výšky hladiny Rosemount navrhnuté s ohľadom na bezpečnosť a s minimalizáciou nebezpečných nezistených porúch a rozsiahlymi možnosťami diagnostiky je skutočne najlepšie vo svojej triede.

## Presnosť

Bezkontaktná radarová technológia Rosemount FMCW spoločnosti Emerson nasadená v najnovších snímačoch výšky hladiny je lepšia ako konvenčné technológie a poskytuje presné meranie v akejkoľvek aplikácii vrátane aplikácií s náročnými procesmi a podmienkami prostredia.

## Vhodné pre priemysel

Každé odvetvie má iné požiadavky a výzvy. Naše portfólio bolo navrhnuté s ohľadom na vaše potreby a umožňuje jednoduché použitie na každom kroku a v rôznych odvetviach – v oblasti výroby chemikálií, prepravy a spracovania ropy a zemného plynu či vodárenského, potravinárskeho a nápojového priemyslu.

## Pivovar Vega zvyšuje výkon aj vďaka vysielateľu hladiny Rosemount 1408H

Pivovar Vega bol založený v roku 2011 vo švédskom Göteborgu a vyrába približne 15 rôznych produktov – alkoholických nápojov, ležiakov aj nealkoholických pív. Pivovar má šesť fermentačných tankov a ešte donedávna museli výšku hladiny produktov v tankoch určovať len približne. Táto metóda odhadu bola náchylná na ľudské chyby a nepresnosti, a preto mala vplyv na efektivitu procesu varenia. Ďalšou výzvou bola aj prítomnosť peny a chmeľu na povrchu tekutín počas fermentačných procesov, čo mohlo ovplyvniť silu signálu radarových vysielateľov. Okrem toho spoločnosť potrebovala zabezpečiť, aby výkonnosť ich meracích zariadení nebola ovplyvnená procesmi čistenia technológie (CIP), kde sa často používajú chemikálie a oplachy pod vysokým tlakom.



Vysielateľ výšky hladiny Rosemount 1408H s hygienickým adaptérom

## Riešením bola nová generácia radarových snímačov

Zákazník nainštaloval na tri fermentačné nádrže bezkontaktné radarové snímače výšky hladiny Rosemount™ 1408H od spoločnosti Emerson vybavené komunikáciou IO-Link a softvérom Rosemount IO-Link Assistant na čítanie hodnôt parametrov z lokálneho počítača. „Možnosť pridávať ingrediencie s väčšou presnosťou nám umožnila analyzovať a zlepšovať naše procesy a maximalizovať výrobu v závode,“ uviedol Ulf Eriksson, hlavný sládok v pivovare Vega.

Vysielacie sa ľahko inštalovali a jednoducho konfigurovali, čo pomohlo zákazníkovi ušetriť čas a nevyžadovalo žiadne predchádzajúce znalosti o uvádzaní prístrojov do prevádzky. Odkedy boli zariadenia nainštalované, spoločnosť získala podrobný prehľad o fermentačných procesoch vo svojej prevádzke.

So zariadením Rosemount 1408H bol zákazník schopný dosiahnuť odolné, spoľahlivé a presné meranie hladiny až po vrch nádrže napriek prítomnosti peny a chmeľu na povrchu kvapaliny. Radarové snímače nemajú mŕtvu zónu a sú vybavené technológiou FST, ktorá umožňuje využitie fermentačných tankov pri plnej kapacite bez rizika preplnenia, čím sa maximalizuje výrobná kapacita.

V konečnom dôsledku inštalácia radarových snímačov výšky hladiny Rosemount 1408H umožnila pivovaru Vega zautomatizovať procesy a získať prehľad o úrovni produktu v tankoch, čo umožnilo zvýšiť výkon prevádzky, zabrániť strate produktov a zlepšiť kvalitu piva.



Emerson Process Management, s.r.o.

Ševčenkova 34  
851 01 Bratislava  
Tel.: +421 2 5245 1196  
Info.sk@emerson.com  
www.emerson.com



# VEGAPULS 42

Procesný 80 GHz radarový hladinomer  
na meranie kvapalín a sypkých materiálov



## VEGAPULS 42

**Radarový hladinomer novej generácie na spoľahlivé meranie kvapalín a sypkých materiálov pomocou 80 GHz technológie**

VEGAPULS 42 je ideálny procesný radarový snímač výšky hladiny na meranie kvapalín a sypkých materiálov pracujúci na frekvencii 80 GHz. Táto vysokofrekvenčná technológia prináša presné zameranie radarového lúča. To znamená, že tento snímač výšky hladiny poskytuje spoľahlivé meranie aj v nádržiach s vnútorným zariadením, ako sú ohrievacie špirály a miešadlá. Úzky vyžarovaný mikrovlnný lúč sa vyhýba týmto prekážkam a prípadné nánosy na stene nádrže nemajú žiadny vplyv na výsledné meranie.

S najmenšou anténou svojho druhu je VEGAPULS 42 neprekonateľný pri použití v malých skladovacích alebo prevádzkových nádržiach obzvlášť v potravinárskych a farmaceutických prevádzkach vďaka hygienickým procesným pripojeniam a možnosti sanitácie.

Radar je schopný merať kvapalné médiá so zlými odrazovými vlastnosťami až prakticky na dno nádrže. Dokonca aj médiá s hustou penou na hladine, extrémne turbulentná hladina produktu, kondenzácia alebo nánosy na anténe nemajú žiadny vplyv na meranie a hladinomer VEGAPULS 42 si udržiava svoju presnosť a spoľahlivosť.



hladina



prietok



tlak



teplota



rozhranie



### Základné technické údaje:

Merací rozsah: 15 m

Procesná teplota: -40 ... 130 °C

Procesný tlak: -1 ... 16 bar

Presnosť: +/- 2 mm

Procesné pripojenie: od G 3/4"

Tesnenie: EPDM, FKM

Výstup: Troj-vodič (PNP/NPN), 4 ... 20mA, IO-Link

Stupeň krytia: IP66/IP67, IP66/IP67/IP69

Výhradný zástupca spoločnosti VEGA Grieshaber KG pre ČR a SR:

**LEVEL INSTRUMENTS CZ**  
LEVEL EXPERT

**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>

# Nové radarové hladinoměry a převodníky tlaku v potravinářství a vo farmácii

Spoločnosť Level Instruments CZ – Level Expert, s. r. o., ponúka široký sortiment kontaktných aj bezkontaktných hladinomerov, limitných spínačov a prevodníkov tlaku na meranie v rôznych odboroch: v chemickom a petrochemickom priemysle, potravinárstve, stavebníctve, vo farmaceutickom, v energetickom, hutníckom, papierenskom priemysle aj vo vodnom hospodárstve. Zaujímavými produktmi spoločnosti sú špeciálne impedančné snímače hladiny kvapalín aj sypkých materiálov určené prevažne pre prevádzky chemického, petrochemického a farmaceutického priemyslu.

## Nový 80 GHz radarový hladinomer na kontinuálne meranie hladiny v potravinárstve a vo farmácii

Radarový snímač podporuje efektívne výrobné procesy šetriace zdroje najmä v oblastiach citlivých na hygienu, ako je potravinársky a farmaceutický priemysel. Okrem iného je to dané spínacou frekvenciou, ktorá umožňuje rýchlejšie cykly a zodpovedajúce rýchle zmeny.

Výrobca prístrojovej techniky VEGA sústredil svoje desiatky rokov skúseností do kompaktného snímača, ktorý spĺňa všetky požiadavky moderného priemyslu. Nový inovatívny vysokofrekvenčný 80 GHz radarový hladinomer VEGAPULS 42 predstavuje prelom v priemyselnom meraní hladiny v potravinárskom priemysle. S týmto revolučným zariadením dosiahnete absolútnu presnosť a spoľahlivosť pri sledovaní a riadení hladiny v potravinárskych a vo farmaceutických technológiách. VEGAPULS 42 poskytuje presné údaje o hladine v malých nádržiach a procesoch dávkového plnenia.

## Hlavné výhody radarového hladinomera VEGAPULS 42

Efektívna prevádzka zariadenia a presné riadenie výrobných krokov sú základom úspešných výsledkov procesov, napríklad v potravinárskom a vo farmaceutickom priemysle. Spoľahlivé namerané hodnoty sú tu nesmierne dôležité. VEGAPULS 42 ich dodáva s bezkontaktnou radarovou meracou technológiou a vďaka mnohým ďalším inovatívnym funkciami podporuje optimalizovanú produktivitu.

Či už s 360° stavovým displejom na mieste alebo v kompletnom kovovom kryte, VEGAPULS 42 prináša výhody radarového merania hladiny v procesnej automatizácii, ako sú:

- Vysoká presnosť: Vďaka modernej radarovej technológii dosahuje tento prístroj vysokú presnosť pri meraní hladiny. Môžete sa tak spoľahnúť na presné informácie, ktoré sú kľúčové pre efektívnu výrobu.
- Univerzálne využitie: VEGAPULS 42 je univerzálny a môže spoľahlivo merať hladinu kvapalín aj sypkých materiálov. Táto všestrannosť je významným prínosom, pretože neobmedzuje vašu priemyselnú prevádzku na určitý typ médií.
- Bezkontaktné meranie: Nedochádza k priamemu kontaktu s médiom. To je obzvlášť dôležité v potravinárskom a vo farmaceutickom priemysle, kde je hygiena na prvom mieste.
- Univerzálne procesné pripojenie: VEGAPULS 42 je navrhnutý s ohľadom na jednoduchú inštaláciu a efektívne skladovanie. Vďaka voliteľnému univerzálnemu pripojeniu pre hygienické adaptéry sa nároky na inštaláciu znižujú na minimum, čo šetrí váš čas a zaisťuje rýchly rozjazd vašich procesov. Jednoduchá integrácia do riadiacich systémov je zabezpečená prostredníctvom IO-Link.



VEGAPULS 42

- Jednoduchá inštalácia, nastavenie a výmena: Pomocou aplikácie VEGA Tools možno snímač pohodlne ovládať a nastavovať pomocou smartfónu s Bluetooth v prostredí Android aj IOS. Na druhej strane parametre, ktoré boli nastavené skôr, sú prenesené priamo do nového prístroja prostredníctvom profilu Smart Sensor druhej generácie.
- Lokálne ovládanie: Tento radarový hladinomer ponúka voliteľný displej s miestnym nastavením a farebným indikátorom, ktorý umožňuje 360° zobrazenie stavu. To znamená, že môžete ľahko sledovať všetky dôležité informácie priamo na mieste, čo uľahčuje riadenie a monitorovanie vašich procesov.

rozsah merania	až 15 m
presnosť	≤2 mm
výstupný signál	IO-Link, PNP/NPN, 4 – 20 mA (aktívny)
procesné pripojenie a G1 pre hygienický adaptér	Závit G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> , ¾ NPT, G1, 1 NPT
procesný tlak	–1 až 16 bar
procesná teplota	–40 až +130 °C (+150 °C/15 min.)
teplota okolia	–40 až +70 °C (–40 až +158 °F)
bluetooth	standard Bluetooth 5.0
dosah Bluetooth	cca 25 m
prevádzkové napätie	12 – 35 V DC
stupeň krytia	IP66/IP67/IP69 podľa EN/IEC 60529, typ 6P podľa NEMA/UL 50E

Technické údaje



Radarový hladinomer VEGAPULS 42 nie je len priemyselným snímačom hladiny, ale doslova inovatívnym partnerom na bezkontaktné meranie hladiny v automatizácii výroby. S týmto zariadením môžete dosiahnuť optimálne výsledky vo výrobe potravín a surovín.

## Nové prevodníky tlaku VEGABAR špeciálne vyvinuté pre potravinárstvo

Pri výrobe potravín hrá bezpečnosť a nezávadnosť potravín pre spotrebiteľov jednu z najdôležitejších úloh. Pri priemyselnej výrobe potravín a nápojov je hygienické vyhotovenie súčasťou zariadení, ktoré prichádzajú do styku s výrobkami, základným predpokladom zamedzenia mikrobiologickej kontaminácie a s tým súvisiaceho zabezpečenia kvality výrobkov. V rámci celkovej hygienickej koncepcie závodu musia používané meracie prístroje spĺňať špeciálne požiadavky na použité materiály, kvalitu povrchovej úpravy, bezpečnosť procesu a sanitovateľnosť procesných častí prístrojov v rámci procesu CIP.

Pri prevodníkoch tlaku v potravinárstve sa kladie veľký dôraz na tzv. dlhodobú stabilitu, možnosť pravidelnej sanitácie a na chemickú odolnosť zmáčaných častí. Prevodníky tlaku pre potravinársky priemysel musia byť vybavené tzv. mliekarenským skrutkovaním podľa normy DIN 11851. Skrutkovanie je tvorené kuželovým a závitovým hrdlom, ktoré sa spájajú pomocou prevlečnej matice.

Nové prevodníky tlaku, ktoré vychádzajú z vyššieho radu snímačov tlaku, spĺňajú všetky požiadavky potravinárskeho priemyslu a disponujú radom ďalších výhod oproti konkurenčným snímačom. Merací rozsah snímačov možno ľubovoľne nastaviť až v pomere 1 : 20 prostredníctvom smartfónu vďaka tomu, že sú všetky snímače vybavené modulom Bluetooth. Prevodníky sú zároveň vybavené RGB LED farebným prstencom, ktorý signalizuje spínací stav tranzistorového výstupu. Tieto prevodníky tlaku disponujú výstupným signálom 4 – 20 mA a zároveň tranzistorovým výstupom alebo komunikáciou IO-Link. Vysoký stupeň krytia IP68 je samozrejmosťou.

Tieto nové snímače vychádzajú z osvedčeného vyššieho radu prevodníkov tlaku, ktorý je určený pre oveľa náročnejšie podmienky chemického a petrochemického priemyslu. Srdcom týchto snímačov je patentovaná keramická membrána s vysokou preťažiteľnosťou, stabilitou nuly a čelným vyhotovením membrány. Vyšší rad snímačov je určený na meranie prevádzkového tlaku až 1 000 bar a teploty do 450 °C.



VEGABAR

## Požiadavky mliekarenského priemyslu na meraciu techniku

Použitie prístrojov v potravinárskom priemysle upravuje Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) o materiáloch a predmetoch určených na styk s potravinami č. 1935/2004, aby sa zaistila bezpečnosť a hygienická kvalita výrobkov. Prístroje musia byť bezpečné na použitie a nesmú ohrozovať zdravie pracovníkov alebo spotrebiteľov potravín a musia byť navrhnuté tak, aby sa minimalizovalo riziko kontaminácie potravín. Výrobcovia prístrojov pre potravinársky priemysel musia poskytnúť záruku kvality svojich výrobkov a preukázať, že ich prístroje spĺňajú požiadavky na bezpečnosť a hygienu. Prístroje musia byť certifikované nezávislými orgánmi, ktoré overujú ich zhodu s normami a štandardmi v oblasti potravinárskeho priemyslu. Prístroje musia spĺňať národné a medzinárodné normy a štandardy v oblasti potravinárskeho priemyslu, ako je napr. FDA, EHEDG alebo 3-A.

## Komunikačný protokol

Výrobcovia potravín a nápojov sa dnes stretávajú s tlakom na znížovanie nákladov zo strany spotrebiteľov a zároveň sa musia prispôbovať stále prísnejším hygienickým normám. Preto čoraz viac výrobných prevádzok v potravinárskom priemysle automatizuje a digitalizuje svoje procesy. V potravinárstve sa veľmi často využíva komunikačný protokol IO-Link na rozdiel od bežne používaných analógových výstupov 4 – 20 mA. IO-Link je otvorený sériový komunikačný protokol pre priemyselné aplikácie, využívaný na zber a výmenu dát medzi snímačmi a riadiacimi systémami. Umožňuje prenos digitálnych dát, napríklad o teplote, tlaku, hladine, a monitorovanie stavu snímačov v reálnom čase. Rovnako umožňuje jednoduchú a rýchlu výmenu snímačov, čo znižuje čas výroby a náklady, zvyšuje celkovú efektivitu procesov a výkonnosť a zlepšuje kvalitu.

## Procesné pripojenie

V mliekarenskom priemysle sa využíva celý rad procesných pripojení v závislosti od konkrétnej aplikácie a hlavne od požiadaviek na hygienickú bezpečnosť. Medzi bežné procesné pripojenie pre snímače hladiny všeobecne v potravinárskom priemysle patrí závitové alebo prírubové pripojenie. Najvhodnejším variantom sú tzv. hygienické pripojenia, ktoré sa používajú v aplikáciách, ktoré vyžadujú vysokú hygienickú bezpečnosť. Hygienické pripojenie umožňuje ľahké čistenie a sanitáciu, čo znižuje riziko kontaminácie. Používajú sa rôzne druhy hygienických pripojení, napr. Clamp, DIN alebo SMS.

## Sme tu pre vás

Všetky dodávané prístroje vyhovujú príslušným českým aj európskym normám a ich spoľahlivosť je overená dlhoročnou prevádzkou u nás aj v zahraničí. Mnoho rokov skúseností umožňuje pracovníkom spoločnosti porozumieť špecifickým požiadavkám daného odvetvia a správne na ne reagovať. Spoločnosť Level Instruments CZ – Level Expert je pripravená dodať meraciu techniku pre akékoľvek priemyselné odvetvie vrátane bezplatného technického poradenstva, vypracovania návrhu riešenia, zapožičania snímačov a ich vyskúšania u zákazníka v konkrétnej aplikácii.



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



# SITRANS FS290 – systém s príložnými snímačmi

Najmodernejšie (high-tech) technické prostriedky na monitorovanie prietoku v potrubí.

## Prevádzkové meranie prietoku: univerzálne, presné a ekonomické

SITRANS FS290 je prenosný ultrazvukový merací systém prietoku na jednoduché monitorovanie objemového prietoku v potrubí. Obsahuje merací prevodník SITRANS FST090 s akumulátorovým napájaním a príložené (clamp-on) snímače SITRANS FSS220, ktoré sa rýchlo a jednoducho montujú na vonkajší povrch rúry bez prerušenia technologického procesu alebo odstavenia procesného zariadenia.

### Ako to funguje?

Každý merací úsek pozostáva z dvoch navzájom synchronizovaných ultrazvukových snímačov (kombinácia vysielač – prijímač), ktoré striedavo vysielaajú ultrazvukové vlny so zložkou v smere, resp. proti smeru prúdenia meraného média cez merací úsek a snímajú príslušný čas ich šírenia. Rozdiel časov šírenia relevantných meraných signálov je funkciou rýchlosti prúdenia, resp. objemového prietoku meraného média.

Merací prevodník analógovo spracováva signály z dvojice snímačov a generované namerané hodnoty digitalizuje na zobrazenie na displeji. Rôzne dáta získané meraním sa periodicky ukladajú na vložnú pamäťovú kartu SD (Secure Digital; flash EEPROM). Výstup údajov môže byť definovaný používateľom, ale aj ako analógový signál alebo údaje podľa komunikačného protokolu Modbus RTU (Remote Terminal Unit). Príložené snímače možno inštalovať na potrubie počas prevádzky technologického zariadenia. Potrubie sa nerozrezáva, a preto nie je potrebné prerušiť technologický proces.

### Použitie a špecifikácia

Merací prístroj je vhodný na meranie prakticky na každom potrubí z rôzneho materiálu. Vzhľadom na fyzikálne vlastnosti však nemôže byť použitý iba cementové a špeciálne plastové kompozitné rúry. Rôzne vnútorné povlaky/nátery, resp. vložky potrubia sú uložené v pamäti prístroja a zohľadňujú sa pri jeho parametrizácii.

SITRANS FS290 meria prietok prakticky pri každom priemere potrubia od DN10. Maximálna hrúbka steny potrubia môže byť pritom až do 35 mm. Odporúčaný teplotný rozsah je od -40 do 120 °C. Pre vyššie teploty ponúka Siemens vysokoteplotné snímače do maximálnej teploty 230 °C. Na zjednodušenie výberu média poskytuje merací prevodník tabuľku kvapalín so všetkými typickými údajmi. To umožňuje jednoduchý výber a rýchle prevzatie relevantných

údajov. SITRANS FS290 nie je vhodný pre plyny, pary a nehomogénne kvapaliny (Doppler).

## Merací prevodník SITRANS FST090: flexibilný, univerzálny, praktický

Merací prevodník SITRANS FST090 je nástupcom prevodníka SITRANS FUP1010 v celosvetovo osvedčenej konštrukcii. V kombinácii s príloženými snímačmi SITRANS FSS200 zvládne prakticky akúkoľvek úlohu.

### Moderná technika (High-Tech) znižuje chybu meracieho prevodníka pod 0,25 %

SITRANS FST090 je založený na technológii špičkového (High-End) meracieho prevodníka SITRANS FST030. Namerané analógové hodnoty sa okamžite digitalizujú, čo umožňuje spracovanie signálov a diagnostiku v reálnom čase. Elektronika prevodníka SITRANS FST090 bola navrhnutá tak, že pri ideálnych podmienkach merania je jeho chyba menšia ako 0,25 %. Pri bežnom použití je pri dobrých podmienkach reálna presnosť merania 1 %.

Pri meraní prietoku ultrazvukom vznikajú často chyby v dôsledku anomálií v nábehovom úseku. Nedostatočná vzdialenosť od 90° kolena alebo priestorového oblúka (dvojité 3D oblúky) spôsobuje deformácie rýchlostného profilu, ktoré prietokomer s príloženými snímačmi fyzikálne nerozpozná. Pri prenosných aplikáciách pomáha presnosť merania zvýšiť patentovaný softvérový nástroj ANOMALY TOOL.





## Dlhá prevádzka akumulátora, jednoduchá výmena

Optimalizovaný systém riadenia spotreby energie umožňuje prevádzku akumulátora pri plnom zaťažení minimálne dvanásť hodín. Akumulátor možno počas prevádzky ľahko vymeniť. Ako ideálny doplnok k existujúcim stacionárnym meraniam možno SITRANS FST090 cez rozhranie USB naprogramovať aj pomocou osvedčeného softvéru Siemens Process Device Manager (PDM) a integrovať do riadiaceho systému.

## Presnosť na desaťročia: príložené ultrazvukové snímače prietoku SITRANS FSS200

Typový rad snímačov SITRANS FSS200 zahŕňa všetky príložené snímače. Pri prenosných aplikáciách sa odporúča používať univerzálne snímače. Sú určené na široký rozsah aplikácií s jednoduchými požiadavkami na presnosť.

## Veľký sortiment na univerzálne použitie

Príložené snímače od spoločnosti Siemens sa často osvedčujú po celé desaťročia. Základné snímače vo veľkosti B3, C3 a D3 pokrývajú všetky aplikácie od DN 20 do DN 600. Snímače dimenzie A2 sa používajú pri potrubí s veľmi malým priemerom, snímače dimenzie E2 sú vhodné pre potrubie všetkých veľkostí nad DN 600. Je však možná aj kontrola maximálnej presnosti merania snímačov so širokým lúčom (Wide Beam) v stacionárnych zariadeniach.

Prenosné snímače SITRANS FSS200 sa upevňujú pomocou upínacích reťazí a elektricky sa pripájajú pomocou rýchlopúpinacieho konektora. Inštalácia a pripojenie nevyžadujú použitie náradia. S meracím prevodníkom SITRANS FST090 sú kompatibilné aj staršie snímače Siemens/Controlotron. Príložené snímače sa zvyčajne inštalujú v reflexnom režime činnosti. V náročných podmienkach môže byť výhodné montovať ich oproti sebe, t. j. na priamy režim činnosti.

## Jednoduchá inštalácia snímačov

Merací prevodník definuje optimálnu polohu snímačov na potrubí. Montáž je rýchla a jednoduchá bez použitia náradia. So svojimi vlastnosťami je SITRANS FS290 ideálnou voľbou na meranie prietoku akéhokoľvek druhu.

SITRANS FST090 vypočíta na základe materiálu, menovitého priemeru a hrúbky steny potrubia optimálnu vzdialenosť snímačov,

pričom zohľadní meranú kvapalinu. Vzdialenosť sa zadáva ako hodnota LTN a hodnota indexu k referenčnému bodu. Hodnota LTN umožňuje presnú kontrolu vzdialenosti medzi snímačmi.

Montážne lišty sú ideálne pre malé snímače veľkosti A a B. Pre väčšie snímače C, D a E sú vhodné montážne rámy s dištančnými podložkami. Lišty aj rámy možno jednoducho pripnúť k potrubiu bez použitia náradia pomocou upínacích reťazí. Správne umiestnenie snímača sa určí pomocou vypočítaného indexu vzdialenosti snímača. Snímače sa potom upnú presne podľa toho. Pri vyrovnávaní pomáha štandardne dodávané pravítko vzdialenosti, ktoré určuje indexovú vzdialenosť. Odpadá potreba prestavovať vzdialenosť snímačov na potrubí na získanie najlepšieho možného aktuálneho signálu, snímače sú vždy optimálne nastavené pre všetky možné podmienky.

Magnetické rámy možno použiť univerzálne pri snímačoch všetkých veľkostí C, D a E. Silné magnety zabezpečujú pevné uchytenie na oceľovom potrubí. Môžu sa použiť aj na plastových rúrach, ale musia sa na to použiť upínacie pásky. Špeciálna dištančná tyč zabezpečuje jednoduché polohovanie snímačov.

## Typické aplikácie

SITRANS FS290 sa často používa na dočasné monitorovanie v systémoch zásobovania vodou a odvádzania odpadových vôd. Týmto spôsobom možno rýchlo skontrolovať chladiacu alebo teplú vodu, množstvo dodávanej vody alebo dokonca netesnosti. Typickým príkladom je monitorovanie a testovanie systémov požiarnej ochrany alebo iných núdzových zariadení. Umožňuje to aj veľmi jednoduchú pravidelnú kontrolu zabudovaných meracích prístrojov. Prenosný prístroj je všestranne použiteľný aj na získavanie prechodne nameraných hodnôt pri stacionárnych meracích prístrojoch, ktoré boli demontované z dôvodu ich opravy alebo kalibrácie. FS290 sa dá použiť takmer všade, kde niečo prúdi.

# SIEMENS

Siemens, s.r.o.

Lamačská cesta 3/A  
841 04 Bratislava  
siemens.sk/sitrans

## Baňa na ťažbu medi si vybrala riešenie Siemens na monitorovanie kritického prietoku

Medená baňa na juhozápade USA má viacero procesov, ktoré vyžadujú procesné prístrojové monitorovanie prietoku. Jedným z príkladov je meranie prietoku kyslého roztoku z jazierok, kde sa monitoruje výluhový roztok (PLS). Táto aplikácia zahŕňa meranie prietoku kyseliny sírovej, ktorá preteká cez rúrku zo sklenených vlákien. Pretože sa v procese používajú silné kyseliny, medená baňa sa rozhodla neuvažovať o inline ultrazvukových prietokomeroch, namiesto toho uprednostnila meracie zariadenie, ktoré by mohlo byť namontované mimo potrubia. Vyskúšali niekoľko upínacích ultrazvukových prietokomerov, ale väčšina nedokázala dosiahnuť požadovanú úroveň presnosti merania prietoku. Iba jeden upínací snímač prietoku sa ukázal ako dostatočne presný, ale náklady boli extrémne vysoké a bolo nevyhnutné realizovať rozsiahlu priebežnú údržbu potrebnú kvôli vonkajším vplyvom, ako je vietor, sneh a roztáhanie a zmršťovanie potrubia.

### Riešenie

Miestny zástupca spoločnosti Siemens predstavil zástupcom ťažobnej spoločnosti upínací ultrazvukový prietokomer Siemens, pričom nasledovala ukážka priamo v prevádzke. Zástupca aplikoval prenosný kliešťový merač SITRANS FS290 na 8" oceľové potrubie vychádzajúce z jazierka, kde bol predtým nainštalovaný iný snímač prietoku od konkurenčnej spoločnosti. Prístroj SITRANS FS290 poskytoval legitímne hodnoty prietoku, ktoré boli v súlade s menovitými hodnotami čerpadla.

Táto ukážka preukázala, že riešenie Siemens poskytne zákazníkovi presné a spoľahlivé meranie prietoku, ktoré potrebuje, a to za nižšie náklady. Zákazník sa s týmto riešením stotožnil a odvtedy si zakúpil šesť stálych upínacích prietokomerov.

### SITRANS FS290

Prenosný upínací ultrazvukový prietokomer SITRANS FS290 je systém napájaný



z batérie alebo zo siete, čo z neho robí dokonalý nástroj na monitorovanie objemového prietoku v potrubí, ktoré môže byť príliš vzdialené pre tradičné meracie systémy, ako aj na testovanie a vyhodnocovanie prietoku. Prietokomer obsahuje vysieláč a neintruívne prevodníky prietoku, ktoré sa rýchlo a jednoducho inštalujú na vonkajšiu stranu potrubia bez akéhokoľvek prerušenia procesu alebo prestojov prevádzky.

www.siemens.sk

# Moderné technológie posúvajú meranie prietoku na novú úroveň

Ako sa priemyselné odvetvia neustále vyvíjajú, menia sa aj technológie, ktoré si v nich nachádzajú svoje miesto. Výnimkou nie je ani meranie prietoku, ktoré je dôležitou súčasťou v rôznych sektoroch. Výrobcovia prietokomerov sú v popredí inovácií a neustále posúvajú hranice s cieľom zvýšiť presnosť, efektívnosť a udržateľnosť. V nasledujúcej časti predstavíme niekoľko trendov a inovácií, ktoré majú potenciál posunúť meranie prietoku a zdieľanie týchto meraní na novú úroveň.

## Digitálna transformácia a integrácia internetu vecí

Konvergencia merania toku a internetu vecí (IoT) mení hru. Prietokomery vybavené funkciami internetu vecí môžu poskytovať prehľad údajov v reálnom čase, čo umožňuje výrobcovi monitorovať a optimalizovať procesy na diaľku. Tento trend zvyšuje prevádzkovú efektívnosť, minimalizuje prestoje a uľahčuje realizáciu prediktívnych stratégií údržby.

## Bezdrôtové pripojenie a vzdialené monitorovanie

Výrobcovia prietokomerov využívajú bezdrôtové pripojenie, ktoré umožňuje bezproblémový prenos údajov z prevádzky do riadiacich centier. Táto inovácia zjednodušuje zber údajov, znižuje potrebu manuálneho zásahu a poskytuje okamžitý prístup ku kritickým informáciám, čo umožňuje lepšie rozhodovanie. Zároveň možno stále presnejšie a opäť v reálnom čase monitorovať aj stav a „zdravie“ samotných meracích prístrojov. Vďaka analýze a včasnej identifikácii nežiaduceho stavu možno predchádzať neočakávaným výpadkom na mieste merania alebo dokonca odstaveniu prevádzok.

## Pokrok v ultrazvukovej technológii

Ultrazvukové prietokomery sa neustále vyvíjajú a ponúkajú vyššiu presnosť a všestrannosť v rôznych odvetviach. Vylepšené algoritmy spracovania signálu a pokročilé konštrukcie snímačov zvyšujú presnosť merania, vďaka čomu sú ultrazvukové prietokomery preferovanou voľbou v aplikáciách vyžadujúcich neinvazívne a spoľahlivé meranie.

## Coriolisove prietokomery pre viacfázový prietok

Coriolisove prietokomery sú svedkami nárastu dopytu vzhľadom na ich schopnosť presne merať viacfázový prietok zmesí plynov, kvapalín a pevných látok. Výrobcovia prietokomerov zdokonaľujú Coriolisovu technológiu, aby zvládli aj tie zložitejšie aplikácie merania, otvárajú dvere novým aplikáciám v oblasti ropného, plynárenského či chemického priemyslu a ďalších.

## Miniaturizácia a prenosnosť

Inovácie v miniaturizácii robia prenosné prietokomery dostupnejšie a praktickejšie. Tieto kompaktné zariadenia získavajú na popularite pri dočasných inštaláciách, testovaní v prevádzke, vonkajších inštaláciách a aplikáciách, kde je obmedzený priestor.

## Integrácia umelej inteligencie (UI)

Algoritmy využívajúce UI sú integrované do prietokomerov, čo umožňuje analýzu údajov a rozpoznávanie vzorov v reálnom čase. Výrobcovia prietokomerov využívajú UI na optimalizáciu kalibrácie, detekciu anomálií a poskytovanie prediktívnych prehľadov pre údržbu.

## Ekologické a trvalo udržateľné riešenia merania prietoku

Udržateľnosť je hybnou silou moderného priemyslu. Výrobcovia prietokomerov vyvíjajú ekologické riešenia, ako sú zariadenia

s nízkou spotrebou energie a materiálmi so zníženým vplyvom na životné prostredie, čím prispievajú k zelenejšej budúcnosti.

## Viacparametrové meranie v jednom zariadení

Dopyt po viacparametrovom meraní rastie a výrobcovia reagujú prietokomermi, ktoré dokážu súčasne merať premenné, ako je prietok, teplota, tlak a hustota. Táto konsolidácia zefektívňuje procesy a znižuje náklady na prístrojové vybavenie.

## Technológia blockchain pre integritu údajov

Blockchain si nachádza cestu do oblasti merania prietoku vďaka tomu, že dokáže zabezpečiť integritu a sledovateľnosť nameraných údajov. Výrobcovia skúmajú potenciál blockchainu na zvýšenie transparentnosti a bezpečnosti údajov v kritických odvetviach.

## Najvyšší nárast predaja sa očakáva v segmente ultrazvukových prietokomerov

Ultrazvukový prietokomer sa podľa viacerých štúdií stane do roku 2026 najrýchlejšie rastúcim typom prietokomerov. Magnetické prietokomery, ktoré sa tiež nazývajú magmetre, využívajú princíp elektromagnetickej indukcie na určenie prietoku kvapaliny v potrubí. V tomto type prietokomeru sa magnetické pole vytvára a smeruje do kvapaliny prúdiacej potrubím. Kvapalina pretekajúca magnetickým poľom teda vedie k napätovému signálu, ktorý je snímaný elektródami umiestnenými na stenách trubice. So zvyšujúcou sa rýchlosťou prúdiacej kvapaliny sa zvyšuje aj napätie. Rýchlosť prúdiacej kvapaliny je teda priamo úmerná generovanému napätiu. S pokrokom v technológii prešli ultrazvukové prietokomery v priebehu rokov významnými zmenami a vylepšeniami.

## Pokrok v technológii senzorov

Senzory sú najdôležitejšou súčasťou ultrazvukového prietokomera. S pokrokom v technológii senzorov sa ultrazvukové prietokomery stali spoľahlivejšie a presnejšie. Jednou z najnovších inovácií sú piezoelektrické snímače vyrobené z tenkých keramických platní, ktoré vibrujú, keď nimi prechádza elektrický prúd. Tieto senzory sú citlivejšie a dokážu rozpoznať aj tie najmenšie zmeny v prietoku tekutiny.

## Zvýšené využívanie digitálneho spracovania signálu

Digitálne spracovanie signálu (z angl. Digital Signal Processing) sa stalo neoddeliteľnou súčasťou technológie ultrazvukových prietokomerov. DSP umožňuje spracovanie surového signálu zo senzorov, ktorý sa potom používa na výpočet prietoku. Najnovšie ultrazvukové prietokomery využívajú pokročilé algoritmy DSP, ktoré poskytujú vyššiu presnosť a spoľahlivosť. Tieto algoritmy tiež kompenzujú zmeny teploty a hustoty v kvapaline, vďaka čomu sú vhodnejšie pre širší rozsah aplikácií.

## Integrácia s IoT a technológiami založenými na cloude

So vzostupom internetu vecí (IoT) a cloudových technológií teraz možno ultrazvukové prietokomery integrovať s inými zariadeniami





a systémami. Táto integrácia umožňuje monitorovanie prietoku v reálnom čase a poskytuje cenné informácie o výkone systému. Údaje z ultrazvukových prietokomerov môžu byť navyše uložené v cloude, vďaka čomu sú dostupné kdekolvek a kedykoľvek.

### Miniaturizácia ultrazvukových prietokomerov

Miniaturizácia ultrazvukových prietokomerov je v posledných rokoch výrazným trendom. Najnovšie ultrazvukové prietokomery sú menšie, ľahšie a kompaktné ako ich predchodcovia. Tieto miniaturizované prietokomery sú ideálne na meranie teplej a studenej vody a nahrádzajú zastarané turbínové prietokomery, mechanické zariadenia podliehajúce opotrebovaniu, vysokému poklesu tlaku, korózii atď.

### Vylepšená životnosť batérie a energetická účinnosť

Životnosť batérie a energetická účinnosť sú rozhodujúce faktory v technológii ultrazvukových prietokomerov. Najnovšie ultrazvukové prietokomery využívajú pokročilé techniky správy napájania, ktoré poskytujú dlhšiu životnosť batérie a vyššiu energetickú účinnosť. Vďaka týmto vlastnostiam sú ideálne pre vzdialené aplikácie s obmedzeným prístupom k napájaniu.

### Pokrok v kalibračných technikách

Kalibrácia je nevyhnutná na zabezpečenie presnosti ultrazvukových prietokomerov. Najnovšie ultrazvukové prietokomery využívajú pokročilé kalibračné techniky, ktoré poskytujú presnejšie a spoľahlivejšie meranie. Tieto techniky zahŕňajú použitie referenčného prietokomera na kalibráciu ultrazvukového prietokomera, ktorý zaisťuje presnosť odčítania aj v extrémnych podmienkach.

### Aplikácia ultrazvukových prietokomerov

Ultrazvukové prietokomery majú široké uplatnenie v rôznych priemyselných odvetviach. Niektoré z bežných aplikácií zahŕňajú:

- vodárenský priemysel a čističky odpadových vôd,
- ropný a plynárenský priemysel,
- výroba chemikálií,

- systémy vykurovania, vetrania a klimatizácie,
- spracovanie potravín a nápojov.

### Výzvy a obmedzenia

Ultrazvukové prietokomery majú mnoho výhod, majú však aj svoje obmedzenia. Jedným z nich sú bubliny a pevné látky v tekutine, ktoré môžu ovplyvniť presnosť meraní. S pokročilou technológiou DSP so sprievodnými algoritmi však možno mnohé z týchto problémov zmierniť.

### A čo ďalej?

Budúcnosť merania prietoku je oblasťou neobmedzených možností poháňaných inovatívnym duchom výrobcov prietokomerov. Vďaka digitálnej transformácii, integrácii internetu vecí, pokročilým senzorovým technológiám a udržateľným postupom budú priemyselné odvetvia svedkami bezprecedentnej úrovne presnosti, efektívnosti a prehľadu v meraní prietoku. Vďaka informovanosti a spolupráci s pokrokovými výrobcami prietokomerov môžu podniky využiť tieto trendy a posunúť svoje prevádzky do budúcnosti, kde bude dominovať vyššia produktivita a udržateľnosť.

### Literatúra

[1] Dabde, P.: Key Trends in Flow Meter Market, LinkedIn. [online]. Publikované 1. 2. 2023. Dostupné na: <https://www.linkedin.com/pulse/key-trends-flow-meters-market-pravin-dabde/>.

[2] Emerging Trends and Innovations in Ultrasonic Flow Meter Technology. SmartMeasurement. [online]. Publikované 2. 4. 2023. Dostupné na: <https://www.smartmeasurement.com/emerging-trends-and-innovations-in-ultrasonic-flow-meter-technology/>.

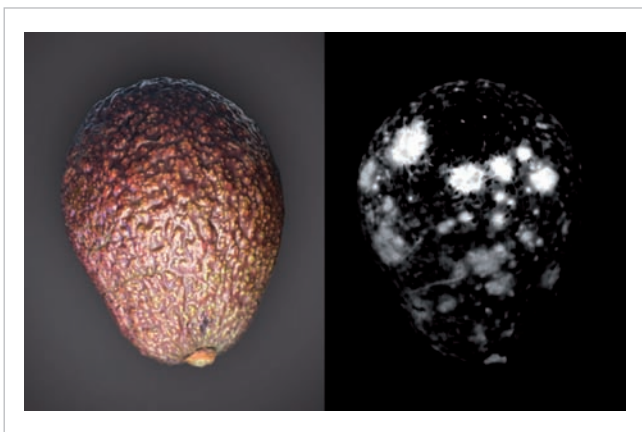
[3] The Future of Flowmeter: Trends and Innovations to Watch. Burak Metering. [online]. Publikované 16. 8. 2023. Dostupné na: <https://blog.burak.in/the-future-of-flow-meter-trends-and-innovations-to-watch/>.

-tog-

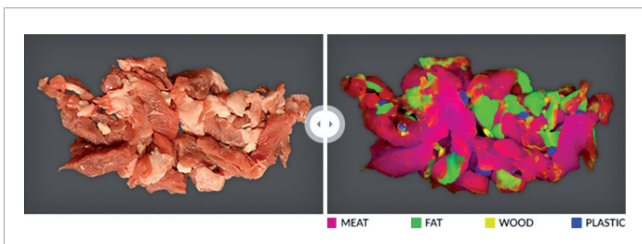
# Strojové videnie: budúcnosť potravinárstva

Potravinársky priemysel sa v priebehu rokov značne zmenil, ale jedna vec zostáva nezmenená – túžba produkovať potraviny v čo možno najvyššej kvalite. Nová éra strojového videnia však ponúka nielen efektívnejšiu produkciu, ale aj fascinujúce možnosti kontroly kvality produktov. Prečítajte si, akým spôsobom táto technológia mení potravinársky priemysel a čo môžeme očakávať v budúcnosti.

Jedným z hlavných využití je kontrola kvality. Kamery a snímače môžu sledovať vizuálne aspekty potravín, ako sú farba, tvar, veľkosť a textúra, a identifikovať akékoľvek odchýlky od štandardných špecifikácií. So správnou technológiou môžete doslova vidieť všetko, čo je očiam skryté a nazerať pod povrch produktu. To vám umožní identifikovať chybné produkty a odstrániť ich z výrobného procesu.



Tiež môžete identifikovať cudzie predmety alebo nečistoty v potravinách, čo je obzvlášť dôležité pri výrobkoch, ako sú mäso a mliečne výrobky. Týmto spôsobom minimalizujete riziko kontaminácie a chránite zdravie spotrebiteľov.



Využitie však nie je limitované. Máme skúsenosti aj s detekciou správneho zabalenia pri zachovaní hygienických postupov pri spracovaní plesňových syrov. Sme schopní automatizovať kontrolu celistvosti či rozmerov, výroby a plnenia fliaš, prípadne aj zisťovať rozmery potravín.

## Aká technológia sa využíva?

Vo väčšine aplikácií, s ktorými sa v strojovom videní stretávame, sa na kontrolu, detekciu a podobne využíva predovšetkým viditeľné spektrum, prípadne blízke infračervené (NIR – near infrared). Existujú však aplikácie, keď treba tieto vlnové dĺžky opustiť a posunúť sa do pásma short-wave infrared (SWIR). Toto spektrum je definované od 1 000 do 2 500 nm, ale v strojovom videní sa stretávame s ohraničením 900 až 1 700 nm. To je dané kamerovými snímačmi, ktoré sú v tejto oblasti citlivé. Citlivosť zaisťuje snímač, ktorý je vyrobený z kombinácie prvkov indium, gálium a arzén (InGaAs).



Dôvod, prečo treba snímať v tejto vlnovej dĺžke, je pomerne jednoduchý. Svetlo SWIR dokáže preniknúť cez určité materiály a my sme potom schopní kamerou vidieť aj to, čo je vnútri obalu, vnútornú štruktúru materiálu alebo napríklad začínajúcu hnilobu na potravinách. SWIR je naozaj mocný pomocník, ktorý dokáže odhaliť defekty voľným okom neviditeľné. Preto sa čoraz častejšie používa táto technológia v rôznych priemyselných oblastiach a samozrejme aj v potravinárstve.

V niektorých aplikáciách začína byť jeden obraz z viditeľného, príp. zo spektra NIR málo. Treba získať informáciu z viacerých pásiem v jeden okamih tak, aby bol pohybujúci sa objekt na všetkých snímkach v rovnakej pozícii. Na to môžu slúžiť viacčipové kamery s optickým hranolom alebo hyperspektrálne kamery so špeciálne upraveným snímačom.

## ATEsystem, s. r. o.

Ponúkame komplexné služby v odbore strojového videnia a kamerových systémov. Naše služby a riešenia žnú úspech už skoro 10 rokov. Venujeme sa vlastnému vývoju strojového videnia na kľúč, ale sme aj dodávateľmi všetkých popredných svetových výrobcov kamerových komponentov. Poskytujeme testy a štúdie uskutočniteľnosti, zapožičanie kamier i konzultácie riešení. V rámci komplexných služieb klientov vzdelávame v oblasti princípov počítačového videnia a spracovania obrazu. Poskytujeme nadštandardnú technickú podporu a poradenstvo pri riešení problémov spojených s návrhom a realizáciou komplexných projektov analýzy obrazu. Rešpektujeme prania a potreby našich zákazníkov a snažíme sa o dosahovanie ich maximálnej spokojnosti a budovania dlhodobých partnerstiev.



## ATEsystem, s. r. o.

Technologická 375/3  
708 00 Ostrava – Pustkovec  
Tel.: +420 595 172 723  
atesystem@atesystem.cz  
kamery@atesystem.cz  
www.atesystem.cz



**B** innovating automation

## OPTOELEKTRONICKÉ SNÍMAČE S CONDITION MONITORINGOM STAVU

SAMS – Smart Automation and Monitoring System – predstavuje komplexnú filozofiu automatizácie Balluff. Jej súčasťou je aj nový optoelektronický snímač BOS R254K na spoľahlivú detekciu predmetov, ako sú fľaše, nádoby a palety v potravinárskom priemysle a pri výrobe obalov.

Vlastnosti:

- IO-Link V1.1 komunikácia (profil inteligentného snímača 2),
- navrhnutý pre náročné podmienky okolitého prostredia,
- senzor monitoruje seba a okolité prostredie: sníma teplotu, vlhkosť, vibrácie, sklon, znečistenie, funkčnú rezervu snímača,
- doplnkové funkcie: rôzne prevádzkové režimy aj na náročnú detekciu objektov.

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

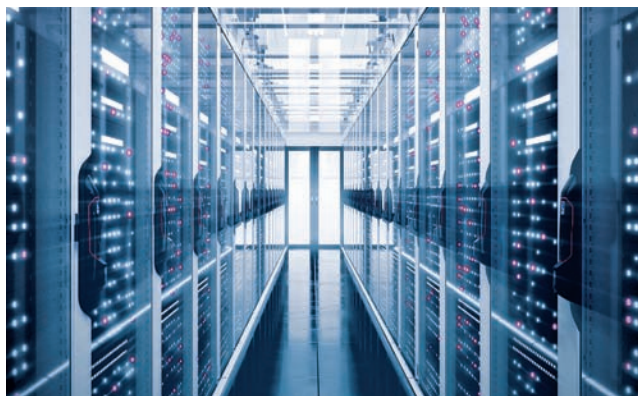


### Väčšia transparentnosť a energetická účinnosť v dátových centrách

Dlho bola spotreba energie v dátových centrách nepochybniteľná. Tomu je však koniec. Dopyt po energii v dátových centrách neustále rastie. Stále však existuje potenciál úspor a tým je prevádzková technológia (OT) dátového centra. Optimalizovaná správa OT vrstvy a monitorovanie fyzických systémov je teraz možné s novým RiZone OTM Suite od Rittal. Toto riešenie sa zameriava na dostupnosť, bezpečnosť a optimalizovanú spotrebu energie v dátovom centre.

Dopyt po energii v dátových centrách rýchlo rastie a pre prevádzkovateľov predstavuje obrovské náklady, najmä v čase vysokých cien energií. Medzi ovplyvňujúce faktory patrí digitalizácia a tým rast dátovej prevádzky a tiež väčšie využívanie cloudu. Dátové centrá poskytujú stále vyšší výkon, aby bolo možné dáta spracovávať rýchlejšie a efektívnejšie.

S RiZone OTM Suite získate riešenie, ktoré má okrem iného za cieľ znížiť energetické nároky a zároveň zaistiť vyššiu dostupnosť



a bezpečnosť pre OT vrstvu v dátovom centre. Nová súprava RiZone OTM Suite teraz umožňuje optimalizovanú správu OT vrstiev a monitorovanie systémov, ako je rack, napájanie a chladenie.

RiZone OTM Suite umožňuje monitorovanie energie a prispieva tak k zvýšeniu energetickej účinnosti. „Ak máte presné informácie o spotrebe, možno ju optimalizovať a následne vykonávať riadenie energie. So súpravou RiZone OTM Suite zvyšujeme transparentnosť zaznamenávania a merania energetických údajov. Tieto dáta možno vyhodnotiť a podrobne analyzovať. Napríklad budú dobre rozpoznateľné špičky zariadenia a možno odporučiť vhodné opatrenia na úsporu energie. To prináša výhody nielen prevádzkovateľom dátových centier, ale zároveň tým znižujeme uhlíkovú stopu,“ hovorí Thorsten Weller, Business Owner Management Software v spoločnosti Rittal.

#### Architektúra mikroslužieb pripravená na budúce výzvy

RiZone OTM Suite obsahuje moduly prispôbené špecifickým potrebám dátových centier, ako je OT Device Monitoring, Power Management a Dynamic Cooling Optimization. Správa prístupu na úrovni racku zaisťuje bezpečnú prevádzku a auditovateľnosť fyzickej ochrany dát.

Súprava RiZone OTM Suite je založená na technológii ONCITE DPS German Edge Cloud. To znamená, že ju možno ľahko integrovať do existujúceho prostredia a horizontálne škálovať podľa potreby vďaka flexibilnej architektúre mikroslužieb a rozhraniu API (Application Programming Interface). Získava tak vysoký stupeň flexibility a výraznú konkurenčnú výhodu pred riešeniami, ktoré sa spoliehajú na rigidnú monolitickú softvérovú architektúru.

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

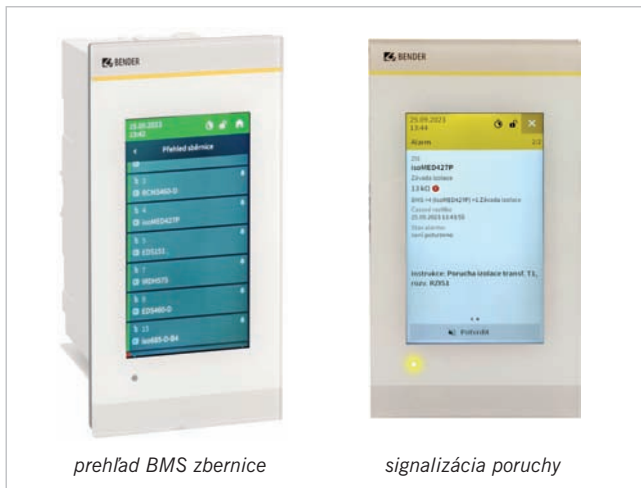
[WWW.ATPJOURNAL.SK/39462](http://WWW.ATPJOURNAL.SK/39462)

# Nový diaľkový indikátor alarmu a ovládací panel CP305 pre zdravotníctvo

Operačné sály, jednotky intenzívnej starostlivosti, oddelenia urgentného príjmu a ďalšie podobné zdravotnícke prevádzky musia mať obzvlášť bezpečný systém napájania (IT systém), ktorý nesmie byť odpojený ani v prípade poruchy izolácie, čo by pri intenzívnej starostlivosti rýchlo ohrozilo životy.

Už takmer 50 rokov vyrába spoločnosť Bender bezpečnostné riešenia potrebné pre tieto napájacie systémy a na český a slovenský trh ich dodáva GHV Trading, spol. s r. o.

Nový alarmový indikátor a ovládací panel COMTRAXX® CP305 zobrazuje poruchy v zdravotníckych IT napájacích systémoch a bezpečne, spoľahlivo a rýchlo upozorňuje zdravotnícky a technický personál. Jeho jednoduchá koncepcia ovládania nastavuje nové štandardy monitorovania IT napájacích systémov v nemocniciach. Pripojenie medzi CP305 a ďalšími zariadeniami sa realizuje pomocou zbernicovej technológie.



prehľad BMS zbernice

signalizácia poruchy

CP305

Oproti svojim predchodcom COMTRAXX® CP305 využíva 5" vysoko kvalitný sklenený dotykový displej s rozlíšením 1 280 x 720, ktorý uľahčuje intuitívne ovládanie. Moderný dizajn a prehľadné používateľské rozhranie zaisťujú lepšiu použiteľnosť. Zväčšený displej tiež umožňuje ľahšie a rýchlejšie zaznamenať stav monitorovaného zdravotníckeho IT napájacieho systému. Poruchy a alarmové hlásenia zo systémov MEDICS® (vr. ATiCS), Bender EDS, RCMS a systémov tretích strán sú prehľadne signalizované akusticky aj vizuálne.

Hlásenia sa zobrazujú na dotykovom displeji v jasnom texte so zrozumiteľnými pokynmi na manipuláciu. Jeho svetelná signalizácia zreteľne ukazuje naliehavosť každého alarmu, čím poskytuje personálu dobrý prehľad o všetkých systémoch a umožňuje mu rýchlo konať v prípade problémov. CP305 ponúka flexibilnú parametrizáciu a podporuje viac ako 25 jazykov vrátane českého a slovenského jazyka. Pomocou prispôbených textových správ, napríklad „Porucha na zásuvke 3 v miestnosti 508 – Odstráňte pripojené zariadenie“, môže byť zdravotnícky personál informovaný o tom, kde došlo k poruche a ako ju odstrániť. Textové hlásenia a pokyny na manipuláciu zabraňujú nejasnostiam pri odstraňovaní problémov.

Prístroj CP305 obsahuje vlastný webservice. Možno ho ovládať, parametrizovať, aktualizovať a udržiavať na diaľku bez toho, aby servisní technici museli vstupovať do citlivých nemocničných priestorov. Tiež ho možno pripojiť k akokoľvek koncipovanej základni sestier ktorejkoľvek úrovne a tam centrálné monitorovať a kontrolovať všetky hlásenia. Pripojenie je možné buď prostredníctvom siete LAN, alebo aplikácie Bender Connect. Nový alarmový indikátor a ústredňa tak ponúkajú všetky predpoklady pre nemocnice s ohľadom na ich budúce nároky.

Diaľkový indikátor alarmu CP305 je základným modelom zavedeného radu CP a je tiež novým štandardom spoločnosti Bender na monitorovanie zdravotníckych IT napájacích systémov (IPS) na jednotkách intenzívnej starostlivosti a na oddeleniach úrazovej starostlivosti; nahrádza tak úspešné zariadenia MK2430, ktoré už mnoho rokov spoľahlivo zobrazujú poruchy v nemocničných energetických systémoch.

Ďalšie vylepšenie schopností CP305 ako ideálneho mastera BMS zbernice je zaistené zvýšením odolnosti proti krátkodobým výpadkom až 20 sekúnd bez nutnosti následného reštartu. Sklenený povrch displeja sa veľmi ľahko čistí a dezinfikuje, stupeň krytia IP66 ponúka úplnú ochranu proti prachu a silným prúdom vody. Plastovú skrinku ako základňu na umiestnenie panelu možno vybrať buď v obvyklej verzii do steny, sadrokartónu alebo dverí rozvádzača, alebo ako verziu na použitie na povrch, napr. v betónovom suteréne. V niektorých aplikáciách sa určite budú hodiť pridané stopky a časovač s nastaviteľným odpočtom. Cena zostáva priaznivá, porovnateľná s predchodcom a v spoločnosti GHV Trading ho už máme na sklade.

CP305 má rovnaké rozmery ako jeho predchodca MK2430, takže ho možno ľahko a rýchlo inštalovať do jeho pôvodných otvorov, čo umožňuje bezproblémové zmeny, výmeny a rozšírenia. Zbernicová technológia umožňuje pripojenie ďalších oddelení alebo miestností. Vďaka 5" dotykovému displeju, novému používateľskému rozhraniu, rozšírenej konektivitě a inovatívnym funkciám je ideálnym riešením pre nové, prestavané a rozširované systémy aj so zohľadnením modernizačných opatrení.

## COMTRAXX® CP305

- Pre zdravotnícke pracoviská a ďalšie priestory
- Vzdialený indikátor alarmu podľa IEC 60364-7-710
- 5" dotykový displej s hygienickým skleneným povrchom s IP66
- Vizuálne a zvukové prevádzkové, výstražné a alarmové hlásenia
- Jednoduché textové hlásenia a farebný kód semafora
- Pre systémy MEDICS®, Bender EDS, RCMS a systémy tretích strán (UPS, medicínálne plyny atď.)
- Nastavenie parametrov cez webový server, displej alebo aplikáciu Bender Connect
- Voľne programovateľné alarmové hlásenia vrátane češtiny a slovenčiny
- Verzia na zapustenú aj povrchovú montáž
- Nahrádza MK2430, ideálny pre nové systémy, prestavbu a modernizáciu, jednoduchá výmena aj dodatočná montáž



CP305 – Univerzálny kontrolný a signalizačný panel



Vladimír Frič

GHV Trading, spol. s r. o.  
Tel.: +421 255 640 293  
ghv@ghvtrading.sk  
www.ghvtrading.sk



# Spolahlivý a miniatúrny dizajn pre akúkoľvek konfiguráciu AIoT



V mene spoločnosti Advantech, popredného výrobcu priemyselných Embedded riešení, predstavujeme model ROM-2620, prvý modul formátu Open Standard Module (OSM) veľkosti S (30 x 30 mm) určeného pre AIoT aplikácie.

ROM-2620 disponuje prevratným aplikačným procesorom NXP i.MX 8ULP, ktorému výkon dodáva dvojica jadier Arm Cortex-A35, o odozvu v reálnom čase sa postará jadro Arm Cortex-M33 a efektívne AI/ML spracovanie a zrýchlenie poskytuje Cadence Tensilica HiFi 4 DSP a Fusion DSP. Procesor NXP i.MX 8ULP poskytuje výnimočnú energetickú účinnosť a stabilitu v statickom a dynamickom režime. Zber, riadenie a prenos dát prostredníctvom podporovaných rozhraní UART, GPIO, I2C, FlexCAN alebo 10/100 Ethernet umožní flexibilné nasadenie vo vašich systémoch.

Integráciou technológie High Assurance Boot (HAB) spoločnosti NXP do služieb softvéru AIM-Linux a súčasným využitím NXP EdgeLock zabudovanej v procesore NXP i.MX 8ULP získate robustné zabezpečenie pred fyzickými a sieťovými útokmi v rámci AIoT aplikácií.

Modul ROM-2620 je vďaka svojej povrchovej úprave odolnejší voči vibráciám, nárazom a inému mechanickému namáhaniu, vďaka čomu je vhodný na využitie v náročných priemyselných prostrediach. Tento miniatúrny OSM modul s ultra nízkou spotrebou energie nájde svoje uplatnenie najmä v AIoT aplikáciách, priemyselných a medicínskych zariadeniach alebo v systémoch napájaných z batérií.

Spoločnosť SOFOS, a. s., Channel partner spoločnosti Advantech v oblasti Embedded IoT a Industrial IoT na Slovensku, poskytuje svojim obchodným partnerom všetky výhody vyplývajúce z priamych vzťahov s našimi dodávateľmi, ako je promptná komunikácia priamo s výrobcom, široký výber zariadení a služieb, technické konzultácie, návrh individuálnych riešení, zapožičanie zariadení na testy v prostredí zákazníka, projektový manažment, riadenie a realizácia projektov, kompletizácia zariadení, technická podpora, zákaznícky servis, atď.



ADVANTECH

SOFOS, a. s.

Dúbravská cesta 3, 845 46 Bratislava  
Tel.: +421 2 5477 3982  
ipc@sosos.sk  
www.sosos.sk



**YOKOGAWA**   
Co-innovating tomorrow™

## Školenie funkčnej bezpečnosti Yokogawa TÜV Rheinland

27. – 30. 11. 2023, Bratislava

Cieľom tohto školenia je poskytnúť inžinierom, ktorí sa podieľajú na projektovaní a realizácii bezpečnostných systémov (SIS) základné a potrebné znalosti o funkčnej bezpečnosti na základe medzinárodných noriem IEC 61508 a IEC 61511.

Školenie zabezpečuje spoločnosť TÜV Rheinland.

### Kto by sa mal zúčastniť?

Prístrojoví inžinieri, aplikační inžinieri, inžinieri pre staveniská, inžinieri pre modifikácie, ktorí sa podieľajú na návrhu a realizácii systémov súvisiacich s bezpečnosťou.

### Predpokladané znalosti

Minimálne 3 roky praxe v oblasti funkčnej bezpečnosti a minimálne bakalársky titul (alebo vyšší) alebo ekvivalentná úroveň inžiniera a status zodpovednosti potvrdený zamestnávateľom.

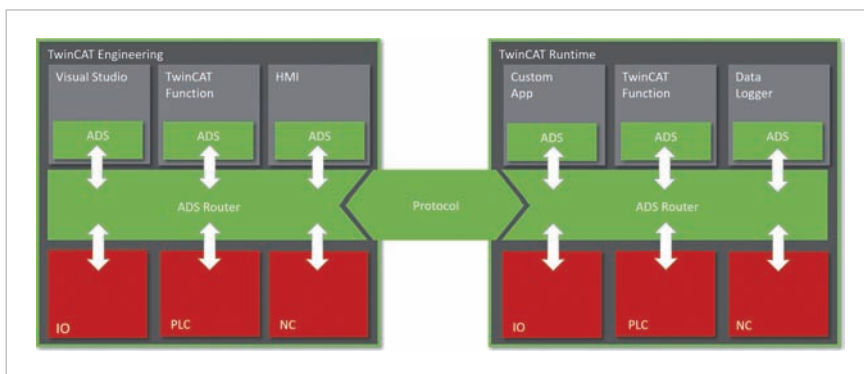
### Skúška

Na konci kurzu musia účastníci absolvovať skúšku. Skúška pozostáva zo 60 otázok s výberom odpovede a 7 prípadov. Pre úspešné absolvovanie skúšky je potrebné dosiahnuť aspoň 75 %-nú úspešnosť. Účastník, ktorý skúšku úspešne absolvuje, dostane formálne osvedčenie TÜV Rheinland FS Engineer SIS.

**Registrácia na školenie a ďalšie informácie**  
ladislav.nagy@yokogawa.com

# ADS-over-MQTT

Architektúra systému TwinCAT (The Windows Control and Automation Technology) je tvorená individuálnymi softvérovými modulmi (TwinCAT PLC, HMI, NC a pod.). Na efektívnu komunikáciu modulov vyvinula spoločnosť Beckhoff Automation otvorený komunikačný protokol ADS (Automation Device Specification). Predstavuje transportnú vrstvu, ktorá umožňuje acyklickú komunikáciu na výmenu dát a parametrizáciu formou jednoduchých ADS príkazov. Zároveň slúži na interakciu s vývojovým prostredím TwinCAT3 Engineering, ďalšími službami a aplikáciami. Dôležitú úlohu zohráva ADS Router, ktorý vytvára a definuje spojenie, route medzi dvomi ADS zariadeniami. V prípade vytvorenia siete počítačov a zariadení je protokol ADS prenášaný protokolom TCP/IP alebo UDP/IP.



Architektúra systému TwinCAT

So zvyšujúcou sa globalizáciou trhu narastajú nároky na vzájomnú konektivitu počítačových systémov. V tomto článku je uvedené jedno z viacerých riešení od spoločnosti Beckhoff, ktorým možno dosiahnuť stabilný a bezpečný vzdialený prístup.

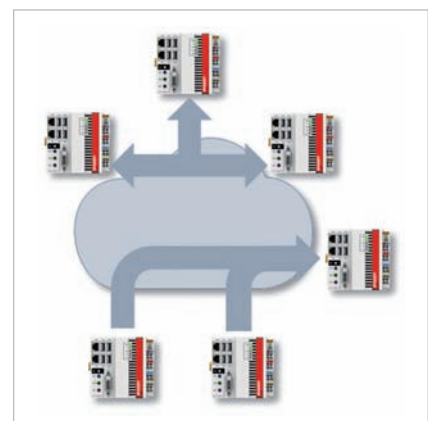
## MQTT

MQTT (Message Queueing Telemetry Transport) je publisher/subscriber komunikačný protokol, ktorý umožňuje výmenu správ medzi aplikáciami. Centrálnym komponentom je takzvaný message broker, ktorý distribuuje správy medzi jednotlivými aplikáciami alebo odosielateľmi a príjemcami

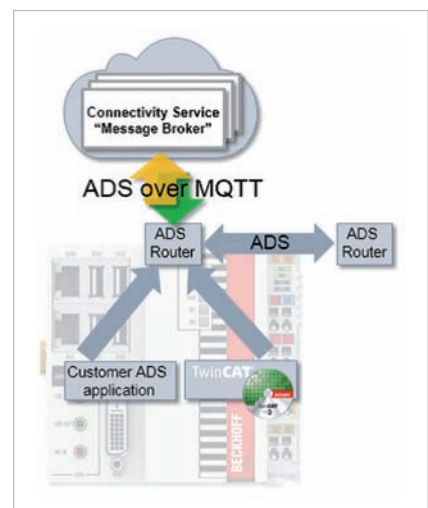
správ. Message broker izoluje odosielateľa a príjemcu, takže navzájom nepotrebujú poznať svoje adresy. Počas odosielania a prijímania správ musí každý účastník kontaktovať brokera a ten sprostredkuje správu ďalej. Z hľadiska protokolu ADS predstavuje ADS-over-MQTT nový transportný kanál.

## Architektúra

Zariadenia a aplikácie sú v brokerovi reprezentované ako používatelia (users). Konfigurácia brokera umožňuje vytvárať virtuálne AMS siete (Automation Message Specification), v rámci ktorých je používateľom umožnená vzájomná interakcia. V AMS



Virtuálne AMS siete

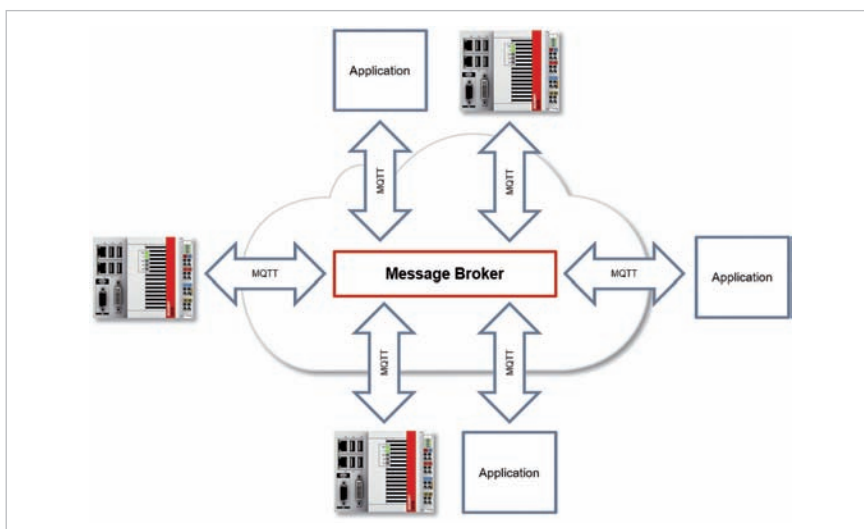


ADS over MQTT

sieti ďalej bližšie špecifikujeme prístupové práva používateľov medzi sebou.

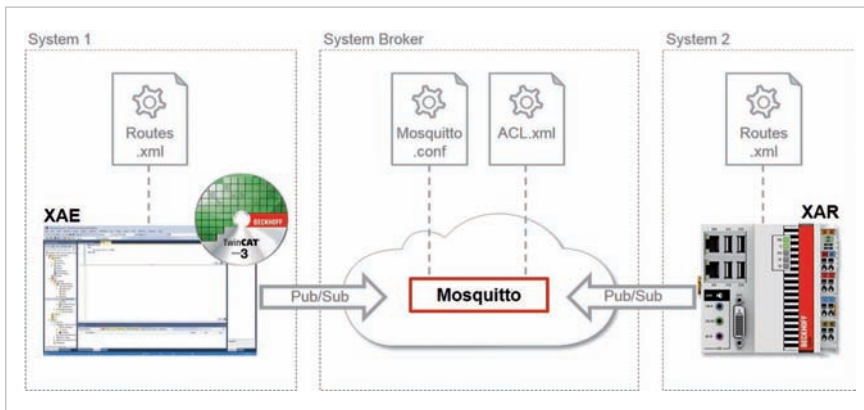
## Konfigurácia a zabezpečenie

ADS router je súčasťou každého zariadenia Beckhoff. Definovanie spojenia ADS routera s MQTT brokerom docielime úpravou konfiguračného XML súboru na strane routera. Na základné nastavenie stačí uviesť port, IP adresu brokera, virtuálnu AMS sieť a názov používateľa. Po uložení súboru je zmena akceptovaná počas inicializácie routera. Vďaka jednoduchému nastaveniu routera je možné rýchle a efektívne nasadenie



MQTT message broker





Konfigurácia routera ADS a brokera MQTT

ADS-over-MQTT aj do hotových alebo starších projektov.

Úlohu brokera pre ADS-over-MQTT môže plniť akýkoľvek broker MQTT (RETAIN, QoS...). Pri výbere je dôležité dbať na to, aby boli ADS príkazy dostatočne chránené. Beckhoff poskytuje plugin TcMqttPlugin.dll pre Eclipse Mosquitto broker. Plugin je súčasťou inštalácie TwinCAT a je dostupný na C:\TwinCAT\AdsApi\TcMqttPlugin alebo C:\TwinCAT\AdsApi\x64\TcMqttPlugin pre 64-bitovú verziu brokera Mosquitto. Pomocou rozšírenia možno nastaviť virtuálne AMS siete, autentifikáciu PSK (Pre-Shared Key) a prístupy k TwinCAT routers môžu byť overované pomocou ACL (Access Control List). Pokiaľ nie je spojenie s brokerom v rámci dôveryhodnej siete (napr. cez

internet), odporúčame využiť zabezpečenie TLS (Transport Layer Security) založené na certifikácii X.509. Detailný postup nastavenia spolu s príkladmi je uvedený v technickej dokumentácii k ADS-over-MQTT.

### Záver

ADS-over-MQTT nájde uplatnenie všade tam, kde sa prostredníctvom protokolu ADS vyžaduje vzdialený prístup a kde sa súčasne kladie dôraz na izolovanie vybraných skupín zariadení, vymedzenie prístupových práv a bezpečnosť, pričom zostáva zachovaná jednoduchosť pripojenia a transparentnosť siete. Funkcionalita ADS-over-MQTT je súčasťou TC1000|TwinCAT 3 ADS a je zdarma. Vďaka jednoduchošti použitia je vhodná

pre nové projekty a zároveň poskytuje maximálny komfort v existujúcich riešeniach.

Ak vás dané rozšírenie zaujalo, viac informácií nájdete na stránkach spoločnosti Beckhoff Automation <https://www.beckhoff.com/>, prípadne v elektronickej dokumentácii k tomuto rozšíreniu, dostupnej na <https://infosys.beckhoff.com/> v sekcii TE1000|TwinCAT 3 ADS-over-MQTT. Tiež sa môžete obrátiť na oficiálne zastúpenie pre Českú republiku a Slovenskú republiku na e-mailovej adrese [info@beckhoff.cz](mailto:info@beckhoff.cz), prípadne [info@beckhoff.sk](mailto:info@beckhoff.sk).

### Zdroje

- [1] Manual|EN TE1000 TwinCAT 3|ADS-over-MQTT, 2021-06-28|Version: 1.3.
- [2] Manual|EN TE1000 TwinCAT 3|ADS Basics, 2023-02-08|Version: 2.1.3.
- [3] Manual|EN TwinCAT 3 AmsNAT, 2021-08-24|Version: 1.1.

**BECKHOFF**

Beckhoff Automation, s.r.o.

Sochorova 23, 616 00 Brno  
Tel.: +420 511 189 250  
[info.cz@beckhoff.com](mailto:info.cz@beckhoff.com)  
[www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

## Zvýšte bezpečnosť a zlepšite výkonnosť na pracovisku

Tvarujte svoje označovanie pomocou tlačiarne BradyPrinter S3700 Multicolor & Cut Sign and Label Printer.

Vedeli ste, že aj vo vašej prevádzke môžete mať spoľahlivé vizuálne značenie dostupné kedykoľvek? Vybaďte sa najnovším modelom tlačiarne štítkov a značiek S3700 od spoločnosti Brady. Bez zložitého školenia dokáže toto šikovné zariadenie obsluhovať takmer ktokoľvek. Ak súhlasíte s tvrdením, že bezpečnosť práce a efektívnosť operácií sú základné kamene produktivity práce, spoznajte najnovšiu priemyselnú tlačiareň etikiet BradyPrinter S3700 Multicolor & Cut Sign and Label Printer.

Dokonalé a trvácne farby, presné orezovanie tvarov a široké možnosti bezproblémovej tvorby a tlače rôznych druhov značiek a štítkov. Nechajte vyniknúť vizuály s ohľadom na bezpečnosť, štrihu prevádzku a prebiehajúce práce vďaka viacfarebnej termotransferovej tlači. Automaticky nastaviteľné farbivacie pásy s viacerými farebnými panelmi vydržia až o 60 % dlhšie a tlačia farebné značenie len z jednej kazety.

Presný rez XY plotra zaistí rovnejšie čiary, hladšie krivky a tesnejšie spojovacie body. Vstupný materiál ušetríte vďaka možnosti ukladať pozdĺžne značenie nad seba (akým



je napríklad potrubné značenie), ako aj možnosti umiestňovať viaceré tvary na jeden štítok. Tým sa minimalizuje množstvo odpadu.

Značenie budete vytvárať a tlačiť oveľa rýchlejšie ako kedykoľvek predtým. A to nielen vďaka zabudovaným šablónam šetriacim čas, intuitívnemu počítačovému identifikačnému softvéru a mobilnej aplikácii, ale

aj výmene materiálov za 20 sekúnd a tlači rýchlosťou 127 mm za sekundu.



Spoznajte tlačiareň S3700!

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

[WWW.ATPJOURNAL.SK/39468](http://WWW.ATPJOURNAL.SK/39468)

## Farnell ponúka kompletné riešenia od Littelfuse

Spoločnosť Farnell spolupracuje so spoločnosťou Littelfuse, aby zákazníkom ponúkla jednotné kontaktné miesto riešiace všetky ich projektové požiadavky. Littelfuse je diverzifikovaná spoločnosť zaoberajúca sa výrobou priemyselných technológií, ktorá sa zviazala vytvárať udržateľný, prepojený a bezpečnejší svet. Produkty dostupné od spoločnosti Farnell zahŕňajú poistky, ističe, prepäťové ochrany, diódy TVS, tyristory (vrátane MOSFET), diódy, IGBT, ovládače brán, napájacie moduly, spínače a snímače.



Produkty na ochranu obvodov Littelfuse zohrávajú kľúčovú úlohu pri ochrane elektrických systémov a personálu. Poskytujú ochranu pred elektrostatickým výbojom, prepätím, skratom, napätovými špičkami, elektrickým oblúkom a inými škodlivými javmi. Okrem toho Littelfuse ponúka komplexné portfólio pokročilých výkonových polovodičových technológií vrátane kremíkových a širokopásmových riešení v diskretných a modulových balíkoch. Okrem toho ponúka širokú platformu technológií, ktoré snímajú vzdialenosť, prietok, rýchlosť, teplotu a výšku hladiny kvapaliny, ktoré sú ideálne pre zložité elektronické systémy.

„Sme radi, že môžeme spolupracovať s Littelfuse. Táto spolupráca umožní našim zákazníkom prístup k ich komplexnému radu riešení, zjednoduší proces obstarávania a urýchli uvedenie ich riešení na trh,“ uviedol Jose Lok, riaditeľ produktovej kategórie Polovodiče v spoločnosti Farnell.

Rozsiahle produktové portfólio Littelfuse podporuje niekoľko sektorov, ako je výrobný a spotrebný priemysel, stavebníctvo, medicína, letecký priemysel, dátové centrá či cloud. Niektoré z najpredávanejších produktov dostupných v spoločnosti Farnell zahŕňajú:

- Ovládač vysokonapätovej/nízkonapätovej strany brány LF2181N – vysokonapätový, vysokorychlostný ovládač brány schopný riadiť N-kanálové tranzistory MOSFET a IGBT v konfigurácii polovičného mostíka. Procesná technológia umožňuje vysokonapätovej strane LF2181N prepnúť na 600 V v režime bootstrap. Logické vstupy LF2181N sú kompatibilné so štandardnými úrovňami TTL a CMOS (až do 3,3 V) na jednoduché prepojenie s ovládacími zariadeniami. LF2181N je v ponúke v puzdre SOIC(N)-8 a pracuje v rozšírenom teplotnom rozsahu -40 až +125 °C.
- Zostava termistora USP10973 – táto zostava medenej sondy je vhodná pre širokú škálu aplikácií na snímanie teploty. Vyznačuje sa vysokou presnosťou merania, je odolná proti vlhkosti a má vodiče izolované s PVC. Maximálna prevádzková teplota je 105 °C.
- Séria DST – usmerňovač Schottkyho bariéry série DST je navrhnutý tak, aby spĺňal všeobecné požiadavky komerčných a priemyselných aplikácií. Je vhodný pre vysokofrekvenčné spínané zdroje napájania, odľahčovacie diódy a diódy na ochranu proti prepólovaniu.

Riešenia Littelfuse možno zakúpiť od spoločností Farnell v EMEA, Newarku v Severnej Amerike a element14 v APAC.

## Farnell rozšíril ponuku produktov na napájanie od spoločnosti MEAN WELL

Spoločnosť Farnell oznámila priame partnerstvo so spoločnosťou MEAN WELL, popredným výrobcom napájacích zdrojov. Spolupráca umožní spoločnosti Farnell dodávať svojim zákazníkom širokú škálu riešení napájania navrhnutých tak, aby vyhovovali ich špecifickým potrebám.

MEAN WELL je známy svojimi kvalitnými, spoľahlivými a efektívnymi napájacími zdrojmi, ktoré sú vhodné pre širokú škálu priemyselných odvetví vrátane priemyselnej automatizácie, telekomunikácií, zdravotníckych zariadení a LED osvetlenia. Zákazníci spoločnosti Farnell si teraz môžu zakúpiť široký sortiment napájacích zdrojov MEAN WELL, ktorý zahŕňa DC-DC, AC/DC meniče, meniče na DIN lištu, uzavreté výstupné meniče, LED ovládače a ďalšie.



„Spoločnosť Farnell je známa svojou dokonalosťou v uvádzaní nových produktov na trh, poskytovaním služieb komunite technikov a vynikajúcimi logistickými procesmi. Tešíme sa z tohto priameho vzťahu a veríme, že produkty MEAN WELL budú ešte dostupnejšie pre technikov vyvíjajúcich inovatívne riešenia,“ uviedol Coleman Liu, generálny riaditeľ MEAN WELL Europe.

Medzi najobľúbenejšie rodiny produktov od MEAN WELL patria:

- Séria SLD-150 – ultratenký a nízko profilový ovládač LED. Séria SLD je vhodná pre aplikácie osvetlenia značenia a dekoračné osvetlenie. Ide o bezpečné zariadenia s extra nízkym napätím (SELV); vyznačuje sa triedou II/2 (plastové puzdro), izolovaným vyhotovením a izolovaným obvodom s ohľadom na dodatočnú bezpečnosť. Séria SLD je k dispozícii vo výstupných modeloch 12 V/24 V a 56 V a má široký nastaviteľný rozsah prúdu a konštantný výkon, vďaka čomu je ľahké nájsť ten správny ovládač pre špecifické potreby.
- Séria HDR-30 – ekonomický ultratenký 15 – 36 W napájací zdroj s montážou na DIN lištu. Puzdro je navrhnuté so šírkou 35 mm, čo umožňuje úsporu miesta vnútri rozvádzača. Je vhodný na použitie v domácnosti a dodáva sa s plastovým krytom navrhnutým tak, aby sa zabránilo úrazu elektrickým prúdom.
- Séria IRM-20 – vyniká univerzálnym vstupným rozsahom 86 až 305 VAC, kompaktnou veľkosťou dosky plošných spojov, zhodou s triedou B a triedou II, plným zaliatím zabezpečujúcim odolnosť proti vibráciám a vysokou účinnosťou s pozoruhodne nízkou spotrebou v režime bez pripojenej záťaže.

Celé portfólio riešení MEAN WELL nájdú záujemcovia vo Farnell v EMEA, Newarku v Severnej Amerike a element14 v APAC.



# Otvárame dvere do oblasti hydraulickéj expanznej technológie

Na EMO 2023 predstavila spoločnosť SCHUNK nový upínač nástrojov TENDO Silver. Ponúka perfektný úvod do upínania nástrojov pomocou hydraulickéj expanznej technológie a boduje ako precízny všestranný pomocník.

Už dlho si príazeň používateľov v oblasti kovoobrábania získavajú prednosti hydraulickéj expanznej technológie upínačov nástrojov: nástroje sa upínajú pomocou hydraulického mechanizmu, kde sa po zasunutí skrutky stláča vnútorné tlakové médium a elasticky deformuje expanzné puzdro. Týmto spôsobom sa stopka nástroja pevne obopne. Vysoké napätie zaisťuje absolútne bezpečné držanie nástroja a obvodové hádzanie menej ako 0,003 mm. Výsledkom tejto technológie je optimálny povrch obrobkov, zabránenie tvorbe mikrotriesok, ochrana vretena stroja a dlhšia životnosť nástroja. Technologický trik vo forme vnútorného olejového vankúša je vysoko účinný pri tlmení vibrácií, ktoré sa vyskytujú počas obrábania. Hydraulická expanzná technológia je tiež oveľa lepšia ako iné technológie z hľadiska udržateľnosti, pretože sa vyznačuje dlhou životnosťou a úsporou energií a zdrojov pri prevádzke. TENDO Silver z ekonomického segmentu spoločnosti SCHUNK je pre používateľov všestranným pomocníkom, ktorý zapôsobí nielen technologickými výhodami, ale aj vynikajúcim pomerom ceny a výkonu.

## Nízkonákladový úvod do hydraulickéj expanznej technológie

Spoločnosť SCHUNK ako vynálezca a líder na trhu v oblasti hydraulickéj expanznej technológie dosiahla 40 rokov skúseností s touto technológiou. Diferencovaná segmentácia upínačov nástrojov špecifická pre konkrétnu aplikáciu znamená, že zákazníci dostanú vhodné hydraulické expanzné upínače nástrojov podľa ich aplikácie a požiadaviek. Cieľom je hospodárne, efektívne a s ohľadom na zdroje úsporné obrábanie dielov, ktoré si používatelia série TENDO cenia už desaťročia. Upínače nástrojov sú štandardne jemne vyvážené a vhodné na použitie pri vysokej rýchlosti. Stopky nástrojov možno upnúť priamo do upínača nástrojov – vďaka tomu je séria TENDO s výmenou nástroja s presnosťou na mikrometre v priebehu niekoľkých sekúnd skutočným hitom. Používatelia tak ušetria čas potrebný na nastavenie a môžu sa zbaviť dodatočných periférnych zariadení.



*TENDO Silver ako precízny všestranný pomocník skvele dopĺňa rodinu upínačov nástrojov SCHUNK. Stacionárny upínač nástrojov je ideálnym úvodom do hydraulickéj expanznej technológie a ponúka vynikajúci pomer ceny a výkonu.*

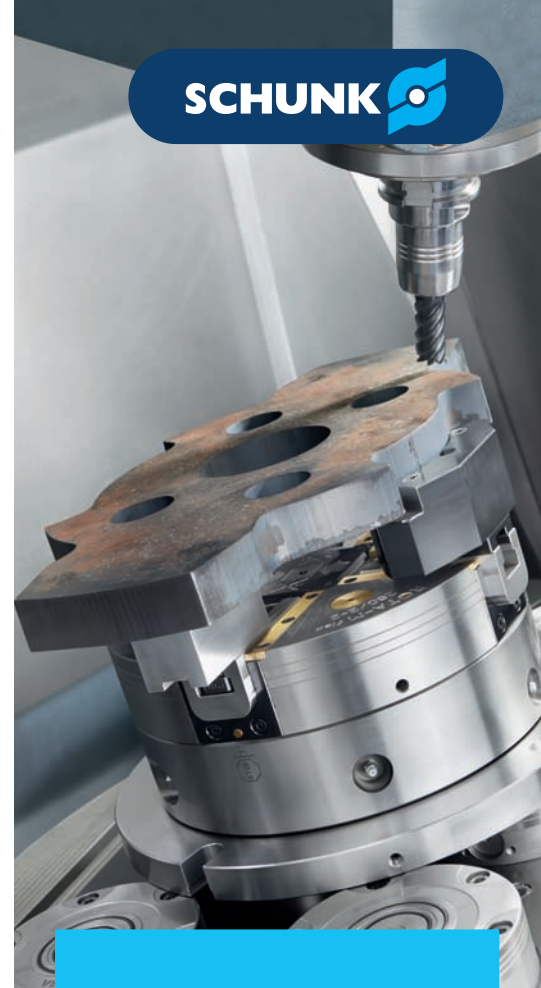
Profitujú z vysokého stupňa flexibility, pretože okrem priameho upínania je možné aj upínanie rôznych priemerov s medziľahlými objímkami s drážkami alebo odolnými proti chladiacej kvapaline. Permanentná presnosť obvodového hádzania a účinné tlmenie vibrácií zaisťujú dlhú životnosť nástrojov na obrábanie kovov a tým aj úsporu nákladov, pretože už nebude potrebné časté prebrusovanie alebo nové obstarávanie.

TENDO Silver dopĺňa rodinu upínačov nástrojov v ekonomickom segmente ako presný všestranný pomocník, ktorý je kompatibilný so všetkými vretenami obrábacích strojov. Vďaka leštenému povrchu hydraulický expanzný upínač nástrojov s obrysom podľa DIN odpudzuje nečistoty a hrdzu a je k dispozícii v ôsmich rôznych rozhraniach.



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

Tehelná 4169/5C, 949 01 Nitra  
Tel.: +421 37 3260 610  
info@sk.schunk.com  
schunk.com



## Upínanie obrobkov s maximálnou flexibilitou a spoľahlivosťou

## ROTA-M flex 2+2 kompenzačné skľučovadlo

Ak je obrobok okrúhly, štvorcový alebo geometricky netvarovaný – akýkoľvek obrobok možno spoľahlivo upnúť univerzálnym manuálnym skľučovadlom.

[schunk.com/rota-m-flex](https://www.schunk.com/rota-m-flex)

# Rehabilitácia dolnej končatiny pomocou KUKA robota

Robotika predstavuje revolučný nástroj, ktorý mení nielen priemysel, ale aj mnohé ďalšie oblasti našich životov. Práve spojenie robotiky a medicíny ponúka neuveriteľný potenciál pre budúcnosť zdravotnej starostlivosti. Nielenže môže priniesť efektívnejšie a presnejšie riešenia pre pacientov, ale môže tiež zmeniť spôsob, akým sa na liečbu a rehabilitáciu pozeráme. V tejto súvislosti som sa začal zaoberať možnosťou vytvorenia robotického riešenia, ktoré by sa stalo mostom medzi týmito dvoma oblasťami.



Inovácia v robotike nám v posledných desaťročiach umožnila posunúť hranice možnosti priemyselnej výroby, kvality a pod. V snahe preskúmať nové možnosti v oblasti medicíny som sa začal zaoberať vývojom metódy, ktorá by využívala kolaboratívne schopnosti silovo poddajného robota KUKA LBR IIWA. Tento robot si sám vypočíta potrebnú trajektóriu a eulerove uhly natočenia nástroja na základe dvoch bodov – polohy členku pacienta a miesta uchopenia nástroja na končatinu pacienta. Tieto informácie sú potom použité na vytvorenie optimálnej trajektórie pre rehabilitačný pohyb.

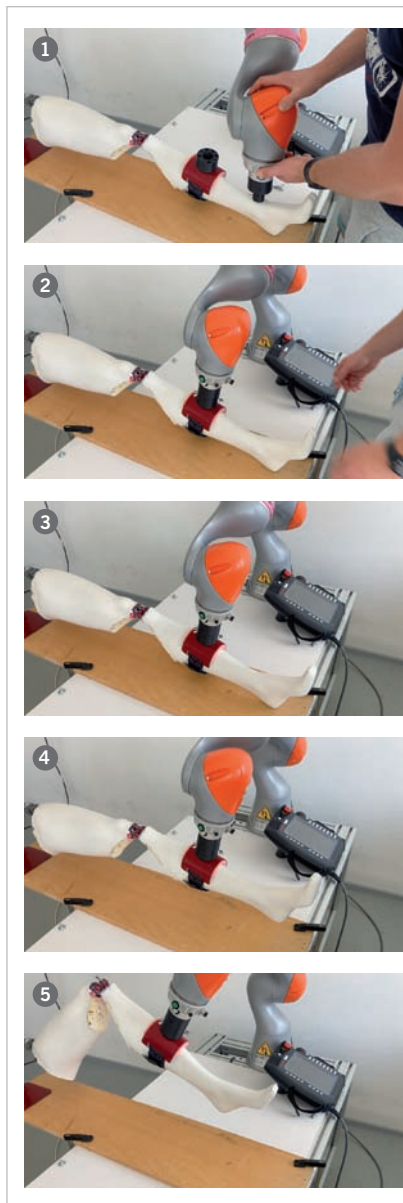
V súčasnej medicínskej praxi sú bežne implementované diagnostické a terapeutické zariadenia, ktoré často vyžadujú komplexný proces zabezpečenia pacienta, zahŕňajúci jeho fyzické umiestnenie a pripútanie v rámci týchto zariadení. Takéto konvenčné prístupy môžu vyvolať u pacientov značný stres a nepohodlie, keďže zahŕňajú obmedzenie ich mobility a často aj exponovanie ich tela v atypických alebo neprirodzených polohách.

Moje riešenie predstavuje radikálny odklon od týchto tradičných postupov. Konkrétne navrhujem robotický systém, ktorý zjednodušuje a humanizuje rehabilitačný proces. Táto platforma je navrhnutá tak, aby bola intuitívna v obsluhu a eliminuje potrebu prenášania alebo premiestňovania pacienta do oddeleného terapeutického zariadenia. Namiesto toho umožňuje vykonávať rehabilitačné procedúry priamo na pacientovom lôžku, čím sa minimalizuje rušivý vplyv spojený s tradičnými prístupmi a poskytuje pacientovi väčšie pohodlie.

V medicíne je bezpečnosť pacienta na prvom mieste, a toto som mal na pamäti najmä pri zavádzaní môjho robotického systému. Chcel som zaistiť, že každá interakcia medzi robotom a pacientom bude bezpečná.

Svoj vývoj som založil na norme ISO/TS 15066:2016, ktorá stanovuje bezpečnostné parametre pre kolaboratívne robotické systémy. Táto norma jasne definuje, aké sily a tlaky môžu byť uplatnené na rôzne časti ľudského tela. Ako príklad, sily pôsobiace na hlavu človeka sú obmedzené na nižšiu hodnotu v porovnaní s inými časťami tela.

Dôkladne som monitoroval môj robotický systém, aby vždy spĺňal tieto kritériá. V prípade akéhokoľvek náhodného kontaktu medzi robotom a pacientom som nastavil robot tak, aby okamžite prerušil svoju činnosť.



Postupnosť krokov rehabilitácie:  
1. nastavenie prvej pozície  
2. pripojenie robota na končatinu a chod rehabilitácie počas prvého kroku.  
Rehabilitácia pokračuje opakovaním krokov 3, 4, 5.

Tieto kroky som podnikol nie len kvôli dodržiavaniu pravidiel, ale hlavne preto, aby som mohol ponúknuť pacientom riešenie, ktoré je nielen efektívne, ale aj maximálne bezpečné. Čo robí tento robotický systém ešte atraktívnejším, je jeho multifunkčnosť. Okrem primárneho zamerania na rehabilitáciu môže byť adaptovaný na vykonávanie rôznych iných medicínskych procedúr, čím sa stáva flexibilným nástrojom, ktorý môže byť aplikovaný v rôznych kontextoch zdravotnej starostlivosti. Táto adaptabilita zvyšuje hodnotu systému v rámci zdravotníckych zariadení a umožňuje rýchlejšiu návratnosť investícií do technologickej infraštruktúry.

Hoci je táto metóda rehabilitácie stále vo vývojovej fáze, ukazuje obrovský potenciál, najmä pre pacientov v ranej fáze rekonvalescencie po vážnych zdravotných komplikáciách. Treba však poznamenať, že toto riešenie zatiaľ nebolo otestované v reálnych podmienkach na skutočných pacientoch. Pred testovaním v praxi bude potrebné vykonať ďalšie úpravy vrátane vývoja medicínskej verzie robota a prispôbenia uchopenia robota podľa zdravotníckych štandardov.

Je nespochybniteľné, že robotika v medicíne bude mať výrazný dosah na budúcnosť zdravotnej starostlivosti. Výskum je potrebný v každom aspekte tejto oblasti, od chirurgických zákrokov cez terapie až po farmaceutické úkony. „Osobne ma najviac láka pokračovanie v terapii rehabilitácie a som presvedčený, že spojenie vedy, technológie a medicínskeho poznania môže vytvoriť riešenia, ktoré zlepšia kvalitu života pacientov po celom svete.“



Viac informácií o tejto problematike získate naskenovaním kódu.

Vypracoval: **Bc. Martin Hrottek**  
xhrottek@stuba.sk

Vedúci práce: **Ing. Luboš Chovanec, PhD.**  
lubos.chovanec@stuba.sk

Fakulta elektrotechniky a informatiky STU  
Ústav robotiky a kybernetiky  
Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava



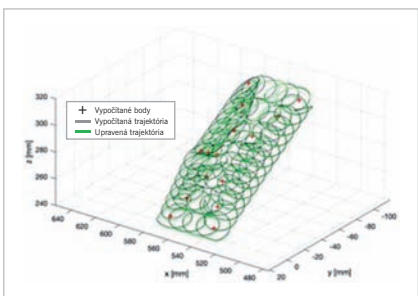
# Terapia mäkkého kolenného tkaniva pomocou ultrazvukovej hlavice umiestnenej na robote

V uplynulých rokoch môžeme byť svedkami enormného rozvoja robotiky a jej využitia v rôznych odvetviach, hlavne v priemysle. Avšak s príchodom silovo poddajných robotov na trh sa aj v oblasti medicíny ponúkajú ďalšie možnosti technologického pokroku. Tie vedú k zaujímavej a perspektívnej integrácii robotických aplikácií s cieľom skvalitniť zdravotnícke služby, zvýšiť dostupnosť zákrokov, obmedziť čakacie lehoty a záťaž na kvalifikovaný ošetrojúci personál.

„Bakalárska práca by nemala byť len výtvorom, ktorý skončí zabudnutý niekde v šuflíku, a preto ma táto téma zaujala hlavne svojou myšlienkou a potenciálom možnej implementácie v praxi,“ hovorí autorka návrhu Bc. Izabela Trepáčová z Ústavu robotiky a kybernetiky FEI STU v Bratislave. Ide o ultrazvukovú terapiu mäkkého kolenného tkaniva s využitím silovo poddajného robota KUKA LBR iiwa.

Tradičnú ultrazvukovú terapiu, ktorá má blahodarné účinky napríklad pri regenerácii poškodených tkanív, vykonáva v bežne vybavenej ambulancii manuálne terapeutický personál. Vo väčšine prípadov je to monotónny, zdĺhavý a viacnásobne opakovaný úkon. Vďaka pohybu ultrazvukovej hlavice umiestnenej na silovo poddajnom robote by sa mohol proces zefektívniť, zdravotnícky personál by bol odbremený a mohol by sa tak sústrediť na iné dôležité úkony, kde je ľudský faktor nevyhnutný. Cieľom našej práce bolo preto navrhnuť a zrealizovať robotickú kolaboratívnu aplikáciu práve na tento účel.

V rámci kolaboratívnej aplikácie terapeut na začiatku len prostredníctvom ultrazvukovej hlavice pripojenej na príruče robota, pomocou používateľského tlačidla



Vypočítaná a upravená trajektória na oblasti v tvare polygónu

a ovládacieho panelu zadáva ľubovoľné body na dolnej končatine. Tie podľa zvoleného programu buď ohraničujú oblasť ošetrovania, alebo definujú trasu trajektórie ultrazvukovej hlavice. Na základe týchto bodov sa pomocou matematických princípov v algoritme vygeneruje vhodná trajektória, po ktorej sa má plocha ultrazvukovej hlavice pohybovať. Pri tvorbe algoritmu bolo potrebné dodržať, aby trajektória mala krúživý charakter na základe analýzy pohybu ultrazvukovej hlavice počas klasickej terapie. Do úvahy sa berie aj výpočet sklonu nástroja v jednotlivých bodoch trajektórie. Dôležité je, aby bola počas terapie obsiahnutá celá vyznačená oblasť a pohyb ultrazvukovej hlavice kopíroval povrch končatiny. Kvôli možným nepresnostiam vo výpočte vopred vygenerovanej trajektórie bola preto do riešenia pridaná aj online úprava trajektórie počas terapie prostredníctvom merania a vyhodnocovania vplyvu externej sily na plochu ultrazvukovej hlavice. Využili sme pri tom silovo poddajnú vlastnosť robota a jeho schopnosť merať pôsobenie externej sily. Pokiaľ bola zaznamenaná veľká externá sila, prítlak ultrazvukovej hlavice na pokožku sa znížil a naopak. Tak sme zabezpečili, aby mala plocha hlavice stály kontakt s povrchom končatiny a aby mal pohyb hladký charakter.

Pred začatím terapie personál len zadá čas trvania, zapne ultrazvukový prístroj a spustí proces terapie. Následne robot sám začne vykonávať žiadaný pohyb podľa zadania času. Celá robotická aplikácia je veľmi intuitívna na ovládanie a minimalizuje úkon terapeuta na minimum.

„Obmedzenia robotickej aplikácie vidím hlavne v prvotných finančných nákladoch na zakúpenie silovo poddajného robota. Keďže robot je multifunkčný a použiteľný na zdravotníckom pracovisku na viacero účelov pri zmene bežiacieho programu, prvotná investícia sa rýchlo vráti,“ vysvetľuje I. Trepáčová.

V rámci tvorby riešenia sa v odbornom laboratóriu vykonalo niekoľko meraní zameraných na vyhodnocovanie externej sily a funkčnosť navrhutej kolaboratívnej aplikácie. Merania sa realizovali na makete



dolnej končatiny, ktorá bola vytvorená s cieľom simulovať charakter pokožky dolnej končatiny. Riešenie zatiaľ nebolo otestované na reálnych pacientoch.

„Naším cieľom je v budúcnosti doplniť do riešenia aj metódu úpravy orientácie nástroja počas pohybu po trajektórii prostredníctvom merania externých momentov a využiť ďalšie externé snímače, vďaka čomu by sme mohli dosiahnuť lepšie výsledky a posunuli by sme sa tak vpred v našej vízii aplikovať robotickú kolaboratívnu aplikáciu pri ultrazvukovej terapii v praxi,“ dodáva I. Trepáčová. Navrhnutý základ by bolo možné rôznymi variáciami prispôsobiť nielen terapii mäkkého kolenného tkaniva, ale aj iných častí tela.

Autori príspevku veria, že robotika v medicíne sa bude ďalej rozvíjať a vznikne mnoho ďalších nápadov a návrhov aplikácií, ktoré by mohli prispieť k zlepšeniu zdravotníctva a uľahčeniu práce zdravotníckeho personálu.



Viac informácií o danej problematike získate naskenovaním kódu.

**Bc. Izabela Trepáčová**  
xtrepacova@stuba.sk

**Ing. Ľuboš Chovanec, PhD.**  
lubos.chovanec@stuba.sk

Ústav robotiky a kybernetiky  
Fakulta elektrotechniky a informatiky STU  
Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava



## Pacientov operujú roboty, diagnózu stanovuje umelá inteligencia

Slovenské zdravotníctvo nie je na tom v zavádzaní moderných a inovatívnych technológií vôbec zle. Vo viacerých nemocniciach na Slovensku lieky pripravuje robot, umelá inteligencia pomáha lekárom stanoviť diagnózu a roboty asistujú pri životne dôležitých operáciách. Slovenské zdravotníctvo sa tak vďaka prístupu k moderným technológiám posúva na celosvetovú úroveň.

Využitie umelej inteligencie v zdravotníctve sa stáva čoraz bežnejšie a Slovensko nie je výnimkou. Umelá inteligencia môže pomôcť lekárom v diagnostike a liečbe pacientov, tiež zlepšiť prevenciu ochorení a skrátiť čas potrebný na získanie správnej diagnózy.

Slovensko patrí vďaka sieti nemocníc Svet zdravia (od 1. októbra 2023, Penta Hospitals) medzi prvé krajiny na svete, kde bola nasadená umelá inteligencia IBM Watson for Oncology. Tento nástroj navrhuje liečbu šitú na mieru pre onkologických pacientov. Technológia spoločnosti IBM poskytuje lekárom najnovšie informácie o možnostiach liečby a pomáha im pri výbere tej najlepšej vrátane nasadenia liekov.

Výsledky pacientov s podozrením na cievnu mozgovú príhodu hodnotí umelá inteligencia vo viacerých nemocniciach Penty na Slovensku. Systém e-Stroke Suite od spoločnosti Brainomix spustila sieť Svet zdravia vo svojich siedmich nemocniciach, ktoré

sú dnes zaradené do národnej siete tzv. stroke centier a majú vysoký počet pacientov s cievnyimi mozgovými príhodami. Zabudovaný systém e-Stroke dokáže na základe umelej inteligencie rýchlo určiť poškodenie mozgu, vďaka čomu môžu lekári bezodkladne pacientovi adresne pomôcť.

Slovenský startup Powerful Medical sa zaoberá využitím umelej inteligencie na zefektívnenie manažmentu liečby kardiovaskulárnych chorôb. PMcardio je certifikované zdravotnícke zariadenie poháňané umelou inteligenciou, ktoré umožňuje zdravotníckemu personálu diagnostikovať a liečiť kardiovaskulárne ochorenia s presnosťou skúseného kardiológa. V súčasnosti je spustená prevádzka v Spojenom kráľovstve. Na to, aby mohlo byť zariadenie spustené a schválené ako oficiálna zdravotná pomôcka na Slovensku, je potrebný kompletný preklad systému do slovenského jazyka.

V nemocniciach bežne sestry pripravujú lieky pre pacientov manuálne. Okrem toho, že ich to stojí množstvo času, nevyhnú sa



Systém e-Stroke Suite od spoločnosti Brainomix. (Zdroj: Penta Investments)



Liekový automat dokáže za hodinu zabalíť až 3 600 jednotlivých liekov. (Zdroj: Penta Investments)



občasným pochybeniam pri príprave liekov. V sieti nemocníc Svet zdravia pracujú s centrálnou prípravovňou liekov. Patria sem michalovská a trebišovská nemocnica, najnovšie aj nová nemocnica Bory v Bratislave. Lieky tu nepripravujú sestry, ale šikovný liekový automat. Prístroj pod dohľadom farmaceutov pripravuje dennú dávku liekov každému pacientovi. Za hodinu dokáže zabalíť až 3 600 jednotlivých liekov.

Roboticky asistovaná chirurgia je v zahraničí bežnou metódou, keďže umožňuje vykonávať precíznejšie operácie s rýchlejším hojením rán. Na Slovensku sa táto technológia využíva vo viacerých zdravotníckych zariadeniach. Fakultná nemocnica s poliklinikou F. D. Roosevelta v Banskej Bystrici používa robotický systém Da Vinci od roku 2011. Ide o viacramenný endoskopický operačný systém simulujúci pohyby ľudských rúk v tele pacienta. Aj operačné sály v nemocnici Bory disponujú najmodernejšími laparoskopickými vežami. Zároveň má operačná sála prístroj v konfigurácii Da Vinci. V septembri 2023 k nej pribudol Národný ústav detských chorôb ako prvá detská nemocnica na Slovensku, ktorá bude využívať na operačné zákroky robotický chirurgický systém Da Vinci.



Da Vinci je viacramenný endoskopický operačný systém simulujúci pohyby ľudských rúk v tele pacienta. (Zdroj: Penta Investments)

Ortopédom v nemocnici Bory asistuje pri výmene kolenného kĺbu robotická technológia ROSA (angl. Robotic Orthopaedic Surgery Assistant), ktorá predtým asistovala v nemocnici v Dunajskej Strede. Pacientom má priniesť nielen zvýšenie kvality zdravotnej starostlivosti, ale aj subjektívnej spokojnosti, ktorá je po operácii kolena rádovo najnižšia v porovnaní s ostatnými ortopedickými operáciami. Robotický asistent nenahrádza operátora, táto technológia však výrazne pomáha personalizovať a individualizovať úspešnosť operácie. Slovensko je zatiaľ prvé a jediné v strednej Európe, ktoré používa tento robotický systém.

Virtuálnu realitu dnes používame v rôznych aplikáciách v mnohých oblastiach zdravotníctva. Nachádza uplatnenie v lekárskejších školeniach pre lekárov aj študentov, využíva sa aj pri ošetrovaní pacientov. Jedno z prvých nasadení VR na Slovensku sa uskutočnilo na Psychosomatickej klinike v Pezinku pri liečbe úzkostných stavov, fóbií, ale aj pri poruchách príjmu potravy. Na klinike si vybrali produkt od európskeho lídra spoločnosti Psious.



Robotická technológia ROSA asistuje pri výmene kolenného kĺbu. (Zdroj: Zlepšujeme zdravotníctvo)



(Zdroj: Svet zdravia)

Rozšírená realita je technológia, ktorá do bežného sveta pridáva dodatočné informácie vo forme obrazov alebo textu. Vo svete sú známe aplikácie použitia rozšírenej reality pri školeniach začínajúcich medikov. Na Slovensku sa tejto oblasti venuje vzdelávací program Virtual Medicine, ktorý pomáha najmä študentom medicíny a učiteľom. Pomocou mobilných zariadení, tabletov alebo VR okuliarov umožňuje táto technológia rozšíriť alebo nahradiť čas strávený napríklad v pitevni.

Anatomické modely orgánov, neviditeľné strojčeky či korunky zubov. To všetko vzniklo pomocou 3D tlačne, ktorá sa na Slovensku začala výraznejšie rozvíjať po roku 2010. V budúcnosti by sa však mohli prostredníctvom biotlače tlačiť aj celé orgány. Stomatologická ambulancia AXIS-DENT je vybavená 3D tlačiarňou Asiga na výrobu udržiavacieho strojčeka. Po naskenovaní chrupu pacienta 3D tlačiareň vytvorí model, ktorý je dokonalou náhradou sadrového modelu.

## Zdroj

[1] Sme lídrom v zdravotníckych inováciách a investíciách do kvality liečby. PENTA Investments. [online]. Citované 4. 10. 2023. Dostupné na: <https://www.pentainvestments.com/sk/responsibility-project/sme-lidrom-v-zdravotnickych-inovaciach-a-investiciach-do-6DMfeb.aspx>.

[2] Centrálna prípravovňa liekov. PENTA Investments. [online]. Publikované 21. 10. 2020. Citované 4. 10. 2023. Dostupné na: <https://zlepsujemezdravotnictvo.sk/centralna-pripravovna-liekov/>.

[3] Papai, M.: Slovenský startup má AI, ktorá by dokázala vyriešiť najväčší problém slovenského zdravotníctva. Startitup. [online]. Publikované 17. 4. 2023. Citované 4. 10. 2023. Dostupné na: <https://www.startitup.sk/slovensky-startup-ma-ai-ktora-by-dokazala-vyriesit-najvacsi-problem-slovenskeho-zdravotnictva/>.

[4] V liečbe využívame aj virtuálnu realitu. Psychiatrická nemocnica Philippa Pinela Pezinok. [online]. Citované 4. 10. 2023. Dostupné na: <https://www.pnpp.sk/novinky-a-informacie/v-liecbe-vyuzivame-aj-virtualnu-realitu>.

[5] NÚDCH bude ako prvá detská nemocnica využívať robot Da Vinci. NÚDCH. [online]. Publikované 6. 9. 2023. Citované 4. 10. 2023. Dostupné na: <https://nudch.eu/nudch-bude-ako-prva-detska-nemocnica-vyuzivat-robot-da-vinci>.

[6] V dunajskostredskej nemocnici pomáha pri operácii kolena robot ROSA. PENTA Investments. [online]. Publikované 14. 12. 2022. Citované 4. 10. 2023. Dostupné na: <https://zlepsujemezdravotnictvo.sk/v-dunajskostredskej-nemocnici-pomaha-pri-operacii-kolena-robot-rosa/>.

[7] Máme unikátnu 3D tlačiareň. Prečo je to skvelá správa pre pacientov? AXIS-DENT. [online]. Publikované 28. 10. 2022. Citované 4. 10. 2023. Dostupné na: <https://www.axis-dent.eu/blog/mame-unikatnu-3d-tlaciaren-preco-je-skvela-sprava-pre-pacientov>.

Petra Valiauga

# Vyššia produktivita s delta robotmi

Roboty Codian sú odteraz súčasťou portfólia B&R, vďaka čomu možno implementovať vysoko presné aplikácie pick-and-place v krátkom čase. Adaptívne a flexibilné výrobné a logistické koncepty, ako aj objednávky malých šarží až na úroveň jedného kusu vyžadujú potrebu rýchlo reagovať na neočakávané a rýchlo sa meniace požiadavky.

Zapojenie robotov do automatizovaných liniek je riešením. Aby to bolo ešte jednoduchšie a našli ste všetko u jedného dodávateľa, integrovali sme delta roboty Codian D2, D4 a D5 do nášho automatizačného ekosystému. Odteraz vám stačí jeden dodávateľ na riadenie, vývoj a robotiku. Keďže jedna riadiaca jednotka dokáže riadiť stroj aj robot, často možno upustiť od špecializovaného riadenia pre robot, čo je skvelé pre zníženie celkovej zastavanej plochy stroja.

## Jednoduché a presné

Preddefinované funkčné bloky sa dajú použiť na zjednodušenie programovania pohybových sekvencií. Výkonnosť parametre robotov sa poskytujú v súlade s normou ISO 9283, čo výrazne uľahčuje konfiguráciu a eliminuje potrebu vlastného testovania. Okrem toho jednotka pozostávajúca z robota, riadiaceho systému, operátorského panelu a softvéru je už deklarovaná ako čiastočne dokončené strojové zariadenie v súlade so smernicou o strojných zariadeniach, čo pre vás znamená skrátenie času uvedenia na trh a konkurenčnú výhodu. Počas prevádzky môžu koncoví používatelia využívať výhody presnej synchronizácie mechanických osí a pohybov robota. To zaručuje krátky čas cyklov, čo následne umožňuje rýchlejšiu výrobu, ako aj kratšie logistické procesy. Rovnaké používateľské rozhranie výrazne uľahčuje ovládanie.

## Rýchly a všestranný

Roboty Codian dokážu triediť, montovať alebo usporadúvať výrobky pri rýchlosti dopravníkového pásu do 60 m/min. Spektrum siaha od veľmi malých kinematík s užitočným zaťažením do 1,5 kg a minimálnym pracovným rozsahom 500 mm (vhodné do stiesnených inštaláčnych priestorov) až po väčšie modely s užitočným zaťažením do 35 kg alebo dokonca 125 kg. Tým sa otvárajú možnosti

pre aplikácie pick-and-place aj pre ťažké výrobky. Špeciálne hygienické varianty sú k dispozícii aj na primárne balenie v potravinárskom a nápojovom priemysle.

Výhody pre výrobcov strojov:

- jedno vývojové prostredie,
- kratší čas uvedenia na trh,
- žiadne potrebné testovanie,
- jednoduchší servis.

Výhody pre výrobné závody:

- vyššia kvalita,
- vyššia priepustnosť,
- jedno operátorské rozhranie pre robotiku a automatizáciu,
- menšia zastavaná plocha stroja.



Celé portfólio si môžete pozrieť nasnímaním QR kódu.

**B&R**  
A member of the ABB Group

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

Trenčianska 17, 915 01 Nové Mesto nad Váhom  
Office Košice: Rozvojová 2, Košice  
Tel.: +421 32 7719575  
office.sk@br-automation.com  
www.br-automation.com



# Projektovanie jednocelových strojov a rozvádzačov v praxi

Ste projektant EPLAN a láka vás získať praktické informácie od našich konzultantov? Ponúkame špecializované školenia EPLAN určené presne pre vás. Spoločnosť EPLAN vypísala pre budúci rok dva mimoriadne termíny špecializovaných školení pre projektantov so zameraním na kľúčové oblasti a výzvy ich každodennej činnosti. Tieto školenia vám pomôžu zvýšiť produktivitu a efektívitu pri projektovaní jednocelových strojov a rozvádzačov pomocou riešení EPLAN.

## Projektovanie jednocelových strojov

Softvér EPLAN používajú projektanti v rôznych priemyselných odboch. Či už projektujete jednocelový stroj alebo celú technológiu a vaše produkty sú určené pre automobilový či chemický priemysel, potravinárstvo alebo ďalšie odbory, EPLAN je na spracovanie nielen elektro projektu ten správny nástroj. Jednocelové stroje a ich projektovanie majú svoje špecifiká – ide o stroje na zákazku, často vyrábané v jednom kuse, ktoré, ako už ich názov napovedá, sú unikátne svojou aplikáciou. Tým sa aj ich projekty stávajú unikátne a neopakovateľné.



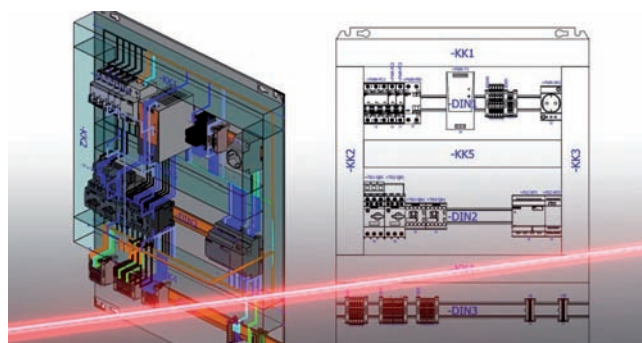
Školenie svojím programom pokrýva najčastejšie výzvy, ktoré sa pri projektovaní jednocelových strojov vynárajú. Či už ide o správne členenie projektu, ktoré neskôr pomôže ľahko a rýchlo generovať čiastkové kusovníky, podklady pre tlač štítkov a návlečiek alebo kooperáciu kolegov z iných oddelení a spracovania fluidných zapojení.

Vedeli ste, že EPLAN nie je len na projektovanie elektro? Na školení si ukážeme aj spracovanie multiodborového projektu, kde sa dá pomocou krížových odkazov ľahko nájsť, z ktorého napojenia PLC je riadená cievka ventilu ovládajúceho valec, ktorého poloha je snímaná inde zapojeným senzorom. Na školení si vytvoríme projekt vrátane multiodborových artiklov a ukážky konfigurátora funkcií. Potom projekt vyhodnotíme a tým dotvoríme jeho štruktúru po rozvádzačoch roztriedenými kusovníkmi, zoznamami spojov či plánmi svorkovník a káblov. Nakoniec projekt odovzdáme a ukážeme, ako pomocou cloudových služieb zaznamenávať požiadavky na zmeny a riadiť verzie projektu.

Termín školenia **Projektovanie jednocelových strojov** je plánovaný od **18. do 21. 3. 2024**.

## Výroba rozvádzačov pomocou EPLAN

Pokiaľ sa vaša spoločnosť zaoberá výrobou rozvádzačov – a nezáleží na tom, či sú to rozvádzače pre vlastné jednocelové stroje, pre oblasť merania a regulácie, alebo vyrábate rozvádzače na zákazku pre rôznych zákazníkov – sú pre vás produkty platformy EPLAN jedným z najlepších možných riešení. Najčastejším problémom, ktorý rieši väčšina výrobcov rozvádzačov, je kvalita vstupných podkladov. Pokiaľ vyrábate rozvádzače na základe vlastných projektov, máte možnosť kvalitu projektu ovplyvniť. Ako si však pomôcť, keď podklady prichádzajú od zákazníkov, často vo forme schém zapojenia vo formáte PDF, prípadne vrátane kusovníkov v Exceli?



Ako vytvoriť čo najkvalitnejšie podklady na osadenie rozvádzača a na jeho zapojenie a eliminovať tak časté a často zbytočné otázky z výroby? Ako čo najviac využiť dáta zadané do projektu v priebehu jeho tvorby, napríklad pre rýchlu tlač popisových štítkov na prístroje, svorky a káble a návlečiek na vodiče?

Ďalšou témou je čo najtesnejšie prepojenie projektovania s výrobou. Tu sa ponúkajú možnosti dátových exportov pre stroje určené na obrábanie rozvádzačov, skracovanie káblových žlabov a montážnych líšt a pre stroje na prípravu vodičov. Vzhľadom na stály nedostatok kvalifikovaných pracovníkov na osadzovanie a zapájanie rozvádzačov sa tiež oveľa častejšie dostáva do popredia možnosť využitia softvérovej podpory pre tieto činnosti. Ako sa s týmito otázkami a výzvami vyrovnáť, to sa dozviete na tomto špecializovanom školení.

Na školení začneme prípravou artiklových dát, ktoré následne využijeme pri vytvorení a osadení 3D modelu rozvádzača. Prítom si ukážeme možnosti, ako do projektu EPLAN importovať dáta od zákazníka spracované v inom prostredí. Z osadeného modelu vytvoríme podklady na výrobu a ukážeme, ako túto činnosť čo najviac automatizovať a urýchliť. Ďalej si zapojíme všetky spoje vnútri rozvádzača a opäť vyexportujeme dáta na poloautomatickú, prípadne automatickú strojnú prípravu vodičov. V poslednej časti školenia ukážeme možnosti exportu dát pre stroje na obrábanie rozvádzačových skriň. Nakoniec sa môžete vžiť do úlohy pracovníkov vo výrobe a vyskúšate si, ako funguje osadenie a zapojenie rozvádzača pomocou nástrojov EPLAN Smart Mounting a EPLAN Smart Wiring.

Termín školenia **Výroba rozvádzačov pomocou EPLAN** je plánovaný od **8. do 11. 10. 2024**.



Viac o špecializovaných školeniach



EPLAN Software  
www.eplan-sk.sk

# MES a CMMS spolu umožňujú realizovať informovanejšie rozhodnutia

Inteligentné výrobné technológie majú významný vplyv na priemyselné podniky po celom svete. Od priemyselného internetu vecí (IIoT) po umelú inteligenciu (UI) a strojové učenie sa tieto nové metódy spájajú a podporujú výhody inteligentnej výroby. Hoci sa zdá, že každý chce ísť s dobou a implementovať technológie budúcnosti, niektoré staršie systémy majú stále značný vplyv na výrobu.

Výrobné informačné systémy (angl. Manufacturing Execution System – MES) a počítačové systémy riadenia údržby (angl. Computerized maintenance management systems – CMMS) existujú už desaťročia a nepovažujú sa za najnovšie v inteligentných výrobných technológiách. MES a CMMS sú však rovnakou súčasťou dnešných riešení inteligentnej výroby ako IIoT a UI. Dnešné MES a CMMS sú v skutočnosti veľmi sofistikované riešenia, ktoré sa osvedčili počas mnohých rokov a ich vplyv na výrobu je stále veľký. Zahŕňajú súčasnú generáciu inteligentnej výrobných technológií vrátane cloud computingu, IIoT, pokročilej analýzy a nástrojov umelej inteligencie a strojového učenia.

## Jednotné plánovanie

MES a CMMS mali vždy možnosti plánovania. MES sa zaoberá plánovaním výroby a CMMS plánovaním údržby. To však zvyčajne znamená dva rôzne rozvrhy pre rovnaké vybavenie a zariadenia. Údržba je prerušovaná s ohľadom na požiadavky výroby a výroba s ohľadom na požiadavky údržby.

Spolupráca MES a CMMS vytvára jednotný harmonogram pre celú prevádzku, výrobu aj údržbu. Ide o riešenie, vďaka ktorému je prevádzka efektívnejšia. Umožňuje, aby boli plány komplexné a aby vďaka nim každý videl, čo sa v prevádzke deje, preto je oveľa jednoduchšie určiť priority a plánovať zdroje.

## Pracovné úlohy

Pracovné úlohy a pokyny MES sú o tom, ako vyrobiť produkt, spustiť zariadenie, vykonať montáž, vyrobiť dávku alebo vykonať kontrolu. Pracovné úlohy a pokyny CMMS sa týkajú údržby zariadenia, diagnostiky, riešenia problémov a opravy. To znamená, že ľudia z výroby a údržby musia mať prístup k dvom rôznym systémom, len aby získali potrebné pracovné pokyny.

Kombinácia MES a CMMS vytvára jednotný pohľad na pracovné úlohy bez ohľadu na to, či sa týkajú výroby, kvality alebo údržby. To je obzvlášť dôležité pre ľudí v dielni, pretože programy ako štíhla výroba a autonómna údržba stierajú hranice medzi výrobou a údržbou, takže len zriedka je jasné, kto potrebuje aké pracovné inštrukcie. Cieľom je zabezpečiť, aby mala správna osoba správne informácie v správnom čase.

## Údržba podľa stavu

Údržba založená na stave monitoruje skutočný stav časti zariadenia. Vykonáva sa len vtedy, keď špecifické indikátory vykazujú známky klesajúceho výkonu alebo blížiacej sa poruchy. Údržba založená na stave je jedným z najefektívnejších spôsobov vykonávania činností, pretože zabezpečuje, že sa vykonáva len vtedy, keď je to potrebné.

Aby sa údržba založená na stave stala skutočnosťou, potrebuje údaje, často veľa údajov, ktoré ukazujú stav a výkon zariadenia, či výkon klesá a kedy sa predpokladá porucha tohto zariadenia. Zatiaľ čo CMMS vykonáva proces údržby na základe stavu, MES zhromažďuje údaje zo zariadenia a čo je najdôležitejšie, dáva údajom ich kontext.



Údaje zahŕňajú informácie o cykloch stroja, rýchlosti, teplote, prietoku, tlaku, vibráciách a ďalšie. Kontext, ktorý MES pridáva, zahŕňa výrobnú zákazku, materiál, číslo šarže a produktu, skupinu produktov, informácie o kvalite, výsledky kontroly a ďalšie. MES zhromažďuje údaje a CMMS tieto údaje používa na určenie stavu zariadenia a kedy je potrebná údržba.

## Výkon zariadenia

CMMS sa vždy zaujímal o výkon zariadenia, zvyčajne prostredníctvom metrick, ako je celková efektívnosť zariadenia (OEE), pozostávajúca z dostupnosti, výkonu a kvality. No opäť je to MES, ktorý zhromažďuje údaje, aby bola metrika OEE skutočne hodnotná. MES tiež pridáva kontext okolo metriky OEE, aby bolo možné porozumieť nielen výkonnostným trendom, ale aj základným príčinám výkonnosti, pokiaľ ide o objednávky, produkty a materiály.

## Výhody životného cyklu zariadenia

Výhody spolupráce MES a CMMS sú jasné. Znižujú prestoje, čas medzi poruchami, čas na opravu a náklady na prevádzku a údržbu a zvyšujú produktivitu. Spoločne vytvárajú bezproblémové riešenie poskytujúce správne informácie správnym ľuďom v správnom čase. Zhromažďujú požadované údaje a plánujú požadovanú údržbu presne vtedy, keď je to potrebné. A poskytujú metriky potrebné na optimalizáciu životného cyklu prevádzkového vybavenia.

Zdroj: Clemons, J.: MES and CMMS are smarter together. Forbes. [online]. Publikované 20. 1. 2023. Citované 23. 10. 2023. Dostupné na: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2023/01/20/mes-and-cmms-are-smarter-together/?sh=67efd3e071cc>.

-pev-



# Komunikačná bezpečnosť systémov IoMT

Realizácia technológie internetu vecí (IoT) a aplikácia tohto komunikačného modelu v technickej a bežnej praxi je jedným z najvýznamnejších technických krokov 21. storočia. Táto technológia si vďaka pozitívam nachádza cestu do rôznych oblastí technického a bežného života. Jednou z takýchto oblastí je oblasť medicíny, respektíve zdravotnej starostlivosti. Táto oblasť internetu vecí sa nazýva Internet of Medical Things (IoMT). Cieľom článku je identifikácia trendov v komunikácii, možných spôsobov zabezpečenia a problémov komunikačnej bezpečnosti v prostredí špeciálnych IoT systémov z oblasti medicíny a monitorovania fyzikálnych procesov a stavu pacientov. Súčasťou článku je opis spektra komunikačných protokolov používaných v komunikácii IoT a IoMT vrátane ich výhod a nevýhod z pohľadu kybernetickej bezpečnosti. Hlavným prínosom článku je definovanie základných postupov na zvýšenie celkovej úrovne zabezpečenia takýchto systémov.

Symbolom dnešnej doby je globalizácia zasahujúca do všetkých oblastí života. Proces globalizácie ovplyvňuje situáciu v celosvetovej ekonomike, produkcii, v marketingu a v kombinácii s aspektmi medzinárodnej konkurencie a ekológie vytvára veľmi dynamické obchodné prostredie. Uvedené fakty majú výrazný vplyv nielen na priemyselnú sféru, ale aj na iné oblasti. Sektor zdravotnej starostlivosti nie je výnimkou. Jasným trendom je aplikácia inteligentných zariadení, on-line dostupnosť a aktívne využívanie moderných technológií, ako je fog/edge computing, cloud computing, aktívne využívanie servisne orientovanej architektúry (SOA), dolovanie dát (DM), strojové učenie a mnohé iné. Praktická implementácia týchto systémov je značne komplikovaná a poznačená veľkým množstvom používaných prvkov od rôznych výrobcov a súčasne využívaných komunikačných protokolov a foriem komunikácie. V oblasti aplikácie zariadení IoMT je však jasné, že sa

preferuje často bezdrôtová forma prenosu dát. Principiálne však platí, že bezdrôtová forma prenosu dát je náchylnejšia na prenosové poruchy a kompromitáciu údajov než metalické a optické komunikačné cesty.

V technickej praxi sa táto problematika rieši rôzne a množstvo prístupov, ktorými sa realizuje komunikačná bezpečnosť priemyselných systémov spolu s množstvom zariadení na ochranu dôležitých prvkov siete, reflektuje komplexnosť komunikačných protokolov a množstvo druhov operačných systémov či typov štruktúr a topológií. V oblasti medicíny a spracovania medicínskych informácií o pacientoch je kybernetická bezpečnosť zvlášť dôležitá a vyžaduje osobitný prístup.

Tvorcovia nových komunikačných štandardov vhodných pre aplikácie IoT a IoMT sa snažia reflektovať súčasné špecifiká tohto druhu komunikácie a súčasťou protokolov používaných pri zbere dát v rámci siete

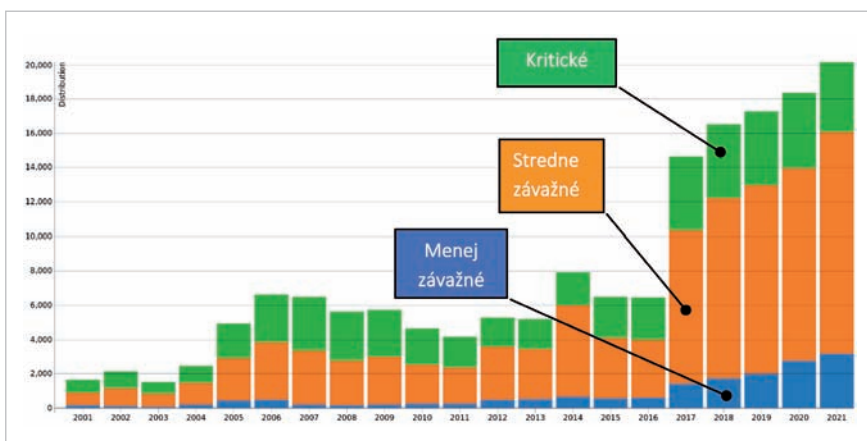


IoMT je implementácia rôznych prvkov sofistikovanej ochrany na viacerých úrovniach komunikačného procesu. Aj tak neustále narastá počet bezpečnostných incidentov v rámci výpočtových systémov. Podľa údajov inštitútu NIST (obr. 1), ktorý zhromažďuje informácie o zraniteľnosti kybernetických systémov, je trend jasný.

Je jasné, že uvedené údaje zahŕňajú celé spektrum zariadení, ktoré sa v prípade systémov IoT a IoMT nevyužívajú. Trend nárastu je však jasný a dá sa predpokladať, že práve systémy IoMT, teda zariadenia komunikujúce bezdrôtovo, ktoré prenášajú citlivé údaje a ide o novovznikajúce technológie, majú ambíciu udržať sa na špičke uvedeného trendu. Počet zariadení IoMT pripojených do internetu je značný, podľa dostupných údajov [2] v roku 2020 bolo do siete pripojených 20,4 x 10<sup>9</sup> zariadení.

## Komunikačné trendy v IoMT

Hlavnou výhodou monitorovania zdravotného stavu pomocou IoMT je možnosť vykonávať nepretržité sledovanie zdravotného stavu pacientov. Snímače a formy komunikácie využívané v týchto systémoch sú založené na technologických prvkoch všeobecne



Obr. 1 Počet identifikovaných známych zraniteľností kybernetických systémov [1]

využívaných v sieťach IoT na monitorovanie parametrov výrobných procesov, prostredia a stavu zariadení v technickej praxi. Forma technickej realizácie zariadení loMT a ich komunikácia je iba prispôbením existujúcich prvkov potrebám monitorovania pacientov. Forma komunikácie a druhy používaných protokolov sú bežne používané v rámci všetkých sietí IoT. Signifikantný je však značný počet protokolov využívaných v rámci jednotlivých logických vrstiev.

V nasledujúcom zozname sú prehľadne zobrazené najpoužívanejšie technológie a komunikačné protokoly v rámci jednotlivých funkčných vrstiev pre IoT, resp. loMT:

- riadenie komunikačnej infraštruktúry: 6LoWPAN, IPv4, IPv6, RPL;
- identifikácia objektov v sieti: EPC, uCode, I-Code, IPv6, URI, ILNP, UPnP, SSDP;
- prenos údajov – komunikácia: WiFi (IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax), Bluetooth, LPWAN (NB-IoT, LoRaWan, Sigfox), ZigBEE, Z-Wave, XMPP, LTE;
- objavovanie nových prvkov: Physical Web, mDNS, and DNS-SD;
- dátové protokoly na výmenu medzi objektmi a systémami: MQTT, CoAP, AMQP, WebSocket, Node, DDS;
- manažment zariadení: TR-069, OMA-DM, LWM2M;
- sémantika systému: JSON-LD, Web Thing Model;
- multi-layer Frameworks: AllJoyn, IoTivity, Weave, Homekit.

Uvedený zoznam rozhodne nezahŕňa všetky druhy protokolov reálne aplikovaných v rôznych implementáciách loMT. Navyše systémy na monitorovanie stavu pacientov rozhodne nie sú tvorené iba zariadeniami IoT/loMT. Oblasť prenosu dát v rámci zberu dát o pacientoch z domáceho prostredia je

oveľa komplexnejšia a zahŕňa aj drôtovú a optickú formu komunikácie. Tým činom je značný aj počet reálne používaných protokolov a subprotokolov v rámci rôznych častí výrobných systémov.

Z principiálnej schémy komunikačného prostredia (obr. 2) je zrejmé, že prienikom služieb loMT je komunikačné prostredie internetu nezávisle od technológie prenosu v rámci jednotlivých úrovní. V absolútnej väčšine spôsobov prenosu dát v sieťach loMT, resp. IoT je využívanie protokolu TCP/IP ako služby na prenos údajov v rámci 3. a 4. vrstvy modelu RM OSI. Výhodou rodiny protokolov TCP/IP je fakt, že ponúka možnosť prijateľnej úrovne zabezpečenia dát pri prenose šifrovaním a autentifikácie komunikácie formou zabudovanej služby TLS (SSL). Na prenos dát na nižších vrstvách sa používajú rôzne technológie komunikácie (wifi, IEEE 802.15.x, LoraWAN), v rámci vyšších vrstiev sa často využíva spôsob manažmentu údajov pomocou systémov Publisher/Subscriber (MQTT, AMQP, OPCUA), prípadne HTTP. V praxi však dochádza k stavu, keď množstvo zariadení loMT nevyužíva žiadne šifrovanie komunikácie. Problémom je nízky výpočtový výkon procesorov zariadení loMT, kvôli ktorému nie je možné vyčleniť dostatok výpočtového výkonu, ako aj problém vyššej energetickej náročnosti pri spracovaní komunikácie v prípade použitia šifrovania (obmedzená životnosť batérie). Navyše, v mnohých prípadoch chýbajú aj základné bezpečnostné prvky ako unikátne silné heslo pre každé zariadenie; často sú v zariadeniach nakonfigurované slabé heslá a útočník tieto chyby dokáže jednoducho zneužiť. Ďalším častým problémom je, že údaje uložené v zariadeniach loMT sú tiež často slabochránené, prípadne uložené bez šifrovania, a teda voľne dostupné.

Vďaka týmto faktom možno na zariadenia loMT aplikovať veľmi široké spektrum možných útokov. Na ilustráciu možno uviesť všeobecne známe problémy komunikácie TCP/IP – replay attack, MITM, DOS/DDOS, útoky ARP, ICMP a iné. A to sa komunikácia TCP/IP všeobecne považuje za overený a bezpečný spôsob prenosu dát. Počtu možných spôsobov narušenia integrity komunikácie zariadení loMT priamo zodpovedá aj počet možných riešení ochrany týchto zariadení [3].

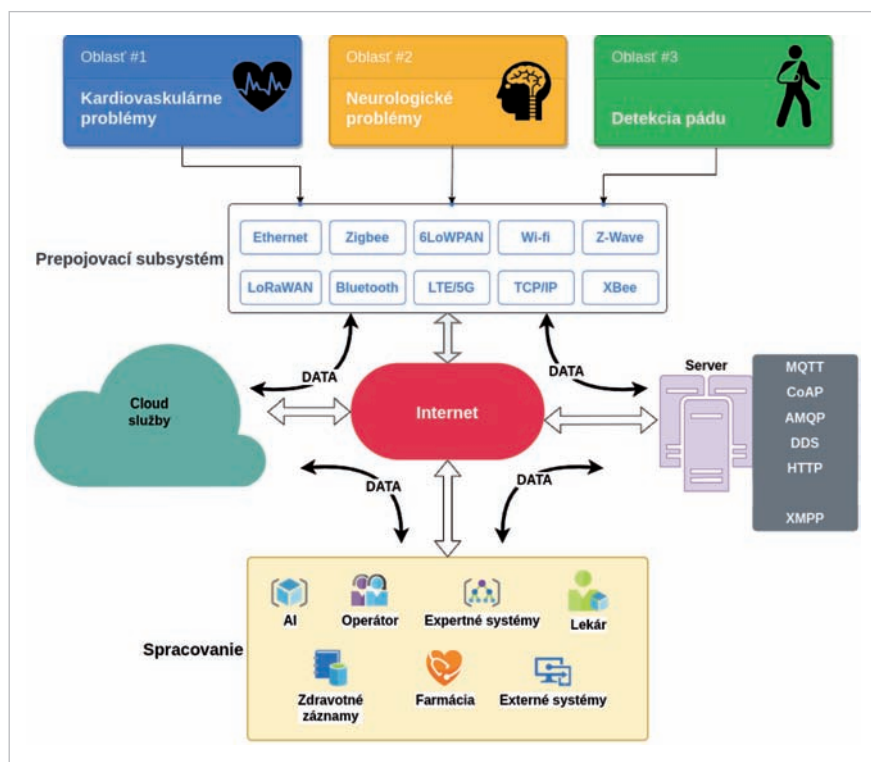
## Metódy zvýšenia komunikačnej bezpečnosti zariadení loMT

Z predchádzajúceho textu je jasné, že zabezpečenie takýchto systémov sa dá dosiahnuť iba vytvorením súboru techník a pravidiel, implementáciou týchto postupov v reálnej praxi a ich dôsledným dodržiavaním. Formy ochrany dát možno v princípe rozdeliť do troch oblastí v rámci komunikačného modelu sietí a zariadení loMT [3]:

- zabezpečenie údajov pri zbere z koncových zariadení,
- zabezpečenie údajov pri prenose v rámci siete,
- zabezpečenie údajov pri spracovaní a ukladaní.

V prvom prípade treba zabezpečiť spôsob interakcie medzi zariadením loMT a ostatnými systémami. Základným prvkom v tomto prípade je autentifikácia prístupov (menom, heslom, certifikátom) s následnou zodpovedajúcou autorizáciou s pridelením prístupových práv. Vhodné je overovanie formou dvojfaktorovej autentifikácie. Takýto spôsob zabezpečenia prístupu ponúka prijateľný stupeň bezpečnosti a odolnosť voči niektorým zo spomínaných útokov. Výhodou je, že ak je jeden z dvoch faktorov ohrozený, druhý môže stále poskytovať základné celkové zabezpečenie [4].

Aby sa zvýšila komunikačná bezpečnosť pri prenose v rámci siete, je vhodné využiť kombináciu šifrovania komunikácie a prenosu prostredníctvom šifrovaných kanálov spolu s bezpečnostnými mechanizmami, ktoré ponúka nejaký overený protokol. Zo spektra protokolov využívaných v rámci IoT sa javí ako vhodný protokol OPC-UA. Ide o otvorený komunikačný štandard na komunikáciu v rámci hybridných priemyselných systémov od rôznych výrobcov, pričom nie je priamo využívaný iba v oblasti IoT/loMT, ale aj v množstve iných riešení. Je vhodným riešením práve pre problémy s kompatibilitou rôznych systémov. Ide o otvorený komunikačný štandard nezávislý od platformy, podporovaný nadáciou OPC Foundation a definovaný normou IEC 62541. Z pohľadu komunikácie v rámci siete ide o aplikačný protokol. Celý komunikačný stack je tvorený na aplikačnej vrstve OPC-UA a doplnený službami protokolu TCP/IP pre 3. a 4. vrstvu. Zabezpečenie komunikácie je realizované vo viacerých rovinách. Okrem autentifikácie menom, heslom a certifikátom (X.509) využíva



Obr. 2 Spektrum používaných komunikačných protokolov v prostredí loMT



šifrovanie komunikácie na aplikačnej vrstve a k bezpečnosti OPC-UA patrí aj logovanie a bezpečnostný monitoring [5].

Posledná oblasť je zabezpečenie dát pri ukladaní a spracovaní v rámci servera alebo dátového úložiska. V prípade systémov vo vlastníctve prevádzkovateľa zariadenia IoMT zabezpečenie databázy zodpovedá celkovej úrovni zabezpečenia serverového riešenia. Medzi dôležité prvky zabezpečenia štandardne patrí manažment prístupov a rolí v rámci servera, pravidelná aktualizácia systému a implementácia ochrany komunikácie pomocou firewallu, prípadne detekčných a prevenčných systémov. Veľmi dôležitým prvkom zabezpečenia je aj definovanie archivácie systému a dát, nastavenie celkovej politiky záloh a určenie postupov pre prípad výpadku služieb (poruchy). V prípade ukladaní dát na cloudové služby je situácia zložitejšia. Celý manažment je v tomto prípade závislý od prístupu prevádzkovateľa cloudových služieb.

Niektoré z útokov v systémoch IoMT sa zameriavajú na dostupnosť a integritu systému, ako napríklad DoS/DDoS. Tieto útoky možno odhaliť pomocou techník umelej inteligencie. Napríklad hlboké neurónové siete (Deep learning NN) možno použiť na zostavenie modelov detekcie narušenia a využiť v prípade inteligentných monitorovacích a prevenčných systémov [3]. Len čo takýto systém zistí podozrivú aktivitu, uzavrie komunikáciu z daného rozhrania s cieľom oslabiť útok. Prijatím týchto modelov detekcie narušenia v cloudovej vrstve možno varovať správcu systému.

## Záver

Oblasť monitorovania stavu pacientov pomocou zariadení IoMT a celá oblasť telemedicíny ponúka obrovské možnosti, zároveň však prináša množstvo nových problémov, ktoré treba riešiť. Oblasť komunikačnej bezpečnosti týchto systémov je značne komplexná vďaka množstvu zariadení, foriem prenosu a pestrosti technologických riešení v spektre používaných aplikácií. Navyše, problémová oblasť komunikácie IoMT podlieha prudkému rozvoju a platnosť akýchkoľvek navrhnutých postupov je časovo ohraničená vývojom nových a existenciou súčasných komunikačných štandardov v komunikácii systémov IoMT. Napriek tomu sú uvedené odporúčania v súčasnosti aktuálne a vo všeobecnej forme spoľahlivo použiteľné aj v budúcnosti.

Tento článok vznikol v rámci spolupráce spoločnosti MERCHANT, s. r. o., Šafa s Matematickým ústavom Slovenskej akadémie vied a Fakultou zdravotníctva a sociálnej práce Trnavskej univerzity na projekte InoCHF – výskum a vývoj v oblasti inovatívnych technológií v manažmente pacientov s CHF.

Projekt priemyselného výskumu a experimentálneho vývoja – InoCHF – výskum a vývoj v oblasti inovatívnych technológií



v manažmente pacientov s CHF, ktorý je spolu financovaný formou nenávratného finančného príspevku (NFP) na podporu nepodnikateľských a podnikateľských výskumno-vývojových kapacít v doménach inteligentnej špecializácie RIS3 SK s kódom OPII-VA/DP/2021/9.3-01, poskytnutého Ministerstvom dopravy a výstavby Slovenskej republiky na základe zmluvy o poskytnutí NFP číslo 136/2022/OPII/VA.

## Zdroje

[1] The National Institute of Standards and Technology. CVSS Severity Distribution Over Time. [online]. Citované 15. 6. 2023. Dostupné na: <https://nvd.nist.gov/general/visualizations/vulnerability-visualizations/cvss-severity-distribution-over-time>.

[2] Vishnu, S. – Ramson, S. R. J. – Jegan, R.: Internet of Medical Things (IoMT) – An overview. 5<sup>th</sup> International Conference on Devices, Circuits and Systems (ICDCS), Coimbatore, India, 2020, pp. 101 – 104. DOI: 10.1109/ICDCS48716.2020.243558.

[3] Ghubaish, A. – Salman, T. – Zolanvari, M. – Unal, D. – Al-Ali, A. – Jain, R.: Recent Advances in the Internet-of-Medical-Things

(IoMT) Systems Security. In: IEEE Internet of Things Journal, 2021, vol. 8, no. 11, pp. 8 707 – 8 718. DOI: 10.1109/JIOT.2020.3045653.

[4] Kasyoka, P. – Kimwele, M. – Mbandu Angolo, S.: Certificateless pairing-free authentication scheme for wireless body area network in healthcare management system. J. Med. Eng. Technol., 2020, vol. 44, no. 1, pp. 12 – 19.

[5] Bhattacharjee, S.: Practical Industrial Internet of Things Security. Packt Publishing Ltd., Birmingham UK 2018. ISBN 978-1-78883-268-7.

**MERCHANT**

**Jaroslav Frunyo  
Uršula Juhásová  
Karol Molnár  
Richard Návojs**

**MERCHANT, s.r.o.**  
Štúrova 844/21  
927 01 Šafa  
Tel.: +421 944 094 455  
mail@merchant.sk  
www.merchant.sk



## Excel ako veterán medzi ERP

V dnešnom rýchlo sa rozvíjajúcom priemyselnom prostredí podniky hľadajú sofistikovanejšie spôsoby, ako spravovať a využívať svoje údaje na podporu lepšej informovanosti, automatizácie a digitalizácie. Zatiaľ čo systémy ako ERP a BI zohrali na tejto ceste významnú úlohu, čoraz viac si uvedomujeme, že prechod od tradičných tabuľkových nástrojov, ako je MS Excel, na jednotný informačný systém môže odomknúť nové možnosti. Pri prechode z tabuľkových procesorov so statickými údajmi na komplexné informačné systémy však treba zväziť veľa rôznych aspektov. Aké sú obmedzenia tabuľkových procesorov a prečo by ste mali začať používať jednotné informačné systémy? Aj na tieto otázky nám odpovedal Maroš Ambrozy, obchodný manažér v spoločnosti Asseco Solutions, a. s.

**Mnoho priemyselných odvetví sa pri správe a analýze údajov tradične spoliehalo na tabuľky, ako je MS Excel. S rastom podnikov a so zvyšovaním zložitosti údajov však rastie potreba prechodu na jednotné informačné systémy. Mohli by ste vysvetliť, prečo je tento prechod čoraz dôležitejší, najmä v kontexte automatizácie a digitalizácie? Aké sú hlavné obmedzenia a výzvy, ktorým podniky čelia?**

Áno, je pravda, že veľa výrobných spoločností využívalo MS Excel ako hlavný nástroj na správu a analýzu údajov. S postupným rastom spoločnosti však nie všetci podchytili potrebu zavedenia jednotného informačného systému, resp. ERP (angl. Enterprise Resource Planning) riešenia a MS Excel im už nestačil. Tu je dôležité povedať, že existuje veľa firiem, ktoré sa do implementácie ERP riešenia pustili, aj ju dokončili, no stále využívajú excel. To znamená, že nie je dôležité mať ERP, ale je dôležité mať správne naimplementované a moderné ERP. V dnešnej rýchlo sa meniacej dobe je extrémne dôležité mať údaje v reálnom čase, na ktoré sa môže vedenie spoločnosti spoľahnúť a vykonávať rozhodnutia, ktoré môžu byť často aj existenčné. Tu sa z môjho pohľadu ukazujú kľúčové výhody komplexného informačného systému. Už len predstava, že tieto údaje chceme získať z desiatok excelov, vyvoláva pochybnosti a zvyšuje riziko chybovosti. Trendom je dnes určite automatizovať výrobné, ale aj ostatné procesy v spoločnosti, kde narážame na obmedzenia excelu. Moderné ERP riešenia prinášajú funkcie, ako je synchronizácia kusovníkov medzi PLM/PDM riešeniami a konkrétnym ERP, pokročilý workflow, jednoduchá možnosť prepájania sa s treťostrannými riešeniami a množstvo iných.

**Prechod z tabuľkových procesorov na komplexný informačný systém ponúka niekoľko výhod, mohli by ste zdôrazniť niektoré z nich? Ako informačné systémy zlepšujú správu údajov, dostupnosť a analýzu v porovnaní s prístupmi založenými na tabuľkových procesoroch a prečo sú tieto zlepšenia nevyhnutné pre moderný priemysel?**

Pamätám si z minulosti, že v súvislosti s podnikovými informačnými systémami sa často spomínali ako výhody ušetrené ľudské kapacity. Dnes už však vieme, že to tak nie je. Hlavným prínosom sú údaje z rôznych oddelení spoločnosti na jednom mieste. S týmito údajmi vieme následne pracovať – analyzovať ich, reportovať, čo nám môže slúžiť ako podklad zefektívňovania výrobných alebo administratívnych procesov. To všetko závisí od rozsahu a hĺbky implementácie daného riešenia. Digitalizácia ako taká a komplexné informačné systémy prinášajú nespočetné množstvo benefitov. V súčasnosti by som však zdôraznil tieto: udržanie konkurencieschopnosti, rýchle rozhodovanie sa na základe ľahko prístupných údajov, maximalizácia efektivity práce na všetkých úrovniach a náklady pod kontrolou.

**Najťažšou časťou je však príprava podnikov na migráciu na nový systém. Ako tento proces prebieha?**

V praxi sa stretávame s dvoma prístupmi. Sú spoločnosti, ktoré majú jasné zadanie od prvého kontaktu s potenciálnym dodávateľom. Iné spoločnosti vedia len to, že potrebujú niečo zmeniť a zaviesť „systém“. Od toho sa odvíja aj naša komunikácia a spôsob vedenia implementácie. U nás v Asseco Solutions je štandardom, že každý projekt implementácie ERP riešenia má z našej strany vyhradeného projektového manažéra, ktorý dohliada na celý proces implementácie a na začiatku procesu stanoví míľniky, akceptačné kritériá a pod. Nasledujú prvotné stretnutia, na ktorých sa analyzujú a nastavujú konkrétne procesy v spoločnosti už v danom ERP riešení. Fáza školení a workshopov zabezpečí pripravenosť používateľov na chod v ostrej prevádzke. Nasleduje schválenie akceptačných kritérií a postupný prechod do fázy GO LIVE. To však neznamená koniec spolupráce s dodávateľom. Spoločnosti postupným používaním majú snahu riešenie stále zlepšovať, a preto v tomto ohľade vzniká dlhodobá spolupráca.

**Praktické príklady často pomáhajú ilustrovať výhody technológií. Môžete sa podeliť o nejaké príklady z praxe, v ktorých**



## podniky urobili tento posun a zaznamenali významné zlepšenia pri správe dôležitých údajov? Akým konkrétnym výzvam čelili tieto podniky a ako tieto výzvy vyriešila implementácia jednotného informačného systému?

Veľmi pekným príkladom je nemenovaná zákazková výroba, ktorá pred implementáciou nášho riešenia používala desiatky excelov. Práca s množstvom excelov mala nevýhody. Udržiavanie aktuálnosti všetkých excelov bolo veľmi pracné a často spôsobovalo chyby. Tiež práca s údajmi v rôznych exceloch bola veľmi zložitá a neprehľadná. Ďalším problémom, ktorý spoločnosť riešila, bolo manuálne vytváranie kusovníkov v zastaranom systéme, aj keď 3D modely svojich výrobkov mali kompletne spracované v CAD a PLM softvéri. Uvedené kusovníky obsahovali aj stovky pozícií, čiže táto činnosť bola maximálne neefektívna. Zavedením komplexného ERP riešenia spoločnosť úplne eliminovala MS Excel a všetky informácie o otvorených projektoch dokáže riadiť z jedného dashboardu v informačnom systéme. Prácnosť pri manuálnom vytváraní kusovníkov bola vyriešená prepojením na PLM systém a celé kusovníky sú teda prenášané do ERP softvéru.

## Presnosť údajov a prehľad v reálnom čase sú dôležité pre plynulý chod priemyselných podnikov. Ako tieto informačné systémy zvyšujú kvalitu a spoľahlivosť údajov v porovnaní s tabulkovými procesormi a aký to má vplyv na rozhodovacie a automatizačné procesy?

Ako som už spomenul, práca s množstvom excelov je často neprehľadná a aktuálnosť údajov nie je zabezpečená. Pri ERP riešeníach sú všetky údaje zaznamenávané na jednom mieste, kde môžete určiť ich pôvod, prípadne osobu, ktorá ich do systému zaznamenala, tiež dátum a čas, kedy bol daný údaj vložený. S týmito údajmi viete následne pracovať z jedného miesta oveľa efektívnejšie, navyše tieto údaje majú výpovednejšiu hodnotu ako údaje z množstva excelov.

## Pri zvažovaní prijatia novej technológie sú často problémom náklady. Existujú potenciálne úspory nákladov z dlhodobého hľadiska? Aké sú niektoré kľúčové faktory, ktoré by podniky mali vyhodnotiť pri posudzovaní ROI?

Pri zvažovaní investície do jednotného informačného systému je určite dôležité pozeráť sa na veľkosť spoločnosti, treba však rátať aj s rastom a plánmi do budúcnosti. Pri prvotnej investícii je rozumnejšie investovať vyššiu sumu do riešenia, ktoré bude danú spoločnosť podporovať, a rásť spolu s ňou aj neskôr. Na trhu je totiž množstvo menších riešení, ktoré zaujmú cenou, avšak to môže mať za následok, že po troch rokoch si spoločnosť uvedomí, že funkcionality daného riešenia už nepostačujú, a preto musí znovu uvažovať nad novým riešením, ak nechce v rozvoji zaostávať oproti konkurencii.

## Priemyselné podniky sa líšia svojimi potrebami, a preto je flexibilita nevyhnutná. Ako možno informačné systémy prispôsobiť potrebám tak, aby spĺňali špecifické požiadavky odvetvia, a ako sú tieto systémy škálovateľné, keď podniky rastú?

Na trhu máme množstvo odvetvových riešení a väčšina dodávateľov vie svoje riešenia prispôbovať potrebám zákazníka. Tu je však dôležité povedať, že aj riešenia zamerané na konkrétnu oblasť vychádzajú zo štandardných procesov, ktorých kostra je vo väčšine segmentov a firiem rovnaká. Každá firma, ktorá niečo vyrába, potrebuje nakupovať, riešiť technológiu, vyrábať, expedovať a na konci predávať. Prispôbovaním sa väčšinou upravujú ďalšie nadväzujúce podprocesy. Skvelým príkladom sú napríklad kalkulácie. Na druhej strane si jednotný informačný systém netreba zamieňať so špecializovanými softvermi, ako sú PLM/PDM/CAD/CAM a iné. Tieto systémy vám žiadne ERP nenahradí. Moderné ERP riešenia svojou architektúrou umožňujú rásť spolu so spoločnosťou.

## Automatizácia často zahŕňa rôzne technológie a systémy, ktoré spolupracujú. Ako uľahčujú jednotné informačné systémy integráciu s inými digitalizačnými nástrojmi, snímačmi, zariadeniami internetu vecí či automatizačnými platformami?

Mnoho spoločností očakáva, že ERP riešenie pokryje všetky firemné procesy do najväčších detailov. V praxi to však nie je možné. ERP



nikdy plnohodnotne nenahradí špecializované softvéry ako CAD/CAM, MES, OEE a podobne. Preto je dôležité, aby ERP riešenie, pre ktoré sa firma rozhodne, bolo postavené tak, aby jeho prepojenie s uvedenými a ďalšími digitalizačnými nástrojmi bolo možné a pomerne jednoduché. Ideálne na online báze. Najčastejšie sa na túto komunikáciu využíva API (angl. Application Programming Interface). Existujú však ERP riešenia, ktoré už majú hotovú integráciu s riešeniami tretích strán.

## S narastajúcou digitalizáciou procesov je bezpečnosť údajov najvyššou prioritou. Ako priemyselné informačné systémy riešia bezpečnostné hrozby a chránia citlivé priemyselné údaje aj v porovnaní s používaním tabulkových procesorov?

Témou bezpečnosti sa u nás síce zaoberá iný tím, ale taká základná rada všetkým spoločnostiam odo mňa by bola, aby si vyberali dodávateľov, ktorí disponujú certifikáciou ISO 27001. To je záruka toho, že daná spoločnosť to myslí s bezpečnosťou seriózne. Konkrétne kroky na zaistenie bezpečnosti sa následne líšia podľa toho, či ide o on-premise riešenie, alebo riešenie v cloude.

## Oblasť priemyselných informačných systémov sa neustále vyvíja. Aké nové trendy alebo technológie podľa vás budú formovať budúcnosť informačných systémov a ako si môžu priemyselné podniky udržať náskok vo svojom úsilí o automatizáciu?

Podľa trendov, ktoré vidíme v zahraničí, je veľký predpoklad prechodu z on-premise riešení do cloudu. Je pravda, že na Slovensku sú v tomto zatiaľ priemyselné spoločnosti opatrnejšie, avšak uvidíme, čo prinesie budúcnosť. Za zmienku stojí určite aj umelá inteligencia, ktorá sa začína objavovať vo svete podnikových informačných systémov v dvoch základných podobách. V prvej podobe je umelá inteligencia súčasťou ERP riešení a v podobe druhej ide o samostatnú aplikáciu, ktorú môžete pripojiť na ERP softvér v spoločnosti a využívať jej výhody. Asseco Solutions disponuje oboma riešeniami, čiže umelá inteligencia je súčasťou našich ERP systémov, ale vieme ju aplikovať aj ako samostatnú aplikáciu k iným ERP softvérom. Táto aplikácia je súčasťou nášho nového cloudového riešenia Asseco QASIDA. Vo všeobecnosti tieto riešenia ponúkajú funkcionality ako optimalizovanie a predikciu skladových zásob, navrhovanie personalizovaných používateľských rozhraní, tzv. dashboardov, vyhľadávanie potenciálnych zákazníkov a iné.

Ďakujeme za rozhovor.

Petra Valiauga

# Divný a úžasný svet Priemyslu 4.0

Koncept Priemyslu 4.0 založený na troch pilieroch – automatizácii, dátových technológiách a integrácii strojov, softvéru a ľudí – uľahčuje optimalizáciu výroby, lepšie využitie technických podnikových prostriedkov a zvýšenie produktivity práce. Okrem tradičných aplikácií na riadenie a zber údajov sa koncept Priemyslu 4.0 hodí aj na širokú škálu menej konvenčných úloh, ktoré sú obmedzené len potrebami a predstavivosťou používateľa, napríklad ak chcete vyrábať energiu z kráv, v Priemysle 4.0 nájdete vhodného spojenca. V nedávnej sérii rozhovorov niektorí z partnerov spoločnosti Farnell odhalili nezvyčajnejšie projekty, na ktorých realizácii sa podieľali.

## Nabíjajte svoje auto na cestách

Fabio Mercurio, globálny riaditeľ pre stratégiu a správu portfólia inteligentných budov v spoločnosti ABB, hovoril o inovatívnom systéme nabíjania elektromobilov „v pohybe“. Arena del Futuro alebo aréna budúcnosti je 1 050 metrov dlhý okruh vedľa diaľnice Autostrada A35 medzi Bresciou a Milánom, ktorý patrí súkromnej spoločnosti. Elektrické vozidlá možno nabíjať bezdrôtovo jazdou cez indukčné slučky inštalované pod asfaltom. Systém prenáša energiu z cestnej infraštruktúry do batérie vozidla s cieľom vyvinúť systém mobility s nulovými emisiami. Výkon systému je 1 MW a využíva technológiu DWPT (Dynamic Wireless Power Transfer).

„V tomto riešení sme nasadili náš systém riadenia spotreby energie ABB Ability™ Energy Manager ako riešenie na riadenie tejto prvej inovatívnej infraštruktúry dynamického indukčného nabíjania. Je navrhnutá na testovanie schopnosti nabíjať elektrické vozidlá počas jazdy po okruhu. Je to pôsobivá inštalácia, ktorá by mohla v budúcnosti zjednodušiť prijatie e-mobility, pričom ide o projekt, na ktorý sme spolu s mojím tímom veľmi hrdí,“ približuje technológiu F. Mercurio. ABB Ability Energy Manager je digitálne riešenie na monitorovanie a optimalizáciu spotreby energie a emisií CO<sub>2</sub>, ktoré používateľom umožňuje robiť rýchlejšie a lepšie rozhodnutia na základe údajov. Bola to veľmi zaujímavá aplikácia, ktorá má potenciál priniesť do oblasti elektromobility veľa pozitívneho.

## Energia z kráv

Na kravy sa v poslednej dobe znáša kritika zo všetkých strán kvôli ich enormnej produkcii metánu. Milióny kráv na celom svete produkujú hnoj, z ktorého sa do ovzdušia dostáva obrovské množstvo silného skleníkového plynu metánu. Čo keby sme ten metán dokázali zachytiť a použiť?

Matt Wieborg, Solution Architect pre Advantech, bol požiadaný, aby pomohol práve s takýmto projektom. „Wisconsin je americký štát s množstvom mliečnych fariem a jedným z problémov, ktoré majú, je veľké množstvo kravského hnoja, ktoré farmy produkujú,“ hovorí. Kravy produkujú veľa metánu, čo je zlé pre životné prostredie. Jeden veľmi šikovný podnikateľ sa rozhodol kúpiť hnoj z chovu dobytky a spracovať ho cez digestor. Z tohto procesu rozkladu je spoločnosť schopná vytvoriť tekutý metán, ktorý predáva na výrobu energie. Zvyšný vedľajší produkt sa potom predáva farmárom ako hnojivo. Riešenia spoločnosti Advantech monitorujú rotujúce ložiská a informácie prichádzajúce z týchto digestorov, ktoré skvapalňujú metán.

Advantech pomáha aj ďalšiemu poľnohospodárskemu odvetviu, tentoraz pestovateľom orchideí na Taiwane. Snímače inštalované v orchideových skleníkoch prenášajú veľké množstvo monitorovacích údajov do vzdialených monitorovacích a riadiacich centier prostredníctvom sieťového komunikačného zariadenia. Fyzické vedenie

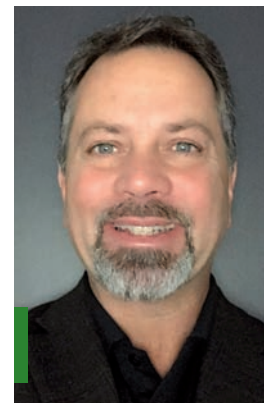
je vo všeobecnosti spoľahlivejšie na zber údajov a prenos na veľké vzdialenosti, ale inštalácia optických a sieťových káblov je veľmi nákladná. Na prenos na dlhé vzdialenosti Advantech namiesto toho navrhol použiť krútené dvojlinky, ktoré boli desaťročia pochované pod zemou. Pomocou Advantech Long Reach Ethernet Extender IMC-150LPC na pripojenie k ethernetovej sieti možno skleníky orchideí pripojiť rýchlo a cenovo efektívne.

## Udržiavanie bavlny v chlade

Potenciál náhodného spálenia je až príliš reálnou hrozbou pre spoločnosti pracujúce s bavlnou. To je dôvod, prečo zákazník Omega Engineering kúpil niektoré snímače tejto spoločnosti a použil ich na navrhnutie a vybudovanie vlastného protipožiarneho systému.

*Omega Engineering  
nevyrába produkty  
protipožiarnej ochrany,  
takže bolo zaujímavé,  
že nám zákazník povedal:  
„Vzali sme vaše produkty  
a urobili sme si vlastný  
protipožiarny systém.“*

*Kevin Goohs,  
Omega Engineering*



„Ak teplota v ich prevádzkovom prostredí dosiahne kritický bod, musia zareagovať, aby sa ubezpečili, že sa ich koše s bavlnou nevnietia. Podľa mňa je to fantastické. Rozosmialo ma to, ale zároveň som mal dobrý pocit z kreatívneho spôsobu, akým sa vyvíjajú a nasadzujú aplikácie Priemyslu 4.0,“ uviedol K. Goohs.

## Riešenia pre jadrové elektrárne

Bezdrôtové technológie sú dobre známe tým, že sú vhodné na odosielanie údajov zo vzdialených oblastí, ktorých návšteva by mohla byť pre ľudí nebezpečná. A práve jadrová energetika je jedným z horúcich kandidátov na využitie bezdrôtových technológií.

Barry Turner zo spoločnosti Red Lion mal však jednu podivnú skúsenosť. „Išiel som do jadrovej elektrárne, aby som sa uistil, že bezdrôtová aplikácia je správne nastavená. Keď som prišiel, videl som, že modul s bezdrôtovou komunikáciou zbieral z prevádzky len pár V/V údajov a posielal to do PLC, ktoré bolo vzdialené asi 6 m. Pýtal som sa, prečo používajú bezdrôtové pripojenie na takú



*Pýtal som sa, prečo používajú bezdrôtové pripojenie na takú krátku vzdialenosť a nie ethernetový kábel. Ukázalo sa, že jediným dôvodom je viac papierovania s použitím ethernetového kábla namiesto používania Wi-Fi.*



Barry Turner,  
Red Lion

krátku vzdialenosť a nie ethernetový kábel. Ukázalo sa, že jediným dôvodom je viac papierovania s použitím ethernetového kábla namiesto používania Wi-Fi. Závod teda nakoniec zaplatil oveľa viac za bezdrôtový modul, aby zabezpečil komunikáciu, ktorá nie je taká rýchla a spoľahlivá ako káblová, len preto, že s tým bolo príliš veľa papierovania!"

### Zásuvné futbalové ihrisko

Nádherná hra si zaslúži krásne ihrisko. A presne to získal futbalový klub Tottenham Hotspur FC s novým štadiónom s kapacitou 62 000 miest, najväčším futbalovým ihriskom v Londýne, za 1 miliardu libier. Štadión ako prvý v Spojenom kráľovstve obsahuje špeciálne skonštruované, plne zasúvacie ihrisko, čím sa zabezpečí, že povrch futbalového ihriska bude vždy v špičkovom stave. Pod hlavným ihriskom je povrch z umelej trávy, ktorý sa používa na zápasy NFL a iné podujatia, ako sú koncerty.

*Naše automatizačné pohony a HMI/SCADA riadia výšku ihriska. Sme na to obzvlášť hrdí, pretože to bolo súčasťou celkového plánu pre Tottenham.*



Mark Yeeles,  
Schneider Electric UK & Ireland

Platforma Schneider EcoStruxure™ pre ihrisko navyše poskytuje monitorovanie systémov a zariadení v reálnom čase vrátane teploty a osvetlenia prispôbených návštevníkom, s analytickým softvérom budov, ktorý každú hodinu vykoná 60 000 kontrol stavu celej infraštruktúry. Všetky tieto údaje sú základom systému preventívnej údržby.

### Záver

Priemysel 4.0 pozostáva zo širokého a vysoko flexibilného súboru technológií, ktorý sa každým dňom rozširuje. Skladá sa z automatizácie, dátových technológií a integrácie strojov, softvéru a ľudí a má potenciál splniť takmer akúkoľvek úlohu monitorovania, analýzy a riadenia údajov. Ako ukazujú spomenuté aplikácie, využitie konceptu Priemyslu 4.0 je obmedzené len ľudskou predstavivosťou – a divokými a bláznivými nápadmi, s ktorými prichádzajú.

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

## Nemecký startup získal ocenenie Najpokročilejšie digitálne dvojča

Nemecký startup Framence, poskytovateľ fotorealistických digitálnych dvojčiat priemyselných zariadení, získal ocenenie Najpokročilejšie digitálne dvojča na konferencii World of Digital Built Environment. Konferencia sa konala 19. a 20. septembra v Tallinne v Estónsku a Helsinkách vo Fínsku.



Každoročná konferencia World of Digital Built Environment sa konala už šiestykrát a sponzoruje ju Fínska asociácia stavebných inžinierov (RIL), estónske a fínske ministerstvo životného prostredia, Estónsky digitálny stavebný klastor, združenie pre trvalo udržateľnú urbanizáciu Bloxhub a Európska únia. Dvojdňové podujatie prináša komplexný prehľad najdôležitejších aktuálnych udalostí a riešení v oblasti digitalizácie existujúcich budov a priemyselných objektov. Tohtoročná pozornosť bola zameraná na ochranu životného



prostredia. Framence sa na konferencii zúčastnil s prezentáciou o výhodách digitálnych dvojčiat pre optimalizáciu podnikových procesov a zvyšovanie efektívnosti zdrojov, čo vedie k zníženiu environmentálnej stopy firiem.

Počas konferencie boli udelené ocenenia celkovo v šiestich kategóriách. Nemecká spoločnosť sa stala víťazom v kategórii Najpokročilejšie digitálne dvojča. „Sme nadšení a hlboko poctení, že sme získali ocenenie Najpokročilejšie digitálne dvojča na World of Digital Built Environment,“ povedal Adrian Merkel, výkonný riaditeľ spoločnosti Framence. „Toto ocenenie je dôkazom nášho záväzku vyvíjať inovatívne riešenia, ktoré majú pozitívny vplyv na stavebný priemysel na celom svete.“

Framence sa teší na budúcoročnú konferenciu a už teraz avizuje svoju účasť.

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

# Ako môžu výrobné podniky využiť robotickú automatizáciu procesov?

V dnešnom rýchlom a technológiami poháňanom svete podniky neustále hľadajú spôsoby, ako zvýšiť efektívnosť, znížiť náklady a zlepšiť produktivitu. Pre výrobné podniky to znamená využiť silu automatizácie na zefektívnenie činností a prevádzok a optimalizáciu ich výrobných procesov. Jednou z najslubnejších technológií je v tomto smere robotická automatizácia procesov (RPA).

## Čo je robotická automatizácia procesov?

Robotická automatizácia procesov (z angl. Robotic Process Automation – RPA) je technológia, ktorá automatizuje rutinné a opakujúce sa úlohy vykonávané ľuďmi. Zahŕňa použitie softvérových robotov (botov), ktoré dokážu napodobňovať ľudské činnosti pri vykonávaní úloh, ako je zadávanie údajov, spracovanie transakcií a generovanie správ. Roboty RPA môžu byť naprogramované tak, aby vykonávali širokú škálu úloh a môžu pracovať 24 hodín denne, 7 dní v týždni bez prestávky alebo chýb, vďaka čomu sú ideálne na opakujúce sa a časovo náročné úlohy.

## Výhody RPA

Existuje mnoho výhod RPA pre výrobné podniky, pričom medzi tie najčastejšie patria:

1. Zvýšená efektívnosť: Roboty RPA môžu pracovať rýchlejšie a presnejšie ako ľudia, čo vedie k zvýšeniu produktivity a efektívnosti. Môžu tiež pracovať nepretržite, čo znamená, že úlohy môžu byť dokončené rýchlejšie a s menším počtom chýb.
2. Úspora nákladov: RPA môže pomôcť znížiť náklady na pracovnú silu, pretože roboty môžu vykonávať úlohy, ktoré by si inak vyžadovali ľudské zdroje. Môže tiež viesť k úsporám nákladov znížením chýb a zlepšením efektívnosti procesov.
3. Vylepšená presnosť: Roboty RPA sú vysoko presné a konzistentné, čo znižuje riziko chýb a zlepšuje kvalitu údajov.
4. Škálovateľnosť: RPA možno jednoducho škálovať nahor alebo nadol v závislosti od potrieb podniku. To uľahčuje výrobným zariadeniam prispôbiť sa zmenám v dopyte a prispôbiť tomu svoju pracovnú silu.

## Ako môžu výrobné podniky využiť RPA?

Výrobné podniky môžu využiť RPA na automatizáciu širokého spektra úloh, napr.:

1. Zadávanie a spracovanie údajov: Roboty RPA možno použiť na zadávanie údajov z rôznych zdrojov do centrálného systému, čím sa skraca čas a znižuje úsilie potrebné na manuálne zadávanie údajov. Môžu byť tiež naprogramované na spracovanie údajov, ako je výpočet úrovne zásob, generovanie nákupných objednávok a sledovanie výrobných metrík.
2. Riadenie zásob: RPA môže pomôcť výrobným podnikom efektívnejšie riadiť ich zásoby automatizáciou úloh, ako je počítanie a sledovanie zásob a generovanie nákupných objednávok.
3. Kontrola kvality: Roboty RPA možno použiť na monitorovanie kvality produktu analýzou údajov zo snímačov a kamier. Môžu byť tiež naprogramované tak, aby označili akékoľvek problémy alebo chyby, ktoré možno okamžite vyriešiť.
4. Súlad s legislatívou a regulačnými nariadeniami: RPA môže pomôcť výrobným podnikom dodržiavať predpisy a regulačné požiadavky týkajúce sa spracovania povinných reportov automatizáciou takých úloh, ako je zber údajov, analýza a výkazníctvo.
5. Riadenie dodávateľského reťazca: RPA môže pomôcť zefektívniť dodávateľský reťazec automatizáciou úloh, ako je spracovanie objednávok, sledovanie zásielok a fakturácia.

## Automatizácia využívajúca strojové videnie

Ako vysvetľuje Tony McCandless, technologický riaditeľ v spoločnosti SS&C Blue Prism, optimalizácia procesov a systémov pomocou pokročilej automatizácie má potenciál zvýšiť efektívnosť a podporiť spoločnosti, ktoré chcú nielen prežiť, ale aj prosperovať v nestabilnom prostredí. Druhým dychom však dodáva, že strojové videnie je kľúčom pri uvoľnení plného potenciálu automatizácie. „Strojové učenie (z angl. machine learning – ML), umelá inteligencia (UI) a RPA sú termíny, ktoré často počujeme, keď diskutujeme o hodnote pokročilej automatizácie,“ hovorí. „Strojové videnie je však kľúčovou súčasťou uvoľnenia plného potenciálu týchto technológií – napriek tomu je zriedka zahrnuté do diskusií o automatizácii.“

Podľa správy spoločnosti McKinsey sa zavádzanie automatizácie v posledných rokoch zrýchlilo a stalo sa nevyhnutným pre podniky, aby zostali konkurencieschopné vo všetkých odvetviach. Aj keď organizácie uprednostňujú tieto investície, čelia aj rastúcemu tlaku na náklady, pričom vplyv majú aj následky pandémie, prerušenia dodávateľských reťazcov a geopolitické udalosti.

„Dokumenty, obrázky a informácie z počítačovej obrazovky sú prvky, s ktorými musia pracovať takmer všetky firmy,“ konštatuje T. McCandless. „Vďaka tomu sa výrazne rozšírilo používanie počítačového videnia – množstvo procesov front- a back-office zahŕňa prácu s vizuálnymi informáciami, či už sú to dokumenty, video alebo entity, ako sú textové polia, posuvníky alebo tlačidlá na obrazovkách. V mnohých podnikoch, ak chcete automatizovať vo veľkom meradle, pravdepodobne budete musieť spracovať veľké množstvo obrazových údajov tej či onej formy.“

Jedno z najbežnejších využití strojového videnia v automatizácii je podľa T. McCandlessa pri spracovaní dokumentov. „Strojové videnie v kombinácii so strojovým učením sú aktívnymi zložkami toho, čo sa nazýva inteligentné spracovanie dokumentov (z angl. Intelligent Document Processing – IDP): automatické spracovanie a klasifikácia dokumentov, extrahovanie tlačených alebo ručne písaných údajov a následné dešifrovanie obsahu na ďalšie automatizované spracovanie.“

IDP je obzvlášť užitočné pri automatizácii spracovania veľkého počtu dokumentov vo vyššej kvalite. Táto technológia napríklad transformuje sektory, ktoré sú tradične náročné na papier a postavené na procesoch, ako je napríklad odvetvie finančných služieb, minimalizovaním potreby ľudí zapájať sa do určitých procesov zvyčajne vyžadujúcich extrahovanie údajov z veľkého množstva dokumentov.

Automatizácia strojového videnia však nie je len o rozsahu, ale aj o presnosti a zlepšovaní práce, ktorú vykonávajú ľudia: „Únavné opakovanie týchto úloh prispieva k značnej chybovosti a vedie k nízkej spokojnosti a vysokej miere zľakovitosti, najmä keď ide o ručne písané dokumenty, ktoré IDP dokáže veľmi dobre spracovať,“ vysvetľuje T. McCandless.

Technológie založené na strojovom videní sa dokonca stávajú ústredným bodom pri vytváraní samotnej automatizácie. Napríklad



# MANUAL

Processes

# RPA

Robotic Process Automation

namiesto spoliehania sa na ľudských pracovníkov pri opise procesov, ktoré sa automatizujú pri navrhovaní automatizácie, sa vytvorí záznamy procesu, ktorý sa má automatizovať, a potom sa na zachytenie celého procesu použije softvér strojového videnia v kombinácii s inými technológiami. Výsledkom sú vstupné údaje na automatizáciu množstva práce potrebnej pri programovaní digitálnych pracovníkov (botov).

## RPA: úspora energie a zvýšenie účinnosti

Inteligentné automatizačné riešenia ako RPA môžu pomôcť podnikom riešiť výzvy od zlepšovania zákaznických služieb až po automatizáciu opakujúcich sa úloh s nízkou pridanou hodnotou pre pracovníkov. „Napríklad podniky, ktoré potrebujú znížiť náklady, môžu využiť nástroj spoločnosti IBM Robotic Process Automation na zvýšenie efektivity a zníženie tímovej pracovnej záťaže, čo zamestnancom umožní sústrediť sa na prioritnú prácu, ktorá vyžaduje ľudský vstup, čím sa zvýši produktivita,“ pokračuje T. McCandless.

„Investovanie do RPA je rozumné aj z hľadiska udržateľnosti. V oblasti správy podnikových aktív napríklad začleňujeme RPA a strojové učenie, aby boli tieto procesy energeticky účinnejšie a efektívnejšie. Tieto inovácie – vyvinuté a používané interne – teraz zdieľame s našimi zákazníkmi. RPA a Process Mining nám umožňujú robiť inovácie založené na údajoch na viacerých úrovniach podniku. V základnej analýze v rámci pracovného postupu a dokonca aj v rámci ekosystémov prispieva k novým úrovňam udržateľnosti,“ objasňuje Ebru Binboga, riaditeľ divízie údajov, umelej inteligencie a automatizácie v spoločnosti IBM UK a Írsko.

Technológie ako Process Mining otvárajú úplne nové príležitosti na urýchlenie cieľených experimentov a inovácií na základe poznatkov. RPA potom môžete použiť na automatizáciu procesov, ktoré eliminujú chyby a plytvanie v týchto oblastiach. Nielenže identifikuje, kde možno ušetriť zdroje, ale aj to, ako môžu podniky použiť tieto ušetrené zdroje strategickjšie.

„Veľa hovoríme o posilnení postavenia zamestnancov, aby robili prácu, ktorá ich naplňuje. Keď sa posunieme vpred, bude to o tom, že ľuďom poskytneme príležitosť žiť plnohodnotnejší život v práci aj mimo nej,“ dodáva T. McCandless. „Strojové videnie nielenže odomkne ľuďom viac príležitostí prosperovať, umožní tiež podnikom úspešne sa orientovať v meniacom sa prostredí, znižovať náklady a zvyšovať efektivitu – bez ohľadu na to, aké výzvy a neistoty pred nimi stoja.“

## Ľudia sú hnacou silou inteligentnej automatizácie

Jasná vízia RPA a stratégia inteligentnej automatizácie sú dôležité, no ešte dôležitejšie sú ľudia pracujúci vo vašej organizácii. Sú tou tvorivou silou, ktorá si predstavuje nové spôsoby práce smerujúce ku skutočným inováciám. Boj o talenty je najvyššou prioritou a ľudia sú šťastnejší, keď využívajú svoje zručnosti a vedomosti v práci a netravia čas únavnými administratívnymi úlohami. Meriate spokojnosť zamestnancov pred automatizáciou a po nej? Ak nie, je čas začať. Zvážte, ako môžete ušetriť zdravie a peniaze svojich ľudí používaním digitálnych pracovníkov na zníženie špičkového pracovného zaťaženia. Digitálni pracovníci znamenajú menej nadčasov a nákladov na práceneschopnosť.

## Budúcnosť RPA vo výrobnom priemysle

Očakáva sa, že používanie RPA vo výrobných podnikoch bude v nasledujúcich rokoch rýchlo rásť. Podľa správy spoločnosti Grand View Research sa očakáva, že globálny trh s RPA do roku 2027 dosiahne 25,56 miliardy USD, pričom výrobný priemysel je jedným z kľúčových odvetví, ktoré k tomuto rastu prispievajú. Správa uvádza, že RPA môže pomôcť výrobcovi znížiť náklady na pracovnú silu, zlepšiť kvalitu produktov a zvýšiť prevádzkovú efektivitu.

## Literatúra

[1] Law, M.: RPA driven by machine vision becoming crucial for businesses. [online]. Publikované 16. 5. 2023. Dostupné na: <https://technologymagazine.com/articles/rpa-driven-by-machine-vision-becoming-crucial-for-businesses>.

[2] How can Robotic Process Automation (RPA) be used in Manufacturing Facilities? Plant Together. [online]. Publikované 24. 4. 2023. Dostupné na: <https://www.planettogether.com/blog/how-can-robotic-process-automation-rpa-be-used-in-manufacturing-facilities>.

[3] Dutta, K.: Robotic Process Automation – an industry perspective. [online]. Publikované 25. 11. 2019. Dostupné na: <https://www.capgemini.com/insights/expert-perspectives/robotic-process-automation-an-industry-perspective/>.

[4] Veenendaal, A.: Automation Journey. Blue Prism Limited. [online]. Dostupné na: <https://www.blueprism.com/automation-journey/getting-most-from-workforce/>.

-tog-

# Priemyselné metaverzum (3)

Dnes naše životy a našu budúcnosť formuje niekoľko silných megatrendov. Musíme chrániť samotné základy našej civilizácie, znižovať emisie a spotrebu vzácnych zdrojov – a zároveň poskytovať nové príležitosti pre rastúcu svetovú populáciu a lepší život v čoraz väčších mestách a metropolách. Vzniká tak paradoxná výzva: musíme doslova vytvárať viac a zároveň používať menej zdrojov. A musíme to robiť v čase, keď politický a ekonomický svetový poriadok prechádza obrovskou zmenou. Našťastie, ďalší megatrend nám môže pomôcť splniť a formovať tieto výzvy: digitalizácia. Vzhľadom na budúcnosť našej ekonomiky a spoločnosti bude hrať dôležitú úlohu priemyselné metaverzum. V druhej časti seriálu sme sa zamerali na opis konkrétnych oblastí, ktoré budú z príchodu metaverza profitovať. V treťom pokračovaní uvidíme konkrétne príklady využitia digitálnych dvojčiat a metaverza v rôznych oblastiach.

## Aplikácia digitálnych dvojčiat

Prípadové štúdie digitálnych dvojčiat od spoločnosti Siemens demonštrujú potenciál spojenia skutočného a digitálneho sveta.

### Stroj

Spoločnosť Heller je popredný výrobca CNC strojov, ktorý sa rozhodol využiť technológiu digitálneho dvojčaťa, aby ďalej zlepšil efektivitu svojich strojov. Potrebovali riešenie na identifikáciu možných nepresností súosovosti, ktorá by mohla ovplyvniť kvalitu výroby. Riešením bolo nasadenie Executable Digital Twin od spoločnosti Siemens. S týmto riešením bol Heller schopný detegovať len 20 mikrónov nesúosovosti za menej ako 400 milisekúnd bez potreby ďalšieho hardvéru. To umožňuje spoločnosti Heller výrazne zlepšiť účinnosť svojej automatickej výmeny nástrojov a obmedziť vibrácie na stroji.

### Železnica

Siemens Mobility vytvára digitálne dvojča na výstavbu 2 000-kilometrovej vysokorychlostnej železničnej siete v Egypte, a to vďaka kompletnej integrácii údajov naprieč celým projektom. Toto digitálne dvojča bude využívať až 300 projektových pracovníkov. „Pracovníkom to umožní napríklad identifikovať a sledovať vplyv technických zmien, monitorovať implementáciu, automatizovať generovanie reportov, čo pomôže odhaliť chyby skôr, ako budú mať vplyv na projekt,“ hovorí Selim Köklü, vedúci digitalizácie v spoločnosti Siemens Mobility Turnkey. V budúcnosti môžu prognózy podporované umelou inteligenciou a simulované v digitálnom dvojčati poskytnúť ďalšie perspektívy riadenia projektu.

### Výrobná linka

Unilever, svetový výrobca produktov osobnej starostlivosti, často potrebuje testovať a vyrábať nové fľaše na nové alebo aktualizované produkty – často s rôznym dizajnom pre rôzne trhy. Zmena výrobných liniek s cieľom prispôsobiť sa týmto novým typom fliaš je však časovo náročná a nákladná, najmä pri testovaní malých sérií. Využitím digitálnych dvojčiat nových produktov a strojov dokáže Unilever rýchlo identifikovať potrebné úpravy dielov a vyrobiť ich pomocou 3D tlače v priebehu niekoľkých hodín. To výrazne urýchlilo proces, skrátilo čas uvedenia produktu na trh z deviatich mesiacov na päť mesiacov a zároveň znížilo kapitálové výdavky o 70 %.

### Mesto

Aplikácia Smart City, vyvinutá spoločnosťou Siemens pre výstavu Expo 2020 v Dubaji, bola navrhnutá na monitorovanie a prevádzku sieťovo prepojenej a digitalizovanej lokality Dubai Expo, ktorá zahŕňa viac ako 130 budov. Aplikácia je založená na digitálnom dvojčati s údajmi v reálnom čase. Aplikácia Smart City zbierala, monitorovala, korelovala a analyzovala údaje o energii, spotrebe vody a kvalite vzduchu, napríklad zo snímačov na viac ako 200 000 dátových

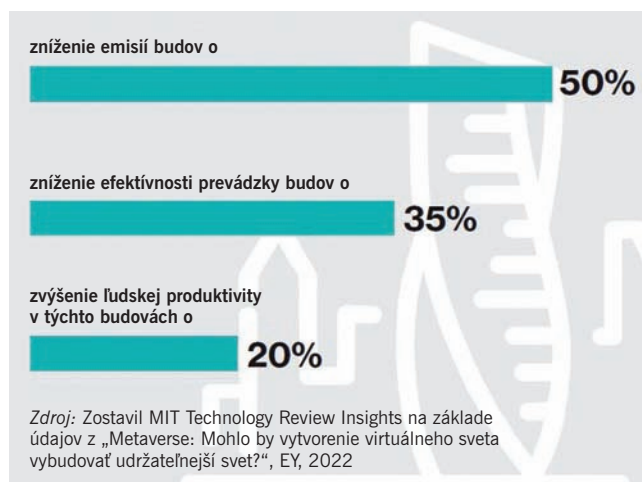
bodoch, pričom údaje sprístupňovala v reálnom čase. Používatelia aplikácie sa tiež mohli virtuálne prejsť po areáli Expo a navštíviť prepojené oblasti v prostredí virtuálnej/rozšírenej reality.

## Transformácia skúseností: vplyv a hodnota metaverza

Je jasné, že priemyselné metaverzum pretvorí ekonomiku. Rovnako ako internet, aj ono zásadne zmení každodennú skúsenosť ľudí na celom svete. Očakáva sa, že priemyselné metaverzum výrazne ovplyvní to, ako vnímame fyzické prostredie, ako pracujeme a ako naše aktivity ovplyvňujú planétu.

## Zlepšovanie ľudského prostredia

V roku 2022 predstavili Mapy Google funkciu Immersive View, ktorá integruje miliardy zobrazení ulíc a leteckých snímok a vytvára tak vizuálne digitálne dvojča sveta. Vďaka pokroku v oblasti počítačového videnia a umelej inteligencie poskytuje Immersive View používateľom viacerozmerný pohľad na oblasť, ako je mesto alebo populárna pamiatka, spolu s ďalšími podrobnosťami vrátane aktualizácie počasias a dopravy, ktoré menia používateľský zážitok z fyzického sveta. Pokrok v priemyselnom metaverze ovplyvní dokonca aj ulice, po ktorých kráčame, a verejné služby, od ktorých sme závislí. Developerský projekt Siemensstadt Square v Berlíne má napríklad za cieľ premeniť uzavretú 76-hektárovú priemyselnú oblasť na futuristickú a uhlíkovú neutrálnu mestskú štvrť do roku 2030. Na monitorovanie a optimalizáciu jej rozvoja a prevádzky zhromažďuje a kombinuje unikátny ekosystém digitálnych dvojčiat



Obr. 7 Udržateľnosť budovy. Digitálne dvojčatá sa dajú použiť na...



statické a dynamické údaje o otvorenom priestranstve, budovách, infraštruktúre, energii a doprave.

Následná integrácia digitálnych dvojčiat tejto lokality do pohlcujúceho metaverza spôsobí, že tieto údaje budú pre používateľov intuitívnejšie prístupné a vytvorí sa prostredie spolupráce, ktoré rozširuje fyzický priestor, ako ho poznáme. „Dátové modely sú nevyhnutným základom riešenia ekologických a ekonomických výziev miest v súčasnosti aj v budúcnosti,“ hovorí Stefan Kögl, generálny riaditeľ Siemensstadt Square. „Digitálne dvojčatá sú chrbtovou kosťou na dosiahnutie tohto cieľa, zatiaľ čo metaverzum urobí toto množstvo prekrývajúcich sa údajov transparentnými a použiteľnými v reálnom čase. To nám ponúkne rozšírenú spoluprácu za hranicami priestoru, ktoré si dnes ani nevieme predstaviť.“

## Vytvorenie pracoviska budúcnosti

Možnosti, ktoré metaverzum ponúka, môžu zmeniť skúsenosti zákazníkov. Nie sme ďaleko od chvíle, keď si zákazníci budú môcť vybrať a kúpiť auto návštevou virtuálneho showroomu, pričom nákup, skúšobnú jazdu, výber funkcií a financovanie urobia bez toho, aby opustili svoj domov. Okrem virtuálnych predajní áut však metaverzum pretvorí aj naše pracoviská. Pandémia COVID-19 vyvolala veľký posun v práci zamestnancov popularizáciou webových konferencií a premenou obyvateľov kancelárií na vzdialených pracovníkov. Otázkou však zostáva, ako prinútiť ľudí, aby virtuálne spolupracovali, aby mohli mať skutočne pohlcujúce zážitky bez toho, aby museli cestovať. Bude to jedna z kľúčových zmien, ktoré prináša metaverzum – ľudia spolupracujú oveľa ujšie, ale bez toho, aby museli nevyhnutne cestovať. Okrem toho priemyselné metaverzum rozšíri skupinu pracovných činností, ktoré možno vykonávať odkiaľkoľvek, čím sa ďalej oddelí zamestnanie od geografie a vytvorí sa možnosť práce z domu pre povolania, ktoré v súčasnosti vyžadujú osobnú interakciu alebo fyzickú infraštruktúru. Priemyselné metaverzum zároveň zmení proces rozhodovania firiem o tom, kde postaviť novú prevádzku.

Bezpečnosť na pracovisku sa tiež zásadne zmení: predstavte si školenie technikov v oblasti údržby nebezpečných strojov alebo pomoci tímu v prevádzke pri riešení potenciálne život ohrozujúcich problémov v bezpečnom a pohlcujúcom digitálnom svete. Detekcia potenciálneho nebezpečenstva, napríklad požiaru alebo zranenia, je tiež intuitívnejšia, keď môžete skutočne vidieť a zažiť prostredie. Metaverzum bude pôdnu na experimenty. Spoločnosti musia ukázať, že skutočne dokážu niečo urobiť bezpečne predtým, ako umiestnia vysokozdvížny vozík do skladu alebo postaví autonómne vozidlo na cestu.

Matthias Ziegler, výkonný riaditeľ technologických inovácií v Accenture, hovorí, že schopnosť týchto digitálnych svetov zachytiť osobnú povahu fyzických interakcií bude zásadnou vlastnosťou. „Ak sa pohybujete v miestnosti a počujete blízku osobu, ako aj to, či je za vami alebo pred vami, vytvára to oveľa pohlcujúcejší zážitok, ktorý dáva ľuďom návod potrebný na rozvoj dôvery, takže prirodzenejšie interagujú vo virtuálnom prostredí,“ hovorí.

## Sledovanie udržateľnosti

Energeticky efektívne metaverzum využívajúce obnoviteľné zdroje bude mať potenciál urýchliť prechod k udržateľnosti tým, že spoločnostiam umožní využívať silu údajov. Digitálne dvojčatá môžu oveľa viac zvýšiť efektívnosť stavebných projektov z hľadiska zdrojov, a to počas procesu výstavby aj počas životnosti budovy.

Zhromažďovaním údajov vygenerovaných v digitálnom svete a vykonaním štruktúrnych zmien digitálneho dvojčaťa výroby prevádzky na základe týchto informácií môže podnik napríklad ušetriť zdroje a materiály, čím sa minimalizuje vplyv prevádzky na životné prostredie ešte pred začatím jej výstavby. Výrobcovia môžu tiež integrovať údaje medzi inžinieringom, výrobou a službami v reálnom čase, aby prevádzky fungovali efektívnejšie a udržateľnejšie.

„Informácie sú náhradou za plytvanie fyzickými zdrojmi,“ hovorí Michael Grieves, výkonný riaditeľ a hlavný vedecký pracovník



*Informácie sú náhradou  
za plytvanie fyzickými zdrojmi.*

*Michael Grieves,  
výkonný riaditeľ a hlavný vedecký pracovník,  
Digital Twin Institute*

Inštitútu digitálnych dvojčiat. Digitálne svety môžu viesť ľudí k optimálnemu využívaniu fyzických zdrojov a tiež katalyzovať ďalší posun smerom k dematerializácii nahradením bývalých fyzických produktov digitálnymi objektmi alebo službami.

Spotrebiteľia môžu zvýšiť svoj vlastný príspevok k udržateľnosti testovaním a overovaním produktov a služieb, ktoré si chcú kúpiť v digitálnom svete – ak nie ich úplným nahradením digitálnymi ekvivalentmi. Kým si niečo kúpia, môžu si to skontrolovať a zistiť, či to pre nich bude skutočne fungovať. Spoločnosť ako celok potom bude oveľa efektívnejšia a bude menej odpadu.

*Zdroj: The emergent industrial metaverse. MIT Technology Review Insights. [online]. Publikované 29. 3. 2023. Dostupné na: <https://www.technologyreview.com/2023/03/29/1070355/the-emergent-industrial-metaverse/>.*

## Literatúra

- [1] Pankaj, J. – Neha, M. – Vitika, V.: Digital Twin Market: Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2021 – 2030. Allied Market Research, July 2022.
- [2] Velosa, A. – Middleton, P.: Emerging Technologies: Revenue Opportunity Projection of Digital Twins. Gartner, Inc., February 16, 2022.
- [3] Velosa, A.: Emerging Tech: Venture Capital Growth Insights for Digital Twins. Gartner, Inc., September 21, 2022.
- [4] Bacry, J.: What Is the Industrial Metaverse? Capgemini, February 6, 2023.
- [5] OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction – Key Facts and Figures. OECD Environmental Outlook, Organisation for Economic Co-operation and Development, April 5, 2001.
- [6] Bentley, S. – Murdzhev, T.: Accelerating sustainability with virtual twins. Accenture, January 26, 2021.

*Pokračovanie v ďalšom čísle.*

-tog-

# Biointeligentná výroba ako príležitosť pre Európu (2)

Víziou subplatformy ManuFUTURE Biointeligentná výroba je viesť európske spoločnosti a výskumné inštitúcie do novej éry biointeligentnej výroby, ktorá sa zameriava na udržateľnosť, digitalizáciu a technologický pokrok, pričom vychádza z pochopenia biologických systémov s cieľom posilniť EÚ ako vedúci región výroby budúcnosti. V prvej časti seriálu sme predstavili víziu biointeligentnej výroby, odpovedali sme na otázku, čo to je biologická transformácia, bioinšpirácia, biointegrácia či biointeligencia. V druhom pokračovaní sa budeme venovať zavádzaniu biologickej transformácie do jednotlivých článkov procesného reťazca.

## Využitie biologickej transformácie v rámci procesného reťazca: biointeligentná výroba

V rámci medzinárodného výskumu a politických komunit sú v hre rôzne definície biointeligencie – a tým aj biointeligentnej výroby. Všetci však majú rovnakú víziu: biointeligencia je tvorená konvergenciou biológie, inžinierstva a informačných technológií. Len čo sa však vyvinú opisy určitých produktov alebo výrobných procesov, môže dôjsť k viacerým interpretáciám týchto pojmov. Napríklad samotný pojem inteligencia umožňuje rôzne interpretácie a zatiaľ nie je ostro definovaný. Z rovnakého dôvodu umelá inteligencia (UI) stále nie je úplne definovaná, hoci komunita našla rozdiel medzi „silnou“ a „slabou“ UI. Koľko inteligencie je potrebnej na označenie produktu alebo výroby biointeligentným?

Biointeligencia je paradigma, konkrétne dôsledné prepojenie informačnej inteligencie, strojov a tovární s vývojom a zavádzaním nových biologických, medicínskych alebo terapeutických procesov a systémov. V skutočnosti tento pojem znamená rozhodovanie. Užitočným spôsobom usporiadania terminológie je symetria, ktorá sa objaví, keď zoberieme definície digitizácie (premena fyzických informácií do digitálnej formy), digitalizácie (využitie digitálnych technológií na zlepšenie podnikových činností a prevádzok a tvorbu novej hodnoty pre zákazníka) a digitálnej transformácie a preniesieme ich na ich bioekvivalenty (tab. 1).

Obr. 2 ukazuje jeden veľmi intuitívny spôsob štruktúrovania produktov a výroby, ktorý umožňuje jednoduchým spôsobom zaviesť biozložku do procesného reťazca. Každý produkt je vyrobený nasledujúcim spôsobom a môže byť bio alebo nebio:

Transformujte bio-/nebiomateriál prostredníctvom bio-/nebiostroja s bio-/nebiokontrolou do bio-/nebioproduktu.

Týmto spôsobom možno urobiť priamu klasifikáciu, od varenia piva (kde sú

<b>Digitizácia</b> Nahradenie číselných hodnôt zo spojitéch na diskkrétne	<b>Biogizácia</b> Prechod z nebio na bio (napr. materiálu)
<b>Digitalizácia</b> Prechod firiem, jednotlivých sektorov, priemyslu na digitálne firmy, jednotlivé sektory, priemysel	<b>Biologizácia</b> Prechod firiem, jednotlivých sektorov, priemyslu na biointeligentné firmy, jednotlivé sektory, priemysel
<b>Digitálna transformácia</b> Prechod celej ekonomiky a spoločnosti na digitálnu ekonomiku a spoločnosť	<b>Biologická transformácia</b> Prechod celej ekonomiky a spoločnosti na biointeligentnú ekonomiku a spoločnosť

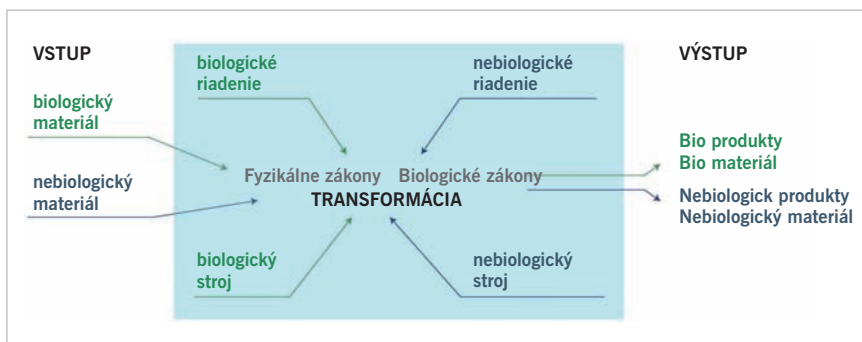
Tab. 1 Návrh symetrickej klasifikácie

mikroorganizmy „biostrojom“) a mäkkých robotov až po ukladanie údajov o DNA. Obehové hospodárstvo a prístupy k životnému cyklu možno zobraziť len pridaním niekoľkých „transformačných“ boxov počas životného cyklu produktu. Odhalil sa celý súbor nových výrobných paradigiem (pozri nižšie). Z tohto pohľadu možno definíciu biointeligencie získať definovaním toho, koľko krokov procesu je potrebných na to, aby boli bio alebo inteligentné.

Komplexná interakcia technických, informačných a biologických systémov vedie k vytvoreniu úplne nových, sebestačných výrobných technológií a štruktúr, tzv. biointeligentných výrobných systémov. Systém s pridanou hodnotou sa považuje za biointeligentný, ak sa vo výrobku alebo výrobnom procese nachádza aspoň jedna biologická zložka. V súčasnosti je už možná aj výmena informácií medzi biologickými a technickými komponentmi, dokonca aj

v reálnom čase, prostredníctvom online riadenia samoučiacich sa procesov a existencie digitálneho dvojčaťa. V porovnaní s bio- a obehovým hospodárstvom, ktoré namiesto toho predstavujú variácie trvalo udržateľných stratégií obživy, biologická transformácia zobrazuje proces zmeny, ktorý sa týka celého výrobného priemyslu.

Vychádzajúco zo všeobecnej definície uvedenej v [1] a z prístupu navrhnutého v [2], biologická transformácia hodnotovo-aditívnych systémov sa môže vyskytnúť v rôznych formách od bioinšpirácie po biointerakciu. Najpokročilejšia etapa biointeligentnej výroby, v ktorej interagujú biosféry a technosféry (pozri 1. časť seriálu, časť Holistický pohľad..., pozn. red.), sa považuje za oblasť s najvyššou transformačnou schopnosťou. Opäť však chýba spoločné porozumenie vo všetkých výrobných procesoch a v rôznych priemyselných odvetviach. Aby sme umožnili spoločné pochopenie a prenos



Obr. 2 Klasifikácia krokov v reťazci procesov. (T. Tolia a G. Trotta, 3. plenárne zasadnutie ManuFUTURE Biointelligent Manufacturing)



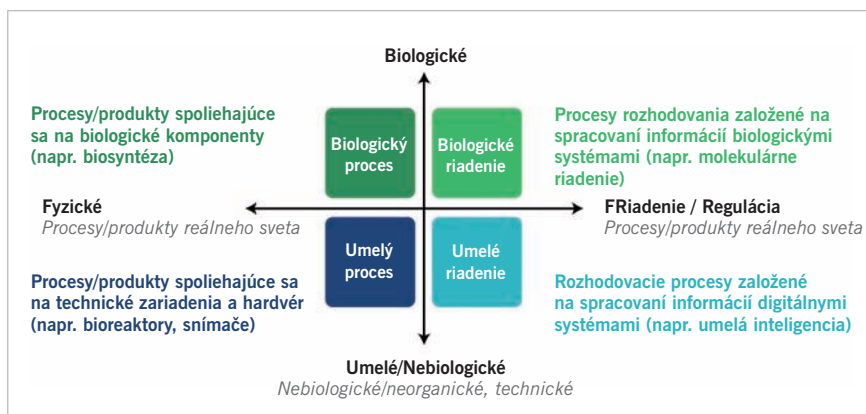


know-how biointeligentnej výroby, navrhujeme klasifikáciu procesov pozdĺž dvoch osí, ako je znázornené na obr. 3. Horizontálna os rozlišuje medzi fyzickým a riadením/reguláciou (inteligencia) a zvislá os rozlišuje medzi umelým/nebiologickým a biologickým. V porovnaní s obr. 1 (pozri ATP Journal 10/2023, pozn. red.) táto klasifikácia následne rozlišuje nielen vo fyzickom aspekte medzi technickým a biologickým, ale aj v riadení/informačnom/rozhodovacom aspekte. Táto diferenciácia

berie do úvahy rýchly rozvoj riadenia/využívania biologických informačných systémov v posledných rokoch.

Štyri výsledné kvadranty klasifikujú kontextové oblasti:

- biologický proces definovaný biologickými a fyzikálnymi smermi na identifikáciu fyzikálnych biologických procesov;
- biologické riadenie definované biologickou a informačnou inteligenciou predstavuje myseľ/riadenie živých organizmov,



Obr. 3 Topológia biointeligentnej výroby rozdelená do štyroch kontextových oblastí

a teda biologických procesov schopných realizovať riadenie alebo dokonca tvoriť nápady a koncepty vedúce k rozhodnutiam;

- umelé riadenie definované pojmami informácia/inteligencia predstavuje, ako funguje umelý/technický svet prostredníctvom riadenia, modelov, konceptov vedúcich k rozhodnutiam;
- umelý proces definovaný pojmami umelé a fyzické reprezentuje umelé procesy, ktoré interagujú vo fyzickom svete a s fyzikálnymi zákonmi, ktoré ho riadia.

Zatiaľ čo bioinšpiráciu alebo integráciu možno realizovať funkciami iba z dvoch kvadrantov, biointeligentná výroba, ako je všeobecne definovaná v tomto dokumente, využíva a dáva do interakcie aspoň tri z týchto štyroch kontextových oblastí.

## Literatúra

[1] Byrne, G. – Dimitrov, D. – Monostori, L. – Teti, R. – Houten, F. van – Wertheim, R.: Biologicalisation: Biological transformation in manufacturing. In: CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology, 2018, 21, s. 1 – 32. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2018.03.003>.

[2] Miede, R. – Bauernhansl, T. – Schwarz, O. – Traube, A. – Lorenzoni, A. – Waltersmann, L. – Full, J. – Horbelt, J. – Sauer, A.: The biological transformation of the manufacturing industry – envisioning biointelligent value adding. In: Procedia CIRP, 2018, Vol. 72, p. 739 – 743. ISSN 2212-8271. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.04.085>.

[3] Sanchez, C. – Arribart, H – Giraud, G. M. M. (2005). Biomimetism and bioinspiration as tools for the design of innovative materials and systems. In: Nature Materials, 2005, 4 (4), p. 277 – 288. DOI: 10.1038/nmat1339. PMID 15875305.

[4] Whitesides, G. M.: Bioinspiration: something for everyone. In: Interface Focus, 2015, 5 (4). DOI: 10.1098/rsfs.2015.0031.

*Zdroj:* Biointelligent Manufacturing, Definitions, International Status, Potentials for Europe and Recommendations. [online]. Prehľadová správa. ManuFUTURE sub-platform Biointelligent Manufacturing (BIM). Dostupné na: [https://www.biointelligentmanufacturing.org/content/dam/ipa/biointelligentmanufacturing/files-for-download/2022\\_White\\_Paper\\_ManuFUTURE\\_Subplatform\\_Biointelligent\\_Manufacturing.pdf](https://www.biointelligentmanufacturing.org/content/dam/ipa/biointelligentmanufacturing/files-for-download/2022_White_Paper_ManuFUTURE_Subplatform_Biointelligent_Manufacturing.pdf).

*Pokračovanie v ďalšom čísle.*

# BI a udržateľná výroba: zvyšovanie efektívnosti a ekologickej priaznivosti

Trvalo udržateľná výroba sa stala základným kameňom moderného priemyslu, ktorý poháňa rastúce povedomie o otázkach životného prostredia a dopyt spotrebiteľov po ekologických výrobkoch. Podniky teraz čelia dvojitej výzve: splniť ciele udržateľnosti pri zachovaní prevádzkovej efektívnosti a ziskovosti. V tomto úsilí sa Business Intelligence (BI) ukazuje ako silný spojenec, ktorý poskytuje spoločnostiam nástroje a poznatky potrebné na vyváženú ekonomických a environmentálnych záujmov.

Trvalo udržateľná výroba predstavuje množstvo výziev vrátane obmedzení zdrojov, regulačných tlakov a zvyšujúcich sa požiadaviek spotrebiteľov na produkty šetrné k životnému prostrediu. Podniky sa buď prispôbia veľkým zmenám v ekonomike a spoločnosti, alebo nemusia byť konkurencieschopné. Venujú hlavní predstavitelia priemyslu dostatok času strategickým výzvam budúcnosti podnikania?



V nedávnom prieskume PwC zaradili globálni investori výsledky súvisiace s ESG (environmentálne, sociálne a riadiace štandardy), ako je efektívne riadenie spoločnosti a znižovanie emisií skleníkových plynov, medzi svojich päť hlavných priorít, ktoré musia podniky dosiahnuť. Pokiaľ ide o skúmané opatrenia, generálni riaditelia na Slovensku s najväčšou pravdepodobnosťou prijímajú opatrenia na zavedenie nových produktov alebo procesov šetrných voči klíme (64 %) a vypracujú podnikovú stratégiu založenú na údajoch na zníženie emisií a zmiernenie klimatických rizík (62 %).

## Úloha BI pri dosahovaní cieľov udržateľnosti

Business Intelligence (BI) zahŕňa nástroje a procesy, ktoré používajú podniky na zhromažďovanie, analýzu a pochopenie obrovského množstva údajov. Využitím BI môžu spoločnosti získať cenné informácie o svojich činnostiach a robiť informovanejšie rozhodnutia.

Čo má však udržateľnosť spoločné s BI? Jednoducho povedané, udržateľnosť je o dlhodobej životaschopnosti a údaje môžu zohrávať kľúčovú úlohu pri pomoci spoločnostiam identifikovať oblasti, v ktorých môžu znížiť svoj vplyv na životné prostredie z rôznych zdrojov,

ako je spotreba energie, produkcia odpadu a logistika. Tie môžu tiež viesť k výraznej úspore nákladov spoločnosti.

Ďalším dôležitým aspektom používania BI pre udržateľnosť je analýza údajov dodávateľského reťazca s cieľom identifikovať udržateľných dodávateľov. Analýzou údajov o dodávateľoch môže spoločnosť identifikovať tých, ktorí majú zavedené udržateľné postupy, ako je recyklácia, energeticky efektívna výroba alebo spravodlivé pracovné postupy. Tieto informácie môžu pomôcť spoločnosti prijímať informovanejšie rozhodnutia o tom, s ktorými dodávateľmi spolupracovať a podporovať udržateľné postupy v celom dodávateľskom reťazci.

Udržateľnosť v BI však nie je len o znižovaní vplyvu spoločnosti na životné prostredie. Môže tiež pomôcť spoločnostiam osloviť spotrebiteľov, ktorí čoraz viac hľadajú udržateľné možnosti. Pomocou BI na sledovanie a analýzu preferencií a správania zákazníkov môže spoločnosť identifikovať príležitosti na začlenenie udržateľných postupov do svojich produktových ponúk. To môže nielen pomôcť spoločnosti osloviť ekologicky uvedomelých spotrebiteľov, ale môže im to poskytnúť aj konkurenčnú výhodu na trhu.

## Čo je ESG?

ESG predstavujú určité environmentálne, sociálne a riadiace štandardy, ktoré má spoločnosť nastavené vo svojom každodennom fungovaní a riadení. Tieto štandardy sú smerované obojsmerne dovnútra spoločnosti, napríklad voči zamestnancom spoločnosti a obstarávaní jej bežných potrieb, ako aj navonok pri budovaní obchodných vzťahov a vyhodnocovaní nových investícií. ESG je tvorené súborom interných pravidiel, ako aj riadnym dodržiavaním aktuálne platných právnych predpisov. ESG nepredstavuje len obmedzený rámec spoločensky zodpovedných aktivít alebo charitatívnych činností, ktoré spoločnosť vykonávala v záujme pozitívneho PR, ale komplexný balík opatrení a štandardov v rámci spoločnosti, a to s cieľom zabezpečiť reálne spoločensky zodpovedné podnikanie.

## ESG Business Intelligence

Business Intelligence, ktorá sa zameriava na ESG aktivity spoločnosti, je známa ako ESG Business Intelligence. Umožňuje podnikom hodnotiť a sledovať ich výkonnosť ESG a prijímať informované rozhodnutia na zlepšenie svojich iniciatív ESG. Podnik môže napríklad využiť ESG Business Intelligence na monitorovanie svojich emisií skleníkových plynov a vyhodnotenie toho, ako funguje v porovnaní s priemyselnými štandardmi. Spoločnosť môže použiť tieto informácie na určenie oblastí, v ktorých nedosahuje ciele ESG, a vytvorí iniciatívy na zníženie svojich emisií.



## Trvalo udržateľný vývoj a výroba

Na dnešnom trhu sú udržateľné produkty veľmi žiadané. BI pomáha pri zosúladovaní vývoja produktov s trendmi na trhu a preferenciami spotrebiteľov. Štúdia spoločnosti McKinsey zistila, že spoločnosti s produktovým portfóliom zameraným na udržateľnosť získavajú konkurenčnú výhodu a zaznamenávajú až 20 % nárast spokojnosti zákazníkov.

Spoločnosti ako Nestlé, Walmart, Unilever a IBM dosiahli významné environmentálne a finančné výhody prostredníctvom iniciatív udržateľnosti riadených BI. Celosvetová potravinárska a nápojová spoločnosť Nestlé vyvinula nástroj BI na sledovanie a monitorovanie svojej výkonnosti v oblasti udržateľnosti. Walmart, globálny maloobchodný gigant, zaviedol systém BI s názvom Sustainability Index, ktorý mu pomáha sledovať a monitorovať environmentálnu a sociálnu výkonnosť svojich produktov a dodávateľov. Unilever, spoločnosť zaoberajúca sa spotrebným tovarom, vyvinula platformu BI s názvom Sustainable Living Plan Tracker. IBM, technologická spoločnosť, vyvinula platformu BI s názvom Sustainable Natural Resource Management. Tieto nástroje umožňujú sledovať a monitorovať pokrok spoločností smerom k cieľom udržateľnosti, ako je zníženie emisií skleníkových plynov, spotreby vody a znižovania odpadu.



To je len niekoľko príkladov spoločností, ktoré využívajú BI s ohľadom na udržateľnosť. Pomocou BI na sledovanie a monitorovanie ich výkonnosti v oblasti udržateľnosti sú tieto spoločnosti schopné identifikovať oblasti na zlepšenie, znižovať svoje náklady a riziká a získavať konkurenčnú výhodu na trhu, ktorý si čoraz viac uvedomuje potreby udržateľnosti.

## Údaje sú pre podnikanie dôležité

Vo svete výroby je cesta k udržateľnosti dôležitejšia ako kedykoľvek predtým. BI je svetelný maják, ktorý výrobcovi poskytuje prehľad a nástroje na dosiahnutie trvalo udržateľných cieľov pri zachovaní efektívnosti a ziskovosti. S BI ako strategickým partnerom je cesta k ekologickejšej a udržateľnejšej budúcnosti na dosah.

## Zdroj

[1] How to win the race for the future. PwC. [online]. Citované 19. 10. 2023. Dostupné na: [https://www.pwc.com/sk/sk/assets/ceo\\_prieskum/CEO\\_survey\\_2023\\_EN.pdf](https://www.pwc.com/sk/sk/assets/ceo_prieskum/CEO_survey_2023_EN.pdf).

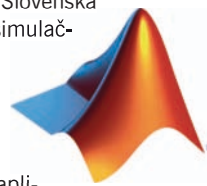
[2] How Business Intelligence is Key to Achieving Sustainability Goals. Data Rundown. [online]. Citované 19. 10. 2023. Dostupné na: <https://datarundown.com/bi-sustainability/>.

[3] Čo je skratka ESG a ako môže ovplyvniť budúcnosť podnikania? EPRAVO. [online]. Puvlikované 20. 12. 2022. Citované 19. 10. 2023. Dostupné na: <https://www.epravo.sk/top/clanky/co-je-skratka-esg-aako-mze-ovplyvnit-buducnost-podnikania-5603.html>.

-pev-

## Nový MATLAB R2023b

HUMUSOFT, s. r. o., a spoločnosť MathWorks, popredný výrobca nástrojov na technické výpočty, modelovanie a simulácie, uvádzajú na trh Českej republiky a Slovenska nové vydanie výpočtového, vývojového a simulačného prostredia MATLAB R2023b.



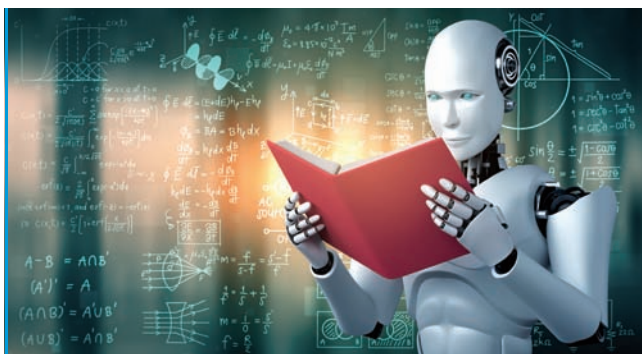
Základný modul MATLAB prichádza s natívnou podporou pre Apple silicon. Na návrh experimentov, ich vizualizáciu a porovnanie výsledkov bola vytvorená aplikácia Experiment Manager App. Nájdate aj vylepšenia ovládacích prvkov Live Editor a prídobol nový Live Editor Task – Pivot Table. V prostredí Simulink umožňuje Signal Editor jednoduchšie kopírovanie a vkladanie dát z excelu. Správa verzií sa zjednodušila rozhraním Source Control APIs a blok FMU import podporuje načítanie FMU podľa špecifikácie FMI 3.0.

MATLAB R2023b prináša nové produkty:

- Polyspace Test – tvorba, správa a spúšťanie testov pre kód v jazykoch C a C++ v zabudovaných systémoch,
- Simulink Fault Analyzer – modelovanie chýb a ich účinkov na systém.

Okrem spomenutých produktov MATLAB obsahuje ďalšie vylepšenia vo viacerých oblastiach, ako je práca s dátami, prediktívna údržba, autonómne systémy či komunikačné technológie. Na stránkach MATLAB Academy pribúdajú neustále nové bezplatné online kurzy podporujúce vzdelávanie aj pre širokú verejnosť. Podrobnejšie informácie o novej verzii R2023b a všetkých novinách nájdate na stránke:

<https://www.humusoft.cz/matlab/new/>



## Súčasný stav UI a strojového učenia

Konzultačná spoločnosť ARC Advisory Group nedávno vykonala prieskum s cieľom lepšie porozumieť tomu, ako lídri výrobného priemyslu využívajú umelú inteligenciu (UI) a nástroje strojového učenia na zlepšenie prevádzkyschopnosti, zdravia procesov a návratnosti aktív. Globálny webový prieskum medzi 155 odborníkmi a hĺbkové diskusie s niekoľkými odborníkmi z malých a stredných podnikov na danú problematiku z rôznych odvetví identifikovali najlepšie postupy a dôvody pre priemyselné podniky, aby prehodnotili svoje súčasné prístupy k UI.

V priemysle najviac prevládali nástroje na monitorovanie stavu zariadení a nástroje založené na sledovaní pravidiel. 63 % respondentov spoločností zaoberajúcich sa priemyselnými procesmi má zavedený program na zlepšenie výkonnosti aktív pomocou pokročilej analýzy a UI. 25 % z opýtaných tvrdí, že dokážu použiť UI na zisťovanie porúch a generovanie upozornení pre údržbu. 16 % však používa modely UI a strojového učenia na identifikáciu a riešenie problémov s údržbou alebo procesmi, aby sa predišlo neočakávaným odstávkam. 36 % používateľov tvrdí, že oddelenia interných IT služieb alebo oddelenia spracovania údajov využívajú výstupy pokročilých nástrojov, ako je UI a strojové učenie, a iba 13 % oddelení údržby a prevádzky využíva súčasné nástroje UI.

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



## V tendri na dostavbu JE Dukovany sú všetci na rovnakej štartovacej čiare

Spoločnosť I&C Energo vznikla v deväťdesiatych rokoch minulého storočia ako servisné zázemie pre ČEZ v jadrovej elektrárni Dukovany a následne na podporu výstavby a prevádzky jadrovej elektrárne Temelín. Aktuálne má firma veľký záujem zúčastniť sa aj na dostavbe nových jadrových zdrojov budovaných v Českej republike. Má zo svojej historickej pozície účasť v tendri istú? Ako vidia spoluprácu na projekte s ďalšími českými firmami, kde sa ich záujmy krížia? O tom sme hovorili s Jiřím Holinkom, generálnym riaditeľom a predsedom predstavenstva I&C Energo.

### Pán riaditeľ, je ČEZ stále vaším hlavným zákazníkom?

Spoločnosť I&C Energo vznikla v roku 1993 ako spoločný podnik firmami ČEZ a amerického Westinghouse. Avšak už čoskoro od spustenia činnosti začala systematicky budovať svoju konkurencieschopnosť na trhu aj mimo skupiny ČEZ, a to nielen v Českej republike, ale aj v zahraničí. To bolo podľa môjho názoru kľúčové rozhodnutie pre vybudovanie aktuálnej pozície na trhu. Dnes je pre nás ČEZ významným zákazníkom s podielom na tržbách rádovo vyše 50 %, zoznam našich referencií však obsahuje projekty realizované vo viac ako 30 krajinách.

### Patrite medzi najväčších českých dodávateľov investičných projektov a servisných služieb pre priemyselné aplikácie. Na aké trhy sa zameriavate?

Pre našu spoločnosť je stále hlavným segmentom výroba a distribúcia elektrickej energie. Zameriavame sa na komplexné služby v oblasti systémov kontroly a riadenia, priemyselných informačných systémov, systémov elektro, tzv. building technológií a dodávok strojných činností v oblasti jadrovej energetiky. Rozmiestnením a počtom zamestnancov patríme v tejto oblasti medzi najväčšie české firmy, máme aktuálne viac ako 850 zamestnancov dislokovaných v Česku aj na Slovensku. Dodávky na českom a zahraničnom trhu realizujeme v troch hlavných produktoch – v servise, investíciách a inžinieringu.

### Do akej miery je pre vás významná servisná činnosť, kvôli ktorej bola vaša firma založená?

Časť našich činností je stále spojená s pôvodným konceptom dodávateľskej údržby pre jadrové elektrárne Dukovany a Temelín. Dodávateľská údržba je počas celej existencie I&C Energo základným pilierom našich služieb a v súčasnosti generuje zhruba štvrtinu ročných tržieb firmy.

### A zvyšné tri štvrtiny?

Pôvodné zameranie firmy na servis prevádzkovaných jadrových blokov cielene rozširujeme do inžiniersko-dodávateľskej oblasti. V nadväznosti na know-how z dodávateľskej údržby priemyselných prevádzok nám rastie podiel investičných dodávok s významným rozsahom vlastného inžinieringu. Ponúkame investičné dodávky od spracovania štúdií a projektov, tvorby softvéru, systémovej integrácie a podpory cez dodávky, montáž a uvedenie do prevádzky až po zaistenie pravidelného záručného aj pozáručného servisu. Ďalšia oblasť činnosti je optimalizácia energetických výrobní. Ide o inžinierske nadstavby, v rámci ktorých tvoríme vlastné riešenie

pre konkrétne elektrárne. Napríklad ako zlepšiť účinnosť spaľovania, ako monitorovať systém výkonových transformátorov, vyvíjame informačný systém na správu a tvorbu prevádzkovej a technickej dokumentácie, vyvinuli sme aparatúry na meranie koncentrácie bóru atď.

### Podme sa zamerať na jadrovú energetiku. Vaša spoločnosť má eminentný záujem zúčastniť sa na dostavbe nových jadrových zdrojov (NJZ) v Českej republike. Aké máte v tomto smere šance a čo všetko chcete v rámci dodávateľského reťazca ponúknuť?

Dlhodobou budovaná pozícia významného dodávateľa v českej jadrovej energetike nás logicky vedie k cieľu stať sa pevnou súčasťou dodávateľského reťazca pri výstavbe nových zdrojov jadrovej energie v Českej republike. Avšak postavenie v dodávateľskom reťazci si musíme vysúťažiť rovnako ako ostatné firmy – sme všetci na rovnakej štartovacej čiare. Čo sa týka ponuky, patríme medzi najväčších českých dodávateľov investičných projektov a servisných služieb v oblasti systémov riadenia technologických procesov a systémov elektrického napájania. Významnú časť našich aktivít tvoria aj strojné činnosti so zameraním na potrubné systémy, ocelové konštrukcie a iné technologické strojné zariadenia. Ďalšími štandardne realizovanými projektmi sú dodávky a servis v oblasti tzv. building technológií vrátane zariadení systémov technickej ochrany budov a zabezpečenia elektrární či elektronických systémov protipožiarnej ochrany. To všetko chceme tiež ponúknuť víťazovi tendra.

### V rámci dodávok systémov kontroly riadenia (SKR) sa prelínate s inou českou firmou, s příbramským ZAT. Ste nejakú dohodnúť alebo si budete konkurovať?

Špecifickosť I&C Energo spočíva v tom, že nie je výrobcom. Naše dodávky realizujeme z pozície systémoveho integrátora schopného







vytvoriť riešenie z produktov rôznych výrobcov. Tento prístup pre výrobcov obvykle neznamená konkurenčné ohrozenie, ale naopak spoluprácu umožňujúcu obsiahnuť celý potrebný rozsah realizácie. To platí aj pre spoluprácu firiem ZAT a I&C Energo, úspešne overenú už v minulosti. Výrobca sa prioritne zaoberá vlastným riadiacim systémom, ale celkové riešenie SKR zahŕňa aj oblasť projektov a realizáciu poľnej inštrumentácie, kabeľáže, špecifických softvérových aplikácií atď. Tým je daný dostatočne obsiahly rozsah spolupráce kvalifikovaných firiem, kam ZAT aj I&C Energo jednoznačne patria.

#### Podme sa ešte pozrieť na vaše súčasné zákazky pre jadrové elektrárne Temelín a Dukovany. Čo všetko dodávate?

Prebiehajúce dodávky pre jadrové elektrárne Dukovany a Temelín sa aktuálne počítajú na desiatky. Chcel by som len pripomenúť, že všetky tieto projekty sme vysúťažili v štandardných výberových konaniach. Rád by som spomenul tri veľké projekty, ktorých technicky komplikovaná realizácia závisí od termínu odstávky jadrových blokov a bude prebiehať niekoľko rokov. V Dukovanoch je takým projektom rekonštrukcia blokových úsekových rozvádzačov. V Temelíne je I&C Energo kľúčovým partnerom firmy Westinghouse pri prebiehajúcej modernizácii riadiacich a kontrolných systémov, keď sa pôvodný systém WDPF nahrádza systémom Ovation. Pre obe jadrové elektrárne sme dlhoročným dodávateľom údržby tzv. logických celkov SKR a elektro vrátane priamej zainteresovanosti na priebehu a výsledku odstávok. Našou primárnou úlohou je zaistiť neprerušenu prevádzku a realizáciu činností v energetických prevádzkach. Harmonogram odstávok a investičných projektov je pevne daný a definuje naše úlohy v nich, čo kladie vysoké nároky na operatívne riadenie, ktoré spoľahlivo napĺňame.

**Zájemcovia o dostavbu JE Dukovany mali odovzdať ponuky na začiatku októbra. Ak by ste zhodnotili stav rokovaní o spolupráci**

#### vašej spoločnosti s jednotlivými uchádzačmi teraz a v roku 2013, aká bola situácia vtedy a teraz, pokiaľ ide o rokovania s jednotlivými záujemcami o dostavbu NJZ v ČR?

Rozumiem dôvodom, ktoré viedli k ukončeniu tendra na tretí a štvrtý temelínsky blok a nechcem špekulovať, nakoľko vývoj v ďalších rokoch posúva pohľad na vtedajšiu situáciu. Rovnako ako pre ostatných uchádzačov, aj pre I&C Energo znamenalo zrušenie tendra množstvo zmareného úsilia a prostriedkov. Z hľadiska ponúkaného zoskupenia uchádzačov bola vtedajšia situácia odlišná a kľúčových českých dodávateľov, ako je napríklad Škoda JS alebo I&C Energo a Metrostav, viac preferovali konkrétni ponúkajúci. Tomu zodpovedala aj záväznosť zmluvných riešení tvorených dodávateľských modelov už vo fáze ponuky. Dnešná situácia a otvorenosť ďalšieho vývoja vyžaduje komunikáciu a spoluprácu so všetkými tromi uchádzačmi. Verím, že sme dokázali týchto záujemcov presvedčiť o našej kompetentnosti a prínose. Rozhodujúce obdobie je však len pred nami a výsledok určí až celkové finálne zmluvné riešenie u vybraného uchádzača.

Osobne ma mrzí, že na rozdiel napríklad od Poľska alebo Maďarska nie je rozsah lokálnych dodávok stanovený žiadnym parametrom. Pokiaľ totiž uchádzači budú svoje dodávateľské reťazce budovať s dôrazom na globálne zahrnutie všetkých ich aktuálnych projektov a príležitostí v Európe, môže byť jeden dukovanský blok logicky v nevýhode.

#### Ako by ste teda stručne zhrnuli vašu najväčšiu konkurenčnú výhodu?

Vo svojom odbore patrí I&C Energo medzi najväčšie české firmy s mnohými úspešnými jadrovými referenciami – našou základnou konkurenčnou výhodou sú preto skúsenosti, odbornosť a ľudské zdroje, ktorými ako firma disponujeme. Dôležitá je aj dlhoročná spolupráca s investorom, t. j. so spoločnosťou ČEZ, a znalosť nielen lokálnych noriem a štandardov, ale aj servisných a dokumentačných požiadaviek budúcej prevádzky. Naša ambícia byť pevnou súčasťou dodávateľského modelu je podporená aj silnou vlastníckou štruktúrou skupiny EPH a z toho prameniaca dlhodobou stabilitou I&C Energo.



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

## Produktivita a digitalizácia úzko súvisia

Témou a nosným názvom 25. ročníka Národného fóra produktivity, ktorého hlavným organizátorom je Slovenské centrum produktivity, bola Produktivita v ére digitalizácie. Účastníci z podnikovej a akademickej sféry zo Slovenska a zo zahraničia diskutovali na horúce témy zvyšovania konkurenčnej schopnosti hospodárstva SR v štyroch tematických blokoch: produktivita a hnutie produktivity, nové prístupy k organizácii zlepšovania produktivity, digitálny podnik a vplyv technológií digitálneho podniku na produktivitu, Smart Industry – Priemysel 4.0, učiaci sa podnik. Z odborných prednášok a diskusií vyplynulo, že súčasnosť a budúca konkurenčná schopnosť hospodárskej sféry v SR závisí od rastu celkovej produktivity v priemysle a v ostatných odvetviach hospodárstva SR vrátane efektívnej verejnej správy.

Digitalizácia riadiacich procesov v predvýrobných zložkách vytvára predpoklady na automatizáciu samotnej výroby a povýrobných služieb. To umožňuje realizovať hromadné nasadenie ucelených flexibilných produkčných systémov vrátane robotizácie, ktoré sú predpokladom naplnenia vízie inteligentného priemyslu (Smart Industry) a Priemyslu 4.0. To je základom zvyšovania celkovej produktivity nielen



v podnikoch, ale aj v hospodárskych odvetviach s dosahom na konkurenčnú schopnosť štátu ako celku.

Nielen kvantita ľudských zdrojov, ale najmä kvalita správne motivovaných ľudských zdrojov je základom vysokého rastu celkovej produktivity ako kľúčového ukazovateľa rastu konkurenčnej schopnosti na globálnych trhoch. Je potrebné vedecky skúmať sociálne vzťahy v tímoch a organizáciách pri hromadnom uplatnení digitálnych technológií, najmä psychiku a sociologické vzťahy. Účastníci podujatia sa zhodli na tom, že Slovenská republika v tomto svetovom súťažení v raste produktivity má na to, aby dosiahla porovnateľné parametre s poprednými ekonomikami sveta.



V rámci Národného fóra produktivity boli odovzdané ocenenia v súťaži o Národnú cenu za produktivitu za rok 2022, konanej pod záštitou Ministerstva hospodárstva SR. V skupine výrobných firiem bola ocenená spoločnosť Kia Slovakia, s. r. o., a v skupine firiem poskytujúcich služby spoločnosť HOPI SK, s. r. o. Zároveň bola vyhlásená súťaž o Národnú cenu za produktivitu pre rok 2023.

Hlavným mediálnym partnerom bol aj tento rok ATP Journal.



Krátka videoreportáž so zaujímavými rozhovormi s niektorými účastníkmi podujatia.

mediálny partner

[atp] journal

Anton Gérer

## ENERGOFÓRUM upútalo inšpiráciami a zaujímavými diskusiami na aktuálne témy

Ešte donedávna konzervatívne odvetvie s dlhými časovými konštantami z hľadiska prípravy a realizácie projektov zažíva v posledných rokoch nevídanú dynamiku. Tým odvetvím je energetika, ktorá sa bytostne týka všetkých – od tých najväčších priemyselných spotrebiteľov až po domácnosti. Zmeny na globálnej aj lokálnej úrovni sa stali nielen výzvami pre jednotlivé krajiny a vlády, ale aj príležitosťou pre účastníkov trhu, a to najmä toho s elektrinou. Prestížne podujatie ENERGOFÓRUM, ktorého organizátorom je spoločnosť sféra, a. s., so svojimi partnermi opäť raz ponúкло odpovede a inšpirácie na aktuálne dianie v tomto odvetví.

V priestoroch hotela Partizán na Táľoch sa v dňoch 12. – 13. októbra stretli zástupcovia najvýznamnejších súkromných



a štátnych subjektov z oblasti energetiky a plynárenského a ropného priemyslu. V programe podujatia bolo niekoľko panelových diskusií s poprednými odborníkmi v jednotlivých oblastiach. Výzvy a príležitosti na ceste k zelenej ekonomike predstavili diskutujúci z Ministerstva hospodárstva SR, Národnej implementačnej a koordinačnej aktivity zo sekcie Plánu obnovy, MH Teplárenského holdingu a PwC Slovensko.

Marián Smik zo Slovenskej batérieovej aliancie si k téme akumulácie energie a hľadania flexibility zase pozval Andreja Jurisa, predsedu Úradu pre reguláciu sieťových odvetví, Juraja Krajčára zo ZSE Energia, a. s., Libora Láznického zo spoločnosti sféra, a. s., a Romana Pavlíka z MTS, spol. s r. o.

Účastníci sa počas dvojdňového podujatia inšpirovali aj ďalšími témami, ako sú

ENERGOFÓRUM



strategické výzvy plynárenského a ropného priemyslu, aktuálne dianie na energetickom trhu, novinky z regulácie, trendy na trhu s elektrinou a plynom či možnosti a prínosy inteligentnej energetiky. Zaujímavú a inšpiratívnu prednášku mal aj český ekonóm a filozof Tomáš Sedláček, ktorý sa zamyslel nad tým, čím žije naša ekonomika, čo dáva energiu západnej spoločnosti a pokúsil sa vysvetliť súvis medzi telom, dušou, duchom a ekonomikou.

Mediálnym partnerom tohto po odbornej aj organizačnej stránke skvele pripraveného podujatia bol už tradične aj ATP Journal. Aj preto vám v nasledujúcich vydaniach budeme môcť sprostredkovať niektoré zaujímavé myšlienky, ktoré na podujatí odzneli.

mediálny partner

[atp] journal

Anton Gérer

Podujatia [atp] journal



## SAPI Energy Conference 2023: Udržateľná energetika je aktuálna téma

SAPI Energy Conference 2023 spojila aj tento rok odborníkov a lídrov v oblasti obnoviteľných zdrojov (OZE) a energetickej efektivity, aby si vymenili dôležité poznatky a informácie o energetike budúcnosti. Konferencia sa konala v dňoch 4. – 5. októbra 2023 v hoteli Senec a svojím program a účasťou sa radí k najväčším podujatiam o rozvoji OZE v strednej Európe. O dôležitosti tém, na ktoré sa na podujatí diskutovalo, svedčí aj skutočnosť, že nad podujatím prevzala záštitu prezidentka Slovenskej republiky Zuzana Čaputová.

Záujem investorov o obnoviteľné zdroje v poslednom období rastie, rovnako aj o dostupnosť technológií. Úlohou Slovenska je preto vytvoriť vhodné podmienky



na rozvoj OZE, ale aj motivovať ľudí k vytváraniu energetických komunit. O riešeniach, možnostiach a budúcnosti rozvoja OZE sa hovorilo práve na podujatí SAPI Energy Conference 2023.

Konferenciu slávnostne otvoril poradca prezidentky Zuzany Čaputovej Slovenskej republiky pre životné prostredie, energetiku, zmenu klímy a podnikateľské prostredie Norbert Kurilla. Vo svojom príhovore sa venoval najmä perspektíve využívania zelenej energie s cieľom naplniť klimatické ciele EÚ. Prezidentská kancelária ide v tomto smere príkladom a už teraz sa pýši strechou Karácsonyho paláca, kde je inštalovaných niekoľko fotovoltaických panelov.

SAPI Energy Conference 2023 aj tento rok privítala viacerých prestížnych rečníkov zo zahraničia. Úvodnú reč predniesla Catharina Sikow-Magny z Generálneho riaditeľstva Európskej komisie pre energetiku, na pódiu sa o svoje vedomosti a skúsenosti podelili aj ďalší odborníci ako Michaela Holl z think tanku Agora Energiewende a Linda Zeilina z ISFC. Doplnili ich odborníci z Českej republiky a Slovenska, ktorí priniesli lokálny pohľad na diskutované témy. V jednotlivých blokoch nechýbali



zástupcovia ministerstiev, Úradu pre reguláciu sieťových odvetví (ÚRSO) či zástupcovia distribučných spoločností.

SAPI Energy Conference 2023 sa zameriava na aktuálne témy a trendy v udržateľnej energetike. Hovorilo sa o novom európskom trhu s elektrinou, technologických inováciách v oblasti fotovoltaiky a batérií, o využití obnoviteľných zdrojov energie v teplárenstve a finančných aspektoch zelených projektov a energetických komunit.

V januárovom vydaní ATP Journalu vám prinesieme odborný pohľad a názory, ktoré odzneli počas SAPI Energy Conference 2023.

mediálny partner

atp | journal

Petra Valiauga

## Európsky energetický summit priniesol množstvo podnetných myšlienok

V dňoch 17. a 18. októbra 2023 sa uskutočnil v Bratislave prvý ročník Európskeho energetického summitu. Podujatie hostilo viacero významných osobností z oblasti energetiky, ktorí v jednotlivých diskusných paneloch vyjadrili svoje názory a poznatky k diskutovaným témam ohľadom energetickej transformácie a budúcnosti elektrickej energie. Svoj postoj k téme predstavili aj odborníci zo sveta prostredníctvom online prezentácií.

V úvode prvého ročníka Európskeho energetického summitu vystúpili Jaroslav Vach, predseda predstavenstva a generálny riaditeľ Slovenskej elektrizačnej prenosovej sústavy (SEPS), a Martin Durčák, predseda predstavenstva ČEPS, a. s., ktorí hovorili o dôležitosti organizovania takéhoto podujatia. Zhodli sa v tom, že výmena skúseností a spolupráca je nevyhnutná.

Prvý deň summitu diskusné panely energetických odborníkov zdôraznili dôležitosť diverzifikácie zdrojov energie a zároveň potvrdili, že transformácia a prechod k udržateľnej energii je náročnou a dlhodobou výzvou pre všetky sektory a krajiny Európskej únie a pre ich politických predstaviteľov. Dôležitý nie je len samotné sústreďenie sa



na dekarbonizáciu, procesy by mali zahŕňať aj nové technológie a investície do technologického rastu, ako je napríklad využívanie vodíka, zachytávanie CO<sub>2</sub> či geotermálna energia. V ideálnom energetickom mixe by nemala podľa odborníkov chýbať ani energia z jadra a aj v tejto oblasti majú čo ponúknuť inovácie, ako napríklad malé modulárne reaktory.

Druhý deň sa začal diskusiou s ministrom hospodárstva Petrom Dovhunom, ktorý uviedol dobré správy z Luxemburgu, kde sa ministri 27 krajín dohodli na finálnej podobe nového dizajnu energetického trhu. Summit pokračoval prezentáciou Volodymyra Kudrytského k synchronizácii Ukrajiny a Moldavska s Európou



a v následnej diskusii sa preberali súčasné a budúce výzvy, ako aj skúsenosti z oblasti riadenia sústav v kritických situáciách. Preberali sa otázky bezpečnosti a odborníci upozornili aj na nebezpečenstvo spojené so závislosťou od jedného zdroja a nutnú diverzifikáciu zdrojov energie.

Prvý ročník Európskeho energetického summitu s podnetnými diskusiami a bohatou účasťou naplnil očakávania organizátorov a stal sa príslubom jeho ďalšieho pokračovania budúci rok.

Spracované podľa tlačovej správy.

mediálny partner

atp | journal

-pev-

# Ženy inšpirujú ženy

Rubrika Ženy inšpirujú ženy má za cieľ motivovať a inšpirovať naše čitateľky, ale aj čitateľov šírením úspešných príbehov žien v oblasti vedy a techniky, ktoré mali pravdepodobne rovnaké otázky a museli riešiť rovnaké problémy vo svete, v ktorom dominujú muži. V ďalšom rozhovore sme mali to potešenie porozprávať sa s Viktóriou Zhuravskou, ktorá sa venuje dátovej analytike.



Viktória Zhuravská

**Môžete sa, prosím, na úvod trochu bližšie predstaviť a priblížiť nám, čomu sa momentálne vo svojej práci venujete?**

Momentálne pracujem vo firme Exe ako projektová manažérka na oddelení dátovej analytiky a zároveň sa podieľam na niektorých projektoch ako dátová analytička. Venujem sa analýze dát a architektúre dátových skladov.

**Čo vo vás vyvolalo záujem o vedu a techniku? Môžete opísať moment, keď ste si uvedomili, že toto je oblasť, ktorej by ste sa chceli venovať? A naopak, boli vo vašom živote momenty, keď ste premýšľali aj nad inou profesiou?**

Myslím si, že záujem o vedu vo mne vyvolali rodičia, hlavne otec, keď ma bral so sebou do svojej práce alebo keď sme spolu niečo opravovali a vymýšľali. V škole som sa tiež zamilovala do matematiky vďaka pani učiteľke, ktorá vo mne vyvolala záujem o tento predmet a neskôr aj o chémiu. Inšpiráciu som čerpala od známych vedcov ako Karl Sagan, Neil DeGrasse Tyson, Richard Dawkins, Nassim Nicholas Taleb a ďalších. Vo vede ma veľmi zaujíma a motivuje myšlienka zlepšenia sveta a posunutia našej spoločnosti vpred. Nemôžem však povedať, že som na 100 % technicky založená. Okrem analýzy a matematiky mám rada filozofiu, kultúru a fotografiu. Nepovažujem tieto odvetvia za niečo, čo by mohlo nahradiť moju prácu, skôr sú to koníčky, ktorým sa venujem po práci vo voľnom čase.

**Čo bolo pre vás ako ženu najvýznamnejšou prekážkou vo vašej kariére? Stretli ste sa vo svojej kariére s rodovými prekážkami?**

Priznám sa, že som nemala žiadne prekážky ako žena vo svojej kariére alebo vo vzdelaní. Ak boli alebo sú, vnímam ich ako výzvy. Snažím sa vnímať všetky komplikácie a problémy ako príležitosti na zlepšenie a posunutie sa vpred.

**Čo by ste poradili ženám, ktoré sa zaujímajú o vedu a techniku? Aké praktické skúsenosti by mali mať? Aké technické zručnosti by si mali osvojiť?**

Rozvíjajte svoju zvedavosť, pýtajte sa a hľadajte odpovede na svoje otázky. Osobne by som odporúčala štúdium matematiky, fyziky, antropológie a filozofie. Pokiaľ ide o technické zručnosti, naučte sa aspoň jeden programovací jazyk. Táto skúsenosť vám pomôže pochopiť logiku a algoritmy kódovania. A dôležité je rozvíjať aj tzv. soft skills, ktoré niektorým technickým ľuďom chýbajú, ako je schopnosť dohadovať sa, riadiť riziká a prezentovať samých seba. Nebojte sa robiť chyby, skúšajte nové možnosti uplatnenia svojich znalostí a skúseností.

**Ako sa podľa vás zmení veda a technika v nasledujúcom desaťročí?**

Teším sa na budúcnosť vedy a techniky. Myslím si, že budeme stále viac využívať virtuálnu a rozšírenú realitu (VR a AR) v každodennom živote. Ďalším fascinujúcim trendom bude rozvoj umelej inteligencie (AI), ktorá bude čoraz sofistikovanejšia a umožní vznik nových aplikácií a technológií v rôznych odvetviach. Zároveň predpokladám, že medicína sa posunie vpred s novými nástrojmi na diagnostiku chorôb a liečbu. Tiež očakávam zmeny v oblasti vzdelávania v Európe, pričom školský systém by sa mal prispôbiť budúcim technológiám, čo by vyvolalo reformu školstva a vzdelávacieho procesu. Takže sa teším na technologický vývoj v budúcnosti a dúfam, že ľudia a budúce generácie budú schopní tieto nové technológie správne využiť pre dobro ľudstva.





# Elektrotechnické STN

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



STN EN IEC 61000-4-6: 2023-10 Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Časť 4-6: Metódy skúšania a merania. Odolnosť proti rušeniu indukovanému vysokofrekvenčnými poliami, šírenému vedením.\*)

STN EN 55016-2-3/Zmena A2: 2023-10 Špecifikácia metód a meracích prístrojov na meranie rádiového rušenia a odolnosti proti nemu. Časť 2-3: Metódy merania rušenia a odolnosti proti nemu. Meranie vyžarovaného rušenia.\*)

STN EN IEC 62351-9: 2023-10 Riadenie elektrických výkonových sústav a pridružená výmena informácií. Bezpečnosť údajov a komunikácií. Časť 9: Manažérstvo kľúčov kybernetickej bezpečnosti pre zariadenia elektrických výkonových sústav.\*)

STN EN 50341-2-21: 2023-10 Vonkajšie elektrické vedenia so striedavým napätím nad 1kV. Časť 2-21: Národné normatívne hľadiská (NNA) pre SLOVINSKO (založená na EN 50341-1: 2012).\*)

STN EN IEC 62351-3: 2023-10 Riadenie elektrických výkonových sústav a pridružená výmena informácií. Bezpečnosť údajov a komunikácií. Časť 3: Bezpečnosť komunikačných sietí a systémov. Profily vrátane TCP/IP.\*)

STN EN 50160: 2023-10 Charakteristiky napätia elektrickej energie dodávanej z verejných elektrických sietí.

STN EN 50122-3: 2023-10 Dráhové aplikácie. Pevné inštalácie. Elektrická bezpečnosť, uzemňovanie a spätné vedenie. Časť 3: Vzájomné pôsobenie trakčných systémov AC a DC.

STN EN IEC 61249-6-3: 2023-10 Materiály na plošné spoje a ostatné prepájacie štruktúry. Časť 6-3: Súbor čiastkových špecifikácií pre vystužené materiály. Špecifikácia hotovej textílie tkaney z E-skla pre plošné spoje.\*)

STN EN IEC 60728-101-1: 2023-10 Káblové siete pre televízne signály, rozhlasové signály a interaktívne služby. Časť 101-1: RF kabeláž pre obojsmerné domáce siete so záťažou všetkých digitálnych kanálov.\*)

STN EN IEC 60728-101-2: 2023-10 Káblové siete pre televízne signály, rozhlasové signály a interaktívne služby. Časť 101-2: Požadované parametre pre signály dodávané na výstupe systému v prevádzke so zaťažením všetkých digitálnych signálov.\*)

STN EN IEC 63044-4/Oprava AC: 2023-10 Bytové a domové elektronické systémy (HBES) a domové automatizačné a riadiace systémy (BACS). Časť 4: Všeobecné požiadavky na funkčnú bezpečnosť výrobkov určených na zabudovanie do HBES a BACS.\*)

STN EN 50566/Zmena A1: 2023-10 Výrobová norma na preukázanie zhody bezdrôtových komunikačných zariadení so základnými obmedzeniami a medznými hodnotami expozície z hľadiska vystavenia človeka elektromagnetickým poliám vo frekvenčnom

pásme od 30 MHz do 6 GHz. Ručné zariadenia v blízkosti ľudského tela a zariadenia upevnené na tele.\*)

STN EN 50360/Zmena A1: 2023-10 Výrobová norma na preukázanie zhody bezdrôtových komunikačných zariadení so základnými obmedzeniami a medznými hodnotami expozície z hľadiska vystavenia človeka elektromagnetickým poliám vo frekvenčnom pásme od 300 MHz do 6 GHz. Zariadenia používané v blízkosti ucha.\*)

STN EN IEC 60335-2-11: 2023-10 Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-11: Osobitné požiadavky na bubnové sušičky.

STN EN IEC 60335-2-11/Zmena A11: 2023-10 Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-11: Osobitné požiadavky na bubnové sušičky.

STN EN 60335-2-8/Zmena A2: 2023-10 Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-8: Osobitné požiadavky na elektrické holiace strojčeky, strojčeky na strihanie vlasov a na podobné spotrebiče.

STN EN 60335-2-8/Zmena A11: 2023-10 Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-8: Osobitné požiadavky na elektrické holiace strojčeky, strojčeky na strihanie vlasov a na podobné spotrebiče.

STN EN 60335-2-8/Zmena A12: 2023-10 Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-8: Osobitné požiadavky na elektrické holiace strojčeky, strojčeky na strihanie vlasov a na podobné spotrebiče.

STN EN IEC 62471-7/Oprava AC: 2023-10 Fotobiologická bezpečnosť svetelných zdrojov a systémov svetelných zdrojov. Časť 7: Svetelné zdroje a svietidlá primárne vyžarujúce viditeľné žiarenie.\*)

STN EN IEC 60086-3/Oprava AC: 2023-10 Primárne batérie. Časť 3: Batérie do hodín.\*)

STN EN IEC 63474: 2023-10 Elektrické a elektronické zariadenia pre domácnosti a kancelárie. Meranie spotreby elektrickej energie u okrajových zariadení v pohotovostnom režime pri pripojení na sieť.\*)

STN EN 60061-2/Oprava A47/AC: 2023-10 Päťce a objímky pre zdroje svetla vrátane kalibrov na kontrolu zameniteľnosti a bezpečnosti. Časť 2: Objímky.\*)

*Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2023-10“.  
\*) Normy boli vydané v anglickom jazyku.*

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

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

# Odborná literatúra, publikácie

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.



## Manufacturing Execution Systems: An Operations Management Approach, Second Edition

Autori: Seubert, T. – Vokey, G., rok vydania: 2023, vydavateľstvo ISA, ISBN 978-1643312163, publikáciu možno zakúpiť na [www.amazon.com](http://www.amazon.com)

Táto kniha a sprievodný pracovný zozit boli navrhnuté tak, aby pomohli odborníkom a študentom v oblasti riadenia výrobných prevádzok a činností (MOM) pochopiť, ako implementovať a využívať systémy riadenia výroby (MES) pri optimalizácii zberu a kontroly údajov, zlepšovaní efektivity procesov a zabezpečovaní/zlepšovaní kvality produktov. Autori s dlhoročnými skúsenosťami vysvetľujú interakcie kľúčových prvkov – MES, ERP (plánovanie podnikových zdrojov) a PLM (riadenie životného cyklu produktu) – MOM a ako MES prispieva k efektívnemu procesu, ktorý produkuje

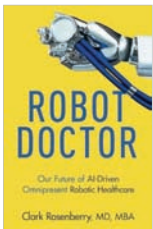
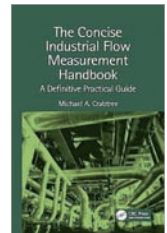
kvalitné produkty. Publikácia približuje potenciál MES na zvýšenie výkonu založeného na údajoch v reálnom čase, pričom ponúka cenné inšpirácie a rady aj v týchto témach: ako aplikácia MES podporuje plánovanie činností, analýzu a podávanie správ; ako MES identifikuje problémy s kvalitou a poskytuje údaje potrebné na určenie príčiny a riešenie problémov; úplný rozsah plánovania a implementácie MES a jeho vplyv na výrobné činnosti; návrh, konfigurácia a implementácia systémov MES; koncepcie IT súvisiace s MES a ich aplikácia na výrobné činnosti; ako možno MES aplikovať na priemyselný internet vecí; ako možno údaje z MES použiť na neustále zlepšovanie.

## The Concise Industrial Flow Measurement Handbook, 1<sup>st</sup> Edition

Autor: Crabtree, M. A., rok vydania: 2021, vydavateľstvo: CRC Press, ISBN 978-1032084985, publikáciu možno zakúpiť na [www.amazon.com](http://www.amazon.com)

Predložená publikácia pokrýva celý rad moderných technológií na meranie prietoku a predstavuje 40 rokov skúseností získaných v rôznych odvetviach a od viac ako 5 000 technikov a inžinierov, ktorí sa zúčastnili na autorových workshopoch. Predstavuje všetky súčasné technológie v oblasti merania prietoku vrátane Coriolisových prietokomerov merajúcich s vysokou presnosťou, ultrazvukových fakturačných prietokomerov a vysoko presných

magnetických prietokomerov. Publikácia obsahuje viac ako 300 vysvetľujúcich nákrasov a grafov a je prezentovaná vo forme vhodnej pre začínajúcich bez predchádzajúcich znalostí problematiky, ako aj pre pokročilejších odborníkov. Je určená odborníkom v tejto oblasti vrátane chemických, procesných, prístrojových, radiacích a strojných inžinierov.



## Robot Doctor: Our Future of AI-Driven Omnipresent Robotic Healthcare

Autor: Rosenberry, C., rok vydania: 2023, nezávislé vydanie, ISBN 979-8854644600, publikáciu možno zakúpiť na [www.amazon.com](http://www.amazon.com)

Návšteva u bežného lekára bude minulosťou. Pozrite sa, ako robotický lekár s umelou inteligenciou poskytne komplexnú, plne automatizovanú a všadeprítomnú zdravotnú starostlivosť. Zistíte, prečo to potrebujeme, a preskúmajte realizovateľnosť a výhody takéhoto systému. Objavte avantgardné trendy a nápady v oblasti zdravotníckych technológií a uvidíte, čo priniesie

budúcnosť! „Veľmi zábavné a zaujímavé čítanie. Robot Doctor je vzrušujúcim pohľadom na to, čo niektorí považujú za sci-fi v medicíne. C. Rosenberry prináša aktuálne a čoskoro očakávané IT modality a nechá vás klásť otázky. „Je to naozaj sci-fi alebo čo by sme mali očakávať v zdravotníctve ako riešenie neúspešného systému?“ povedal na margo knihy ďalší uznávaný medicínsky odborník Michael Gerst, DO, FACEP, CMO.

## AI in Healthcare: How Artificial Intelligence Is Changing IT Operations and Infrastructure Services.

Autor: Shimonski, R., rok vydania: 2021, vydavateľstvo: Wiley, ISBN 978-1119680017, publikáciu možno zakúpiť na [www.amazon.org](http://www.amazon.org)

Publikácia zhromažďuje, organizuje a ukazuje najnovší výskum vznikajúcej technológie umelej inteligencie (UI) pri jej aplikácii v zdravotníckych operáciách. Táto kniha, ktorú napísal popredný svetový technologický manažér špecializujúci sa na IT v zdravotníctve, poskytuje konkrétne príklady a praktické rady, ako nasadiť riešenia umelej inteligencie v zdravotníckom prostredí. Ponúka podrobné informácie o najdôležitejších a ústredných témach v aplikáciách umelej inteligencie v zdravotníctve vrátane IT v zdravotníctve,

klinických operácií s využitím UI, prevádzkovej infraštruktúry UI, plánovania projektu, metriky, prehľadov a výkonnosti služieb, AIOps v automatizácii, cloudových operácií s využitím AIOps a budúcnosti UI v zdravotníctve. Príručka napísaná prístupným a priamočiarym štýlom bude neoceniteľná pre IT manažerov, administrátorov a technikov v zdravotníckych zariadeniach, ako aj pre každého, kto sa zaujíma o zdravotnícke technológie.





## Hlavní partneri



B+R automatizace, spol. s r.o.  
– organizačná zložka  
www.br-automation.com



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



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



Elektrická kolobežka  
Street Surfing VOLTAIK

## V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto ceny



Kávovar Espresso  
Siemens EQ.300



Sada aku náradia  
Metabo BS 18

# ANKETA ATPJOURNAL 2023

Milí čitatelia,

Po roku sme sa vás opäť v našej ankete pýtali, ako sme pre vás užitoční pri riešení každodenných pracovných úloh a hľadani nových inšpirácií. Chceli sme poradiť, ako byť atraktívnym zdrojom informácií pre vás, odborníkov z praxe či akademickej obce.

Ďakujeme za vaše jedinečné a podnetné odpovede. Vaše vyjadrenia na otázku, v čom je pre vás ATP Journal výnimočný, použijeme ako referencie. Témy, o ktorých potrebujete vedieť viac, sme zapracovali do nášho Edičného plánu na rok 2024 a veríme, že ich dostatočne zodpovieme.

Zaujal nás aj výsledok bonusový otázok, z ktorých nám vyplýva, že najvyužívanejším formátom je web (42 %), ale za najdôveryhodnejšiu považujete tlačенú formu (46 %), ktorá je zároveň aj nazapamätovateľnejšia (57 %). ☺

Všetkým, ktorí sa zapojili do ankety, ďakujeme.

A ako sme avizovali, 20-tim vylosovaným zasielame redakčný darček:

Ján Adamec, Trnava

Martin Olšiak, Detva

Michal Brigant, Dežerice

Nikola Pisáriková, Čadca

Jozef Bucha, Nové Zámky

Peter Ratkoš, Bratislava

Ľubomír Fraňo, Bratislava

Branislav Sobota, Košice

Boris Jančarik, Pezinok

Jozef Szabo, Horné Lefantovce

Pavel Jaško, Vrútky

Miroslav Šantavý, Trnava

Ľubomír Kollár, Stará Turá

Pavel Šimon, Liptovský Mikuláš

Benedikt Kuhajda, Dlhá nad Oravou

Miroslav Strapko, Červený Kameň

Pavel Matta, Kráľovce pri Košiciach

Peter Švolík, Žilina

Matúš Miľko, Humenné

Roman Trnka, Handlová

### Správne odpovede

#### 1. Ktorá spoločnosť sa stala najnovším členom EPLAN Partner Network a ako sa volá platforma tejto spoločnosti?

Spoločnosť Dassault Systèmes, platforma 3DEXPERIENCE.

#### 2. Na aké koncepty a aplikácie sa majú zamerať účastníci so svojimi elektronickými projektami v súťaži návrhov FAE Technology?

Koncepty a aplikácie súvisiace s udržateľnosťou životného prostredia v kľúčových oblastiach, akými sú precízne poľnohospodárstvo, obehové hospodárstvo, inteligentné mestá, mobilita, elektrifikácia a ďalšie.

#### 3. Čo umožňuje kolaboratívne laboratórium CoLab jeho návštevníkom?

Umožňuje pred nákupom bez rizika otestovať náročné aplikácie.

#### 4. Ako sa nazýva riadiaci softvér lakovne v JLR Nitra?

EcoEmos.

### Výhercovia

Martin Kosec, Žilina

Peter Blažej, Bratislava

Ondrej Andó, Vrútky

Srdečne gratulujeme.

ATPJOURNAL.SK/SUTAZ



Bezplatný odber

[www.atpjournalsk/registracia](http://www.atpjournalsk/registracia)

tlačenej alebo digitálnej verzie

### Zoznam firiem publikujúcich v tomto čísle

#### Firma • Strana (o – obálka)

ATEsystem, s.r.o. • 26  
B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka • o1, 38  
Balluff, s.r.o. • 27  
Beckhoff Automation s.r.o. • 30 – 31  
BRADY s.r.o. • 31  
Emerson Process Management, s.r.o. • 18  
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka • 39  
GHV Trading, s.r.o. • 28  
HUMUSOFT, s.r.o. • 55  
KOBOLD Messring GmbH • 15  
LEVEL INSTRUMENTS CZ – LEVEL EXPERT s.r.o. • 19, 20 – 21  
MERCHANT s.r.o. • 41 – 43  
Murrelektronik Slovakia, s.r.o. • 14  
PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 12 – 13  
PPA Controll, a.s. • o2  
PREMIER FARNELL UK Ltd. • 32, 46 – 47  
PROCUS s.r.o. • o4  
Rittal, s.r.o. • 27  
SCHUNK Intec s.r.o. • 33  
SIEMENS, s.r.o. • o3, 22 – 23  
SOFOS, a.s. • 29  
TRANSCOM TECHNIK, spol. s r.o. • 3, 16 – 17  
YOKOGAWA Slovakia s.r.o. • 29

### Redakčná rada

prof. Ing. Alexík Mikuláš, PhD., FRI ŽU, Žilina  
Ing. Balogh Richard, PhD., FEI STU, Bratislava  
prof. Ing. Belavý Cyril, CSc., SJF STU, Bratislava  
prof. Ing. Duchoň František, PhD., FEI STU – NCR, Bratislava  
prof. Ing. Fikar Miroslav, DrSc., FCHPT STU, Bratislava  
prof. Ing. Janiček František, PhD., FEI STU, Bratislava  
doc. Ing. Juhás Martin, PhD., MTF STU, Trnava  
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., FEI TU Košice  
doc. Ing. Kvasnica Michal, PhD., FCHPT STU, Bratislava  
prof. Ing. Mészáros Alajos, CSc., FCHPT STU, Bratislava  
prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava  
prof. Ing. Pavlovičová Jarmila, PhD., FEI STU, Bratislava  
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., FEIT ŽU, Žilina  
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava  
doc. Ing. Vachálek Ján, PhD., SJF STU, Bratislava  
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava  
prof. Ing. Zolotová Iveta, CSc., FEI TU, Košice  
doc. Ing. Ždánky Juraj, PhD., FEIT ŽU, Žilina

Ing. Gálik Martin,  
vedúci obchodného oddelenia a konateľ ProCS, s.r.o.

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

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

Kroupa Jiří,  
riadiťel kancelárie pre SK, DEHN+SÖHNE

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

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

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

Ing. Széplaky Ladislav,  
riadiťel Emerson Process Management, s.r.o.

### Redakcia

ATP Journal  
Galvaniho 7/D  
821 04 Bratislava  
tel.: +421 2 32 332 182  
fax: +421 2 32 332 109  
vydavatelstvo@hmh.sk  
www.atpjournalsk

Ing. Anton Géner, šéfredaktor  
gener@hmh.sk

Ing. Petra Valiauga, odborná redaktorka  
petra.valiauga@hmh.sk

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

Mgr. Radka Ivaničová, marketingový špecialista  
radka.ivanicova@hmh.sk

Zuzana Pettingerová, DTP grafik  
dtp@hmh.sk

Mgr. Bronislava Chochoľová, PhD.  
jazyková redaktorka

### Vydavateľstvo

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

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

### 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 adre-  
se & Tlač a knižárske spracovanie KASICO a.s. & Redakcia  
nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzertných článkov  
& Nevyžadované materiály nevraciam & Dátum vydania:  
november 2023

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





## Prečo prevádzkové prístroje Siemens?

[siemens.sk/sitrans](https://www.siemens.sk/sitrans)

Siemens Process Instrumentation vám ponúka inovatívne riešenia merania z jedného zdroja, ktoré zvyšujú efektivitu výroby a zlepšujú kvalitu výrobkov. Naše inteligentné prístroje sú tiež navrhnuté na bezproblémovú spoluprácu so širším svetom priemyselnej automatizácie a riadiacích systémov - umožňujú väčšiu transparentnosť procesov a inteligentnejšie rozhodnutia pre váš podnik. Integrácia týchto prístrojov do riadiaceho systému SIMATIC PCS 7 dopĺňa komplexné riešenie Siemens.

Používaním prístrojov Siemens získate nasledujúce výhody:

- zvýšená funkčnosť vašich inteligentných prístrojov
- jednotný vzhľad a dojem v celom sortimente
- zodpovednosť jedného dodávateľa
- kompatibilita so systémom PDM (Process Device Manager / správca prevádzkových prístrojov) prostredníctvom systému EDD (Electronic Device Description / elektronický popis prístrojov)
- prístroje certifikované pre komunikačný systém Profibus
- zabezpečená kompatibilita medzi jednotkou Compact Field Unit (CFU: inteligentný prevádzkový multiplexer na použitie ako I/O prístroj v sieti Profinet) a prístrojmi Siemens s profilom 3
- Diagnostika s textovým výstupom integrovaná do displeja stanice údržby SIMATIC PCS 7
- Skrátenie času potrebného na projektovanie aplikácií pomocou knižnice SITRANS pre PCS 7

### PDM Maintenance Station

Softvér SIMATIC PDM je nástroj na konfigurovanie, uvedenie do prevádzky a monitorovanie inteligentných prevádzkových prístrojov a tvorí základ pre aplikáciu SIMATIC PDM Maintenance Station. PDM Maintenance Station je vysoko flexibilný nástroj na jednoduché monitorovanie stavu inteligentných prevádzkových prístrojov. Je určený na správu aktív, diagnostiku, prenos údajov o nastavení a stave inteligentných prevádzkových prístrojov.

Integrácia inteligentných prístrojov je založená na technológii DD (Device Description) / EDD (Electronic Device Description) / FDI (Field Device Integration) pre prevádzkové prístroje. Diagnostické obrazovky sú automaticky generované systémom a plne integrované do operačného prostredia SIMATIC PCS 7. Cyklicky sa načítavajú údaje prístroja a identifikujú zmeny v nastavených údajoch alebo v prevádzkovom režime a okrem toho sa identifikuje chybná činnosť a jasne sa upozorní obsluha, aby vykonala relevantné opatrenia.

Textová diagnostika v kombinácii s hláseniami o stave sa používajú na plánovanie činností údržby a rýchlejšie hľadanie riešení. Stav vzdialených prístrojov možno zobrazit' aj na cloudovej platforme pripojením týchto diagnostických informácií ku cloudovej aplikácii Siemens SAM IQ alebo k serveru OPC UA.

### SITRANS Library

Knižnica SITRANS poskytuje unikátne riešenie integrácie prístrojov radu SITRANS a SIPART v prostredí SIMATIC PCS 7 a SIMATIC STEP 7. To vytvára pridanú hodnotu z hľadiska dodávky inžinierskych riešení a prevádzkovej transparentnosti. Knižnica obsahuje vizualizačné prvky a grafy PLC pre kompatibilné produkty, čo umožňuje rýchlejšie vytváranie kódu a možnosť čítania acyklických údajov bez dodatočnej inžinierskej činnosti.



25

25 years  
of designing  
future

*S hrdosťou oslavujeme 25 rokov úspešného poskytovania inžinierskych služieb. So silným tímom profesionálov, ktorí zbierali skúsenosti na projektoch po celom svete, sme priniesli spoľahlivé riešenia v oblasti automatizácie, robotiky, softvéru a EI&C dizajnu. Ďakujeme za dôveru a spoluprácu, ktorá nás priviedla k tomuto významnému míľniku.*



**PROCUS**  
future engineering now

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