

# atp | journal

12/2023

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA, INFORMATIKA A ÚDRŽBA



**V systéme vzdelávania  
je stále čo vylepšovať**





# 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)



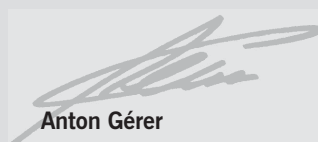


## Príchody a odchody

Vždy si tak hovorím, že na ten posledný editoriál sa teším. To už klopú na dvere Vianoce, bude o čom. A keď mám začať písať, nie a nie to prísť. Myšlienka. Tá správna. V hlave ich víri toľko, že neviem, ktorú uchopiť. Pretlak myšlienok. Potreboval by som nájsť správne konštanty a dobre vyladiť ten môj osobný regulátor PID, aby to nejak zrovnal. Na žiadanú hodnotu. Ale čo je žiadaná hodnota? Sumár výsledkov za končiaci sa rok? Čísla, ktoré napovedia o úspechoch či menej vydarených veciach? Alebo zosumarizovať hlavné témy decembrového vydania? Fajn, takže posledné tohtoročné číslo je aj o vzdelávaní a komu inému by sa patrilo dať slovo, ak nie učiteľom stredných škôl a univerzít, ktorí vnímajú aktuálne problémy a výzvy z prvej línie? Samozrejme, ďalších tém a inšpirácií je oveľa viac.

Čakám, či príde...

A! Prišla! Myšlienka. Začal som s ňou už pred napísaním toho predchádzajúceho odseku, ale potom som ju odložil. Neviedla k Vianociam. Aspoň nie prvoplánovo. Nástočivosť však zvíťazila. Neuhla, zostala. Myšlienka odchodov a príchodov. Príchod myšlienok ☺, chladných rán, bielej periny a dlhých večerov. Vône škorice, medovníkov, oblátok. A zjavili sa mi príchody a odchody áut, autobusov, vlakov, električiek. Aj tie vedú predsa k Vianociam. Vezú nás domov, k blízkym, rodine. Príchod Vianoc je zároveň odchodom zhonu, všedných povinností. Odtiaľ, kde dnes dunia zbrane, prišiel Pokoj. Bol tu a bude vraj navždy. Na odchod sa nechystá. Prajem Vám v mene celej redakcie radostné a pokojné sviatky Vianoc. Do nového roku odchod všetkého, čo vás o pokoj a radosť oberá, a príchod nových príležitostí na zmenu k lepšiemu.



**Anton Gérer**  
šéfredaktor

## INTERVIEW

- 4 Cieľom vzdelávania nie sú vedomosti, ale schopnosť konať
- 6 Majú slovenské technické univerzity čo ponúknuť priemyslu, mladým ľuďom a zahraničným partnerom? (1)

## APLIKÁCIE

- 9 Spracovateľ ocele modernizoval riadiaci systém a znížil tak svoje prestoje
- 10 Vo Švédsku rastie závod na výrobu zelenej ocele
- 12 Plnou parou vpred do cloudu
- 13 Ložiská NSK prinášajú výrobcovi občerstvenia významné úspory

## TECHNIKA POHONOV

- 16 Ochrany asynchrónnych VN motorov
- 18 Vo výbuchu naozaj moderne, naozaj efektívne
- 19 Prechod na udržateľnú energiu v riadení pohybu
- 20 Nový systém striedavého servopohonu SINAMICS S200
- 22 Ako predísť zlyhaniu elektromotora?

## STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

### SNÍMANIE A SPRACOVANIE OBRAZU

- 23 Jednoduchá výmena nástrojov v priebehu niekoľkých sekúnd
- 24 Automatizačné tipy pre malé a stredné podniky:  
Ako využiť strojové videnie na posilnenie vášho podnikania



## PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

- 26 Ktorý prepínač je ten správny?

## PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 28 Študenti študijného programu projektovanie elektrických systémov a technológií na VŠB-TUO získavajú náskok v komplexnom návrhu a testovaní elektrických zariadení

## ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 30 Overovanie meracích transformátorov (ciachovanie)

## VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

- 31 Technológie menia svet práce:  
Ako pripravujeme budúcu generáciu na výzvy zamestnanosti?
- 32 Digitálna transformácia – pasca alebo príležitosť?
- 34 Budúcnosť pracovného trhu patrí technologickým pozíciám
- 54 Odborná literatúra, publikácie

## PRIEMysel 4.0

- 36 Mýty súvisiace s automatizáciou a prečo by ju mali MSP vnímať ako veľkú príležitosť
- 38 Generatívne chatboty zrkadlia ľudskú reč
- 40 Biointeligentná výroba ako príležitosť pre Európu (3)
- 42 Priemyselné metaverzum (4)

## PODUJATIA

- 43 Opäť atraktívna DEHN Akadémia ILPC
- 43 ROBOTOUR – súťaž outdoorových robotov
- 44 70. výročie vzniku Žilinskej univerzity
- 46 55. konferencia elektrotechnikov Slovenska s rekordnou účasťou
- 46 Údržba ako dôležitá súčasť úspechu automobilového priemyslu
- 47 O bezpečnosti strojov diskutovali odborníci vo Vyhniach
- 47 Tále privítali ďalší ročník Projektantov
- 48 MSV Brno 2023 očami vystavovateľov

## Z HISTÓRIE

- 50 50 rokov od štátnych skúšok RPP16

## ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE

- 53 Elektrotechnické STN

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL







Pohodové vianočné sviatky  
a v novom roku 2024  
veľa osobných a pracovných úspechov

Vám želá  
**|atp|journal|**

# Cieľom vzdelávania nie sú vedomosti, ale schopnosť konať

Tento veľmi pravdivý a trefný výrok má na svedomí sir Herbert Spencer, anglický filozof, predstaviteľ pozitívizmu a hlavný predstaviteľ evolucionizmu 2. polovice 19. storočia. Aj po dvesto rokoch od jeho narodenia je otázka vzdelávania, jeho cieľov, náplne a toho, ako sa realizuje, živá a prítomná na celom svete. Ako je na tom stredné odborné technické školstvo na Slovensku? V čom zaostávame, kde sú problémy a naopak, dajú sa nájsť aj pozitíva? O svoje myšlienky sa s nami podelili dvaja zaničení odborníci – Ing. Jozef Gerhát, riaditeľ Strednej priemyselnej školy strojníckej a elektrotechnickej (SPŠSE) v Nitre, a Ing. Jozef Macej, PhD., vyučujúci profesijných predmetov na Strednej priemyselnej škole elektrotechnickej (SPŠE) v Prešove.

## V školstve pôsobíte už niekoľko rokov. V čom sa za toto obdobie naše stredné odborné technické vzdelávanie a školstvo zmenili?

**J. Gerhát:** Na SPŠSE Nitra pôsobím už takmer 30 rokov a za ten čas sa toho naozaj veľmi veľa zmenilo. Ja som sa v mladosti napríklad venoval programovaniu mikropočítačov a začínal som ešte v Hi-Fi klube v Topoľčanoch s 8080-ami, potom na vysokej škole (Fakulta elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave) som programoval 48-ky, príchodom na SPŠSE Nitra som prešiel na i51 – všetko v Assembleri a v súčasnosti na škole vyučujeme programovanie AVR v jazyku C. No to je len drobnosť oproti tomu, ako sme prešli k modernej digitálnej technike a moderným softvérom. Osciloskopy, generátory a vôbec celá meracia technika je digitálna. Kreslíme 2D a 3D na počítačoch, elektrické schémy a plošné spoje navrhujeme na počítačoch. Na počítačoch programujeme PLC a priemyselné roboty a všetko je navzájom poprepájané sieťami. Takže ak by som mal na vašu otázku odpovedať všeobecne, je to predovšetkým masívna digitalizácia prístrojového vybavenia a rozvoj komunikačnej infraštruktúry.

**J. Macej:** V školstve pracujem jedenásty rok a môžem povedať, že naša škola, ale aj iné školy určite nespia. Snažia sa v rámci svojich možností sledovať technický vývoj a inovovať. Za spomínaných jedenást rokov pozorujem zmeny nielen učební a vybavenia, ale aj obsahovej stránky vyučovacieho procesu. Pribúdajú nám nové predmety ako internet vecí a kybernetická bezpečnosť. Právítko a technické pero už dávno nahrádzajú nástroje CAD. Pochopiť základy elektroniky pomáhajú simulačné programy. Štandardné číslicové integrované obvody nahrádzame obvodmi FPGA a CPLD. Základy programovania učíme hravou formou na robotických stavebniciach. Pomaly sa zoznamujeme s umelou inteligenciou. Za posledných 10 rokov sa spravil veľký posun smerom vpred.

## Ak by ste mali pomenovať tri najväčšie výzvy, resp. slabé miesta v aktuálnom systéme vzdelávania na stredných odborných technických školách, ktoré by to boli?

**J. Gerhát:** Momentálne ako najväčší problém cítim nedostatok učiteľov odborných technických predmetov. Predovšetkým pri mladých začínajúcich učiteľoch nedokážeme platom konkurovať priemyselným odvetviam na Slovensku, nehovoriac už o zahraničí. Druhý veľký problém súvisí s prvým – veľké úväzky učiteľov, t. j. počet hodín odučených za týždeň. Pokiaľ majú učitelia vyučovať na najmodernejšej technike, sami by potrebovali mať dost času na jej naštudovanie. No a pridám ešte tretí problém, a to systém prijímacích skúšok na stredné školy, čo je úplná katastrofa a podľa mňa znevýhodňuje predovšetkým stredné priemyselné školy.

**J. Macej:** Boli by to asi peniaze, ľudia a čas. Ak máte na škole šikovných vyučujúcich, ale nemáte finančné prostriedky na to, aby ste ich na škole udržali a poskytli im potrebné vybavenie, potom títo ľudia odchádzajú. A to hlavne mladí. Ak sú na škole dobré finančné podmienky, ale vyučujúci nie sú zapálení pre svoju prácu,

opäť to neprináša žiaduce výsledky. Podobne to platí aj v prípade, keď sú na škole kvalitní vyučujúci aj potrebné financie, ale vyučujúci sú zaťažení rôznymi povinnosťami a byrokraciou. Učiteľ odborných predmetov je často aj triednym učiteľom, správcom učebne, vykonáva servis počítačov a vybavenia. Učebné materiály si vyrábame sami alebo si pomáhame, ako sa dá, pretože aktuálne učebnice k niektorým predmetom jednoducho nie sú. Takisto meracie prípravky na cvičenia a pomôcky. Zaberá to mnoho času. Je to práca po večeroch a hocikedy aj počas dovolenky alebo, ako to zvykne verejnosť nazývať, prázdnin.

## Korešpondujú podľa vás aktuálne školské programy (obsahová náplň odborných technických predmetov) pre stredné odborné technické školy s aktuálnymi potrebami praxe a pracovného trhu?

**J. Gerhát:** Áno i nie. Sú SOŠ, ktoré pripravujú na konkrétne povolanie, a sú SOŠ, ktoré poskytujú vzdelanie. SPŠSE Nitra poskytuje odborné vzdelanie v odboroch elektrotechnika, mechatronika a strojárstvo. Nepripravujeme žiaka na konkrétne povolanie. My mu poskytneme širokospektrálne vzdelanie a podľa toho, v čom sa najviac nájde, v tom pokračuje v pracovnom živote alebo v štúdiu na vysokej škole. No či SOŠ, či SPŠ, nikto nedokáže v súčasnosti pripraviť študenta na každú jednu pracovnú pozíciu. Avšak to, čo musíme všetci urobiť, je pripraviť študentov na celoživotné vzdelávanie. Pripraviť ho na to, že bez ďalších školení a špecializovaného vzdelávania sa jednoducho v budúcnosti nezaobíde.

**J. Macej:** Nemôžem hovoriť za všetky školy. Naše školské vzdelávacie programy sa snažia reflektovať potreby praxe, ale aj pripravovať žiakov na štúdium na vysokej škole. Takmer všetci naši žiaci pokračujú v štúdiu na vysokej škole. Niekedy je ťažké vyhovieť predstavám všetkých firiem. Niektoré majú na nás protichodné požiadavky v tom, čo by sme mali a čo by sme nemali učiť. Preto sa snažíme naše školské vzdelávacie programy vyvažovať tak, aby nechýbala potrebná teória ani moderné technológie a súčasne aby sme to dokázali odučiť.

## Spolupracuje vaša škola v súčasnosti aj s komerčnými subjektmi v rámci duálneho odborného vzdelávania, vybavenia učební technikou, hosťovaním odborníkov z praxe ako učiteľov či vypisovaním študentských projektov a maturitných prác?

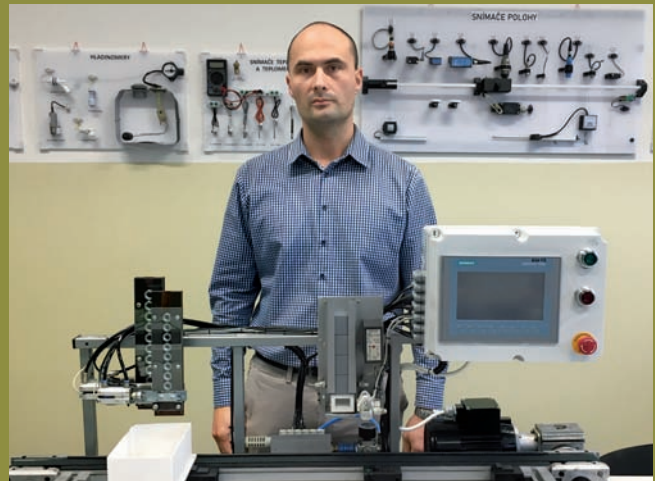
**J. Gerhát:** Síce nemáme duálne vzdelávanie, ale v odbore mechatronika a strojárstvo spolupracujeme vo vyšších ročníkoch každoročne s 20 – 30 firmami vo vyučovaní praxe na pracovisku zamestnávateľa.

**J. Macej:** Naša škola nie je zapojená do systému duálneho vzdelávania. Naši žiaci absolvujú počas druhého a tretieho ročníka štúdia dvojtzdňovú prax v miestnych firmách. Inak predmet prax prebieha v rámci našich školských dielní. Niektoré predmety, a to hlavne IT predmety, na našej škole učia aj odborníci z firiem, napríklad z firmy Unicorn. Miestne firmy, ako napr. Ploskoň AT, Regada a iné, nám poskytujú komponenty, prípadne celé edukačné panely formou





Jozef Gerhát



Jozef Macej

darov. Spoločnosť Siemens nás podporuje v oblasti riadiacich systémov na báze PLC, pretože sa každoročne zapájame do súťaže SYGA. Naši žiaci riešia svoje maturitné práce aj v rámci firiem, príkladom je niekoľkoročná spolupráca s firmou ComAp. Takisto cítime zo strany firiem ochotu vziať našich žiakov na exkurzie.

**Najnovšie trendy, prelomové technológie, inovácie – majú študenti dostatok zdrojov a zabezpečený prístup k informáciám na vašej škole, aby tieto oblasti v rámci procesu vzdelávania sledovali a mali si ich prípadne aj možnosť vyskúšať?**

**J. Gerhát:** Momentálne na našej škole dobieha dodávka techniky v rámci projektu IROP Moderná technika pre praktické vyučovanie študentov SPŠSE Nitra. Takže máme roboty ABB, PLC S7 1200 od spoločnosti Siemens, pneumatiku FESTO, hydrauliku SMC, výučbové konvenčné a CNC obrábacie stroje, 3D merací systém, trhací stroj, techniku pohonov, revízne prístroje, testery elektrických spotrebičov, analyzátory kvality elektrickej siete atď. Teraz len potrebujeme trochu času na doštudovanie a ich postupné zaradenie do vyučovania.

**J. Macej:** Žiaci majú prístup k moderným technológiám, ako je napríklad 3D tlač, laserová gravírovačka, virtuálna realita a pod. S niektorými sa stretávajú aj počas vyučovacích hodín, s niektorými zriedkavejšie, napríklad počas záujmových krúžkov, alebo ich využívame pri tvorbe maturitných projektov. Vďaka programu Erasmus+ som navštívil niekoľko podobných škôl v Európe, ako je tá naša. Z toho, čo som videl, usudzujem, že v oblasti technológií za zvyškom Európy určite nezaostávame.

**Prečo by sa mali učitelia odborných predmetov celoživotne vzdelávať a sledovať dianie vo svojom odbore?**

**J. Gerhát:** Odpoveď je zrejماً z predchádzajúcich otázok. Jednoducho technika šla neuveriteľne dopredu a my tento vývoj musíme sledovať.

**J. Macej:** Aby vedeli prinášať žiakom najnovšie poznatky a zaujať ich, musia kráčať s dobou, inak to nefunguje. Verte mi, žiaci vedú vysoko oceniť vyučujúceho, ktorý je odborníkom v tom, čo učí. K takémuto vyučujúcemu majú dôveru a vyučujúci má u žiakov rešpekt. Takýto vyučujúci vie zodpovedať zvedavé otázky a pomôcť aj s prípravou na súťaž alebo s rôznymi projektmi. Treba si uvedomiť, že ak sa štúdiom a príprava očakáva od žiakov, musí byť učiteľ v tomto smere príkladom.

**Je absolvent strednej odbornej technickej školy pripravený po odbornej stránke nastúpiť po ukončení štúdia do praxe? Má pracovný trh záujem o túto kategóriu zamestnancov?**

**J. Gerhát:** Momentálne nepoznám v okolí školy firmu, ktorá by nehľadala zamestnancov. Takže záujem jednoznačne je, ale zároveň, ako som už uviedol, nikto nemôže očakávať, že čerstvý maturant bude vedieť robiť bez naštudovania alebo zaškolenia čokoľvek a s čímkolievk.

**J. Macej:** Firms o našich absolventov majú záujem. No ako som spomínal, takmer všetci pokračujú v štúdiu na vysokých školách. Niektorí, a žiaľ aj veľmi dobrí žiaci, odchádzajú na zahraničné univerzity. Treba si uvedomiť, že odborná škola poskytuje žiakom teoretické a praktické základy, všeobecný rozhľad, rozvíja technické myslenie, učí pracovným návykom, presnosti, systematickosti a pod. To je základ, na ktorom sa dá ďalej v praxi stavať

**Máte nejaký odkaz/otázku/námet týkajúce sa stredného technického odborného vzdelávania či školstva, ktoré by ste chceli tlmočiť (študentom, rodičom študentov, kolegom učiteľom, zástupcom štátnej správy či vláde SR)?**

**J. Gerhát:** 1. Mladý inžinier (elektrotechnik, strojár, stavbár, chemik...), ktorý sa rozhodne učiť na strednej škole, si musí najskôr urobiť DPŠ (doplňkové pedagogické štúdium). A potom, ak chce mať slušný plat, musí urobiť prvú a druhú atestáciu a o 20 rokov zostarnúť. Tento proces by sa dal trochu urýchliť tým, že by sa DPŠ uznávalo ako prvá atestácia tak, ako to bolo v minulosti. 2. Rýchlejšiemu vybaveniu technických škôl by prospelo vyňatie modernej techniky a výučbových systémov zo zákona o verejnom obstarávaní. Pretože nie je normálne, keď je neďaleko školy fabrika, v ktorej je 125 robotov, škola nemôže vo verejnom obstarávaní obstaráť konkrétny robot, ale musí ho všeobecne opísať a dúfať, že špecifikáciu nesplní žiadny iný. 3. V celonárodných projektoch sa na dodávku PC pre školy pozerá tak, aby na ňom bežal office a internet. No to je nesprávny pohľad. PC nie je cieľ, ale prostriedok – pracovný nástroj, na ktorom nám beží RobotStudio, AutoCAD, CATIA, TIA Portal, EASYsoft a pod.

**J. Macej:** My učitelia si uvedomujeme, že v systéme vzdelávania je stále čo vylepšovať. Treba myslieť aj na to, že školstvo je obrovský kolos, v ktorom sa zmeny prejavujú pomaly. Je to podmienené financiami, ale aj ľudským faktorom – kvalitou a prístupom učiteľa, správnym vedením školy. V súčasnosti je cítiť nezáujem o vykonávanie učiteľského povolania. Možno to súvisí aj so spoločenským statusom učiteľa. Bol by som rád, keby spoločnosť viac ocenila prácu učiteľov, hlavne tých, pre ktorých je ich práca poslaním. Firmám by som chcel odkázať, aby si hľadali cestu k školám. Oslovenie školy firmou, pozvánka na prehliadku firmy, ukážka nových technológií môžu byť spúšťačom pozitívnych zmien na škole. Rodičom by som odkázal, aby podporovali svoje deti v technickom vzdelávaní, ktoré bude nevyhnutné pre viaceré novovznikajúce pracovné pozície vo svete Priemyslu 4.0. V neposlednom rade by som chcel odkázať študentom, aby na sebe neustále pracovali, nech sú zvedaví, kreatívni a využijú svoju mladú myseľ na získavanie vedomostí a zručností.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Géser

# Majú slovenské technické univerzity čo ponúknuť priemyslu, mladým ľuďom a zahraničným partnerom? (1)

To, že Slovensko ako krajina za posledné roky stagnuje v oblasti inovácií, zavádzania moderných technológií do praxe či podpory vedy a výskumu, je fakt. Vzdelávanie pokrívka nielen za svetovým, ale aj európskym priemerom a štandardom. Ako je na tom vyššie odborné školstvo, veda a výskum a aké výzvy stoja pred slovenskými technickými univerzitami v súčasnosti? Nielen tieto témy sme v dvojdielnom seriáli rozoberali s dvomi odborníkmi – s profesorom Františkom Duchoňom, riaditeľom Ústavu kybernetiky a robotiky na Fakulte elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave, a profesorom Alešom Janotom, vedúcim Katedry riadiacích a informačných systémov na Fakulte elektrotechniky a informačných technológií na Žilinskej univerzite v Žiline.

**Funguje podľa vás podpora vedy/výskumu zo strany štátu? Ak nie, kde sú problémy, výzvy a ako sa dajú riešiť?**

**F. Duchoň:** V poslednom období sa mnoho vecí zlepšilo. Napríklad sa začínajú objavovať výzvy (Plán obnovy a odolnosti alebo Agentúra pre vedu a výskum – APVV), kde možno projekty podávať len v angličtine. Svetová veda sa totiž nerobí v slovenčine a vzniká tak dobrý predpoklad objektívneho hodnotenia zo zahraničia. Je však stále na čom pracovať. Stále napríklad dbáme na vyplňanie pracovných výkazov. Predstavte si, že svojmu zamestnávateľovi by ste vypisovali, čo ste ktorú hodinu v práci robili. Pritom toto od nás Európska komisia nechce. To je slovenský výmysel. Výkazy práce sú pre EÚ omnoho jednoduchšie a jeden pracovník sa mi vmestí na jednu A4 za celý rok. Základným elementom je teda akási dôvera vo vedeckého pracovníka. U nás sa človek cíti ako nejaký zlodej, ktorý sa do výskumného projektu prišiel nabaliť. Žiaľ, týmto stále trpíme. Potom sa venujeme viac zúradovaniu projektu (teda jeho forme) ako jeho výstupom (teda obsahu). Na Slovensku nás stále chodia kontrolovať, či sme kúpili 15 kusov počítačov a či ich naozaj máme. V EÚ som zažil celodňové obhajoby, či sa nám podarilo splniť ciele projektu. Dosť značný rozdiel, že?

**A. Janota:** Slovenská veda a výskum trpia dlhodobým problémom chronického podfinancovania. Toto konštatovanie nie je nové a paradoxne sa pravidelne opakuje v oficiálnych správach o slovenskej vede a výskume už desaťročia. Ignorujeme skúsenosť overenú v zahraničí, že investície do vedy, výskumu a inovácií sú investíciou do budúcnosti, ktorá sa niekoľkonásobne vráti. Ak sa aj zainvestuje do fyzickej výskumnej a inovačnej infraštruktúry, chýbajú prostriedky na údržbu a ľudské zdroje. Výrazne prevláda podpora základného výskumu a financovanie výskumu z verejných zdrojov, čo je v rozpore s aktuálnym európskym trendom. Takisto by sa malo pozerieť na efektívnejšie rozdeľovanie prostriedkov. Úplne absentuje rizikový kapitál, ktorý je potrebný na rozbeh startupov a realizáciu rôznych inovačných zámerov. Veľa bude závisieť od zvládnutia vládnej stratégie podpory výskumu a vývoja do roku 2030, ktorá je zároveň jedným z míľnikov plánu obnovy. Žiaduce by bolo tiež zvyšovať zapojenie podnikateľského sektora do výskumu a vývoja. Doteraz sme

deklarovali ako silnú stránku slovenského výskumného a vývojového systému ľudské zdroje. To už takisto nemusí o pár rokov platiť, pretože mladí vedci odchádzajú do iných odborov alebo do zahraničia pre nízke možnosti uplatnenia a slabé finančné ohodnotenie.

**Ako (ne)príste o finančné prostriedky z EÚ fondov a/alebo partnerov zo zahraničia v medzinárodných projektoch kvôli byrokracii, klientelizmu a pod.?**

**F. Duchoň:** Ako som už spomínal, elementárnym predpokladom je vzájomná dôvera. Veď sme na jednej lodi a naším cieľom je efektívne čerpanie fondov a vytvorenie vedeckého alebo ekonomického prínosu. Žiaľ, zo strany niektorých našich úradníkov to nie je cítiť. Boja sa prevziať zodpovednosť, niekedy dokonca škodia, keď už aj nepomáhajú. Hľadajú sa formálne chyby, nikoho nezaujímajú, či sa podarilo spraviť niečo užitočné. Oni ten obsah ani nevedia skontrolovať, nemáme na to mechanizmy. Na Slovensku sme dokonca dostali list z jednej agentúry, kde nám vyčíslili neoprávnené výdavky vo výške jedného centu. To určite nie je efektívne spravovanie verejných zdrojov. Takisto nerozumiem, prečo za zlyhanie jednotlivcov musíme vytvárať nezmyselné komplikované systémy pre ostatných. Digitalizácia týchto procesov je tiež v nedohľadne. V zahraničí to tak nie je. Mal som tú česť hodnotiť projekty aj pre Estónsko a jednoduchosť ich systému hodnotenia a celého nastavenia dotácií pre vedu a výskumu bola obdivuhodná, ba priam vyrážala dych. Nevieť, prečo si nechceme zobrať príklad z takýchto krajín. Možno aj nechceme, lebo to ohrozuje práve bujný byrokratický aparát a možný klientelizmus.

**A. Janota:** Úspešné zapojenie do európskeho výskumu (H2020, COST a pod.) predpokladá, že máme partnerom pri riešení aktuálnych úloh čo ponúknuť, či už sú to špičkové výsledky výskumu, špičková výskumná infraštruktúra, alebo špičkoví odborníci, ktorí sú na medzinárodnom poli známi a uznávaní. Praktické skúsenosti hovoria, že zapojeniu do medzinárodných konzorcií vždy priali osobné kontakty, ktoré sú zárukou spoľahlivosti a odbornosti nás ako partnera. V niektorých schémach môže byť a býva prekážkou nedostatok zdrojov na požadované spolufinancovanie. Pokiaľ ide





František Duchoň



Aleš Janota

o štruktúralne fondy, k hlavným prekážkam patrí administratívna a byrokratická záťaž pri vykazovaní aktivít (pomohlo by napríklad, keby sa prešlo na systém uplatňovaný v H2020), potreba spolufinancovania a verejného obstarávania (ktoré je paradoxne vo väčšine prípadov zárukou toho, že sa nákup zrealizuje s vyššími nákladmi a zdĺhavejšie, než by sa dalo normálne) a z toho vyplývajúca nechť pracovníkov opakovane do týchto procesov vstupovať, ak už majú podobnú skúsenosť za sebou.

#### **Ako sa (ne)dá úspešne spolupracovať s priemyslom na Slovensku? Je v zahraničí v tomto iná situácia?**

**F. Duchoň:** Myslím si, že minimálne v priestore nášho pracoviska je to pre nás každodenná záležitosť. V minulosti tu vznikali aj riešenia, ktoré sa odložili do skrine a nič viac to už neprinieslo. Tak sme sa to pokúsili obrátiť a snažili sa nájsť si cestu k tomu konečnému zákazníkovi – firmám, priemyslu, štátnym inštitúciám. Z posledných rokov môžem povedať, že minimálne 50 % zadaných diplomových prác je u nás v spolupráci s nejakou firmou. Dá sa to. Nie vždy to vyjde, niekedy si nerozumieme. No máme aj príklady dobrej praxe, kde sa to podarilo priam ukázkovo. O projektoch s firmou VÚEZ, a. s., ste mohli čítať aj na stránkach ATP Journalu. To je práve ukázkový príklad toho, keď došlo k porozumeniu medzi firmou a univerzitou, navyše to bolo podporené aj grantom z Ministerstva hospodárstva SR. Zo začiatku tam tiež panovala nedôvera, ale nakoniec sa to na dobré obrátilo a tento rok boli vytvorené riešenia vystavené na Automaticke v Mníchove. Čo sa týka zahraničia, myslím si, že je to veľmi podobné. Niečo vyjde a niečo nie. To je už údel výskumu a vývoja. Mňa vždy mrzí, ak si o našom pracovisku myslia, že nechceme spolupracovať. Je to vecou komunikácie a možno sa musíme len viac rozprávať, aby sme si vzájomne viac porozumeli.

**A. Janota:** Treba vychádzať zo situácie, v akej sa naše domáce, priemyselne orientované hospodárstvo nachádza. Kľúčovú rolu v ňom zohrávajú veľké podniky vlastnené zahraničným kapitálom, ktoré na seba majú často naviazané celé ekosystémy malých a stredných podnikov, vlastnených domácim kapitálom, ktoré na vlastný výskum, inovácie, digitalizáciu a pod. majú často iba obmedzené

alebo žiadne finančné zdroje. Žijeme dobu špecializácie, čo znamená, že vedecko-výskumné politiky a opatrenia musia byť zo strany štátu definované adresne pre jednotlivé odvetvia priemyslu. Silná integrácia Slovenska do globálnych hodnotových reťazcov je tak pre vysoké školstvo výzvou aj príležitosťou. Spolupráca praxe s vysokými školami má najrôznejšie podoby: od prednášok odborníkov z praxe na akademickej pôde cez riešenie kvalifikačných prác formulovaných a prichádzajúcich z prostredia podnikov, vytváranie podmienok na odbornú prax študentov, ponuku rozširujúcich alebo doplnkových kurzov a programov ponúkaných nad rámec akreditovaných programov (spomeniem program Ready for Conti realizovaný už šiesty rok na našom pracovisku v spolupráci s Continental Tires Slovakia, s. r. o.), podporu vysokoškolských pracovísk pri budovaní technického zázemia a zodpovedajúcej infraštruktúry, podporu excelentných tímov zo strany súkromného sektora, zakladanie kompetenčných centier na pôde univerzít (príklad Siemens Mobility, s. r. o., na Žilinskej univerzite), zmluvne orientovaný výskum až po vzájomnú spoluprácu v grantových schémach na národnej a európskej úrovni. Vo vyspelom zahraničí existuje legislatíva odmeňujúca daňovými úľavami súkromné subjekty, ktoré podporujú akademický sektor. Naše podnikateľské subjekty odrádzajú od spolupráce s vysokými školami vysoká administratíva, v rozumnom čase nerealizovateľné verejné obstarávanie a mnohé iné byrokratické prekážky a obmedzenia, s ktorými verejné vysoké školy na dennej báze zápasia.

#### **Prečo nemáme v top 1 000 rankingoch ani jednu slovenskú technickú univerzitu?**

**F. Duchoň:** Tých dôvodov je mnoho. Jednoducho naša krajina nikdy nebola, nie je a asi ani nebude vzdelanostná ekonomika. Veď sa len pozrite, koľko sme mali ministrov školstva. To sa ťažko potom buduje nejaká koncepcia. Navyše, do vývoja a výskumu sa dáva málo zdrojov nielen zo štátneho, ale aj súkromného. Málo podnikov má svoj vlastný výskum a vývoj a ešte menej ich spolupracuje s univerzitami. To sa však priebežne mení a zlepšuje. Začínáme si rozumieť. Avšak dobiehať rozbehnutý vlak je už ťažké. Jednoducho keď nemám dostatok zdrojov, jazdím len na takom aute, aké si môžem dovoliť. Špičkové stroje sa pohybujú v iných krajinách. To si

treba uvedomiť a nebazírovať stále na nejakom postavení v rebríčku. Našou úlohou je vzdelávať, robiť výskum. Robíme ho dobre? Áno, odpoveďou môžu byť rebríčky, ale aj nemusia. Treba sa vždy pozrieť na kritériá, na základe ktorých sa hodnotí, a treba sa zmieriť s tým, že STU nebude nikdy taká známa ako Oxford alebo MIT. Niektoré rebríčky napríklad hodnotia, koľko iných univerzít označí danú univerzitu ako spolupracujúcu. Ak by však niekto vytvoril rebríček efektivity vynaložených zdrojov voči výstupom, myslím si, že tam by sme boli špička.

**A. Janota:** Predpokladám, že máme na mysli rebríček QS World University Rankings®. Je pravda, že zatiaľ čo v roku 2022 figurovalo v prvej tisícke päť slovenských univerzít, z toho tri technické na pozícií 801-1000 (STU Bratislava, TU Košice, ŽU v Žiline), v roku 2023 už bola v prvej tisícke iba jediná technická univerzita (STU Bratislava) a pre rok 2024 už nemáme v prvej tisícke žiadneho zástupcu technických univerzít. Pohoršili si aj zvyšné dve slovenské netechnické univerzity. Uvedené dáta potvrdzujú nelichotivý trend, ktorý je výsledkom negatívneho celospoločenského nastavenia a procesov, na ktoré v akademickom sektore dlhodobo poukazujeme. Napriek tomu si dovoľm úvahu – keby sa okrem výstupov hodnotili aj vstupy, obsadzovali by sme v tomto a iných ratingoch popredné priečky. Primárnou príčinou neutešeného stavu je už spomenuté dlhoročné podfinancovanie všetkých stupňov školstva, ktoré najlepšie vystihuje alibistické tvrdenie z nedávnych rokov o tom, že vzdelávací systém je nekvalitný, a preto treba s investíciami doňho počkať dovtedy, kým nedosiahne požadovanú kvalitu. S absurditou tohto tvrdenia a výsledkami čakania na kvalitu sme konfrontovaní v súčasnosti. Dôsledky sú evidentné: celkový pokles postavenia a vážnosti pedagógov v očiach spoločnosti, odchod kvalitných pedagógov do iných rezortov, nezáujem novích síl o pôsobenie vo vzdelávacom systéme, odchod najtalentovanejších študentov aj mladých vedcov za lepšími podmienkami do zahraničia atď. Prispieva k tomu aj uplatňovaný systém financovania školstva „na hlavu“. Školy na všetkých stupňoch bojujú o čo najvyššie počty študentov, čo manažment škôl v záujme prežitia svojich inštitúcií núti dlhodobo zľavovať z požiadaviek a uprednostňovať kvantitu pred kvalitou.

**Byť učiteľom je poslanie alebo zárobková činnosť? Čo charakterizuje učiteľa, ktorý dokáže mládež inšpirovať a niečo ich naučiť, nie ich nútiť memorovať a nudiť?**

**F. Duchoň:** Na to by som nerád odpovedal priamo. Osobne to cítim ako poslanie, zodpovednosť voči budúcnosti našej krajiny. Avšak samozrejme, že by som sa tým rád aj uživil a žil ako slušný človek. Čiže asi aj-aj. Preto mi je ľúto, ako je na toto povolanie nahliadané. Učiť by totiž mali najlepší z najlepších a tých treba samozrejme adekvátne zaplatiť. Len tak majú možnosť pri nich rásť aj študenti a žiaci a v ideálnom prípade toho učiteľa v istom momente prerásť. Len tak sa dá vytvárať pokrok. Žiaľ, podmienky v slovenskom školstve sú, aké sú. Teraz nehovorím o našej technickej univerzite. No o materských, základných a stredných školách. Mne je vždy tak smutno, keď sa im snažíme pomôcť aspoň nejakými stoličkami, vyradenými počítačmi a pod. To je skôr boj o prežitie ako komfortné vzdelávanie budúcich generácií. A kto je dobrý učiteľ? Ten, kto dokáže inšpirovať. Nemusí vedieť všetko, študenti ho môžu aj zaskočiť otázkami. Musí ich však pre danú vec nadchnúť. To je jedno, či ide o robotiku, geológiu, astronautiku alebo psychológiu. Každého môže baviť niečo iné. Mali by sme mať však možnosti pre naše mladé generácie, aby sa mohli uplatniť v tom, v čom sú naozaj dobré. A tu na celej čiare v našom systéme zlyhávame. Aj preto odchádzajú do zahraničia. Tam tú možnosť dostanú.

**A. Janota:** V slovenských podmienkach určite nejde o zárobkovú činnosť, ide jednoznačne o poslanie. Správny učiteľ musí mať toto poslanie takpovediac v sebe. Musí byť schopný nadchnúť svojich žiakov a mať v sebe iskru, ktorou zapáli ich záujem, čo je však v súčasnej záplave IT vplyvov čoraz náročnejšie. Namiesto memorovania by mal byť dôraz kladený na tvorivé riešenie vzorových úloh, kritické myslenie a osvojenie si schopnosti samostatne sa učiť a niesť aj zodpovednosť za svoj prístup. Na to všetko však musí mať učiteľ vytvorené adekvátne podmienky, ktoré mu dovoľia neutrnúť

a neustále sa vzdelávať. Ak však paralelne musí rieši existenčné problémy, ako uživiť svoju rodinu, nemôže to fungovať. V súčasnosti vidíme, že do tohto procesu začínajú výrazne vstupovať aj regionálne rozdiely. Vo vysokom školstve síce nie je situácia až taká vyhrotená, ale v prípade mladších kolegov zakladajúcich si rodiny je ťažké nepodľahnúť ponuke lepšie platených pozícií v priemysle alebo iných odvetviach. Aj vo VŠ prostredí musí byť pedagóg odbornou a etickou autoritou. Dôveryhodnosť vzdelávacieho systému výrazne narušili v nedávnom období medializované problémy s plagiátorstvom „elít“, ktoré boli v danom kontexte vnímané akademickou obcou ako urážka a degradácia celého systému.

**Kto bude učiť techniku, keď tí lepší idú do praxe a tí ostatní majú veľa teoretických a menej praktických vedomostí – dá sa takto zaručiť kvalita vzdelávania na úrovni aktuálnych potrieb praxe?**

**F. Duchoň:** Myslím si, že to sa trochu mení. Veľa mladých zostáva na školách ako zamestnanci, majú k učeniu vzťah a môžem potvrdiť, že už robíme na tieto pozície skôr výber ako nábor. A netvrdil by som, že ten, kto je na univerzite, je teoretik a tí ostatní sú praktici. To závisí od daného človeka, kde sa viac profiluje, oba profily sa navzájom dopĺňajú. Jeden bez druhého nevedia vytvoriť dobré riešenie. Poznáme prípady praktikov z firiem, ktorí netušili, ako veľmi sú neefektívni práve bez tých teoretikov z univerzít. Takisto poznáme prípady uletených teoretikov z univerzít, ktorých nohy museli dopadnúť na zem práve vďaka praktikom z firiem. Naozaj sa potrebujeme navzájom, či už v teórii alebo praxi. Čo sa týka kvality vzdelávania, kým budeme platení od počtu žiakov, nemusíme sa o kvalite ani baviť. Naš vzdelávací systém vyžaduje predovšetkým kvantitu, tak ju aj v adekvátnej kvalite dostáva. Žiaľ. Mám jeden príklad. Mal som na stáži študenta z Holandska, práve v termíne, keď sme mali Deň otvorených dverí. Zobral som ho tam, nech si môže prejsť všetky naše laboratóriá naraz. Bol veľmi prekvapený, keď v miestnosti uvidel 400 deciek. Vysvetľoval som mu, že sme platení od počtu študentov, takže robíme nábor študentov. On sa tomu čudoval, pretože Holandsko sa správa voči univerzitám ako zákazník. Vie, že v danom regióne potrebuje 200 elektrotechnikov, tak za toľkých to štúdium aj zaplatí. Univerzita si spraví výber a na štúdium bezplatne príjme 200 študentov. Ak som 201. v poradí, môžem študovať, ale platím si to sám. Má naša krajina vôbec nejaké meranie, kde by sa analyzovalo, koľko akých pozícií v akom regióne potrebujeme? My sa tvárime, že to nechávame na trh, no potom veľa procesov vo vzdelávaní robíme neefektívne. Napríklad učíme v prvom ročníku polovicu študentov, ktorých neskôr z univerzity vylejeme, lebo na to prostre nemali. A v krajine ako Holandsko to štát celkom rozumne reguluje. Lebo chce dobre hospodáriť so svojimi prostriedkami.

**A. Janota:** Najcennejšou komoditou každej univerzity sú študenti doktorandského štúdia. Z ich radov zväčša vysoké školy dopĺňujú svoje stavy, pretože zaplatiť hotových a skúsených odborníkov z praxe alebo zo zahraničia si zväčša nemôžu dovoliť. Praktické skúsenosti sú získateľné formou zahraničných pobytov a stáží (Erasmus+, NŠP, Marie Curie a pod.). Veľa sa hovorí o tom, ako dostať do akademickej sféry odborníkov z praxe, za existujúcich platových podmienok je to však skôr zbožné želanie ako uskutočniteľný zámer. Generačná medzera v radoch slovenských vedcov sa pomaly, ale isto zväčšuje.

V ďalšom pokračovaní rozhovoru s prof. Františkom Duchoňom a prof. Alešom Janotom sa dozvieme aj to, ako sa zmenil prístup vo vzdelávaní počas pandémie COVID-19 a po nej a čo bude potrebné zabezpečiť, aby sme raz aj na Slovensku mali špičkovú vedu, výskum a komerčne úspešné inovácie.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Géner



# Spracovateľ ocele modernizoval riadiaci systém a znížil tak svoje prestoje

Partnerstvo s tímom inžinierskej spoločnosti AIC zjednodušilo modernizáciu kompletného riadiaceho a elektrického systému. Spoločnosť Chicago Heights Steel pôsobí od roku 1893 v Chicagu, štát Illinois v Spojených štátoch a venuje sa recyklácii starých železničných koľajníc. Spoločnosť kúpi starú železničnú trať, koľajnice nahreje a následne ich rozdelí na tri časti. Z týchto kusov vyrába rôzne nové produkty: smerovky, T stĺpiky a niektoré špeciálne produkty.



## Príčina prestojov

Zastaraný riadiaci a elektrický systém spôsoboval prestoje a bránil Chicago Heights Steel vyrábať na plný výkon. „Vždy, keď mali problém s elektrickými systémami, trávili veľa času zisťovaním, prečo sa tieto veci dejú. A ešte viac času strávili hľadaním riešenia týchto problémov,“ hovorí Antonio Ambra, Business Development Manager v AIC.

„Nikto z personálu podniku nedokázal tieto poruchy opraviť. K dispozícii neboli žiadne náhradné diely. Nikto o tom nič nevedel,“ hovorí Bradley Corral, prezident Chicago Heights Steel. Cieľom Chicago Heights Steel je urobiť všetko preto, aby výroba prebiehala hladko a bez odstavkov, takže bolo dôležité nájsť partnera, ktorý by tieto priority dokázal pochopiť a navrhnúť vhodné riešenie.

## Návrh a realizácia modernizácie systému vyžaduje odbornosť

Chicago Heights Steel sa v tejto veci obrátila na AIC, systémového integrátora spoločnosti Rockwell Automation System Integrator. Automazioni Industriali Capitanio (AIC) je globálny systémový integrátor so sídlom v Taliansku, ktorý poskytuje prispôbené automatizačné a robotické riešenia pre oceľarský priemysel. Majú viac ako 1 000 aplikácií po celom svete a viac ako 40 rokov skúseností s pomocou zákazníkom z oceľarskeho priemyslu.

Spoločnosť AIC prišla s plánom prerobenia celej valcovne, počnúc valcovacími stolicami, ktoré znižujú veľkosť ocele, až po systémy odoberania tyče na chladiacich lôžkach v oblasti dokončovania. Modernizovaný systém obsahoval nové hlavné a pomocné pohony, automatizačné a riadiace pulty, riadiaci systém HMI založený na Stratus Server a ThinManager® Thin Client Management Software, bezpečnostný systém, snímače, inžiniering, náhradné diely, služby vzdialenej podpory. „Nový systém dokáže spájať všetky počítače, takže v reálnom čase môžeme vidieť, čo sa deje

v prevádzke,“ hovorí A. Ambra. „Navyše je škálovateľný: systém nemá potenciálne žiadne obmedzenia pre budúcu expanziu.“

## Vylepšené riadenie zjednodušuje odstraňovanie problémov a predlžuje prevádzku

David Zapata, generálny riaditeľ inžinierstva a údržby v Chicago Heights Steel uvádza, že nový systém je spoľahlivý a riešenie problému je teraz oveľa jednoduchšie. „Časť procesu nastavenia sa presunula z oddelenia elektroúdržby priamo na operátorov valcovne, pretože je to jednoduché na použitie a sú k dispozícii všetky potrebné informácie. Už nepotrebujeme elektrikárov na úpravy alebo zmeny rýchlosti. To skraca čas potrebný na spustenie výroby a vykonanie zmien,“ hovorí.

„Vďaka novému systému sme dokázali skrátiť čas, keď ľudia stoja okolo a čakajú, kým sa technológia opäť spustí. Vďaka tomu zlepšujeme naše dodacie lehoty smerom k zákazníkovi,“ hovorí D. Zapata.

Chicago Heights Steel bola taká spokojná s výsledkami, že podpísala zmluvu so spoločnosťou AIC na vykonanie ďalšieho modernizačného projektu v nasledujúcom roku, ktorý zahŕňal pohony, automatizáciu a HMI pre manipuláciu s materiálom v oblasti ohrievacej pece. Tento nový systém je plne integrovaný s riadiacim systémom valcovne. „Všetko sú to opäť produkty Rockwell Automation: vždy uprednostňujeme spoluprácu s Rockwell Automation,“ hovorí A. Ambra. „Najobľúbenejšou časťou mojej práce je riešiť problémy zákazníkov. Každý podnik má niečo jedinečné alebo čelí nejakému problému. Rád hľadám, ako veci riešiť.“

Zdroj: Chicago Heights Steel Upgrades Control System, Reduces Downtime. Prípadová štúdia, Rockwell Automation. [online]. Publikované február 2023. Dostupné na: <https://www.rockwellautomation.com/en-us/company/news/case-studies/chicago-heights-steel-reduces-downtime.html>.

-tog-

# Vo Švédsku rastie závod na výrobu zelenej ocele

Oceľ je najdôležitejším strojárskym a stavebným materiálom na svete, ktorý sa používa v každom aspekte nášho života – od áut, v ktorých jazdíme, cez budovy, v ktorých pracujeme, až po domy, v ktorých žijeme. Oceľ je základom našej modernej spoločnosti. Na druhej strane, oceliarsky priemysel produkuje viac ako 7 % globálnych emisií CO<sub>2</sub>. V novom, digitalizovanom a automatizovanom závode v Bodene na severe Švédska bude H2 Green Steel vyrábať zelenú oceľ, čím sa znížia emisie CO<sub>2</sub> až o 95 % v porovnaní s tradičnou výrobou ocele. Nahradením uhlia zeleným vodíkom poháňaným elektrickou energiou bez fosílnych palív sa voda a teplo stanú primárnymi emisiami.



Projekt H2 Green Steel je krokom v prechode európskeho oceliarskeho sektora smerom k uhlíkovej neutralite. H2 Green Steel so sídlom v blízkosti Bodenu v severnom Švédsku bude prvou integrovanou oceliariňou na báze obnoviteľného vodíka na svete. Projekt tak otvára perspektívu ocele s nulovými emisiami CO<sub>2</sub>, a teda skutočnú revolúciu v sektore, ktorý v súčasnosti produkuje viac ako dve tony skleníkových plynov na tonu vyrobenej ocele. Závod bude mať výrobnú kapacitu 2,5 milióna ton ušľachtilej ocele v prvej fáze, ktorá sa začne v roku 2025 s nábehom v roku 2026, a 5 miliónov ton do roku 2030. Odhaduje sa, že továreň bude mať približne 2 000 zamestnancov.



## Prečo práve severné Švédsko?

Oceliareň sa tu nachádza preto, lebo región ponúka jedinečné podmienky na výrobu zelenej ocele s prístupom k energii z obnoviteľných zdrojov, vysokokvalitnou železnou rudou, veľkým prístavom v Luleå a koncentráciou dlhoročného know-how v oblasti metalurgie a výroby ocele.

„Potrebujeme dva gigawatty zelenej elektriny na výrobu vodíka priamo v závode, prevádzku elektrických oblúkových pecí a elektrifikáciu nadväzujúcich procesov. Väčšina našej elektriny pochádza z vodnej energie. Rieka hneď vedľa závodu môže poskytnúť 14 až 15 terawatthodín elektriny. Boden má tiež vynikajúce pripojenie k národnej elektrickej sieti. Ide teda o optimálne miesto na zásobovanie zelenou energiou. Vynikajúca je aj logistická infraštruktúra. Boden je na železničnej trati, ktorá vedie z polí železnej rudy v severnom Švédsku do Baltského mora, odkiaľ môžeme expedovať všetky naše produkty a materiály,“ povedala Maria Persson Gulda, technická riaditeľka v H2 Green Steel.

## Podľa najvyšších štandardov kvality

Výroba ocele dnes predstavuje nezanedbateľné percento priemyselných emisií CO<sub>2</sub> v Európe. Dekarbonizácia priemyslu je preto

nevyhnutnosťou. Produkovaním zelenej ocele v plne integrovanom výrobnom procese s využitím úplnej digitalizácie, elektriny z nefosílnych zdrojov a zeleného vodíka namiesto uhlia sa spoločnosť zaviazala uviesť do prevádzky najmodernejšie technológie a znížiť emisie na minimálnu úroveň. Takmer všetky technológie použiteľné počas celého procesu úplne upúšťajú od používania zemného plynu alebo iných fosílnych palív. Nahradí ich vodík alebo elektrina z obnoviteľných zdrojov. Výsledkom je, že H2 Green Steel zníži emisie CO<sub>2</sub> až o 95 % v porovnaní s tradičnou výrobou ocele.

„Spoločnosť H2 Green Steel nastavila technológiu závodu na výrobu plochej ocele podľa najvyšších štandardov kvality, aby slúžila automobilovému priemyslu. Závod bude vyrábať oceľ z prvotného materiálu technológiou DRI (priame redukované železo). V prvej fáze spoločnosť H2 Green Steel postaví jeden závod MIDREX® s ročnou kapacitou 2,1 milióna ton ocele. Oceliareň bude pozostávať z dvoch elektrických oblúkových pecí so systémami rekuperácie energie, dvoch dvojtypných panvových pecí a odplynovača RH (Ruhrstahl Heraeus). Následne skupina SMS zabezpečí závod CSP® Nexus na odlievanie a valcovanie, kombinovanú moriacu linku, tandemovú studenú valcovňu a tri rôzne spracovateľské linky: kombinovanú žihaciu a galvanizačnú linku, kontinuálnu galvanizačnú linku a pece na dávkové žihanie,“ vysvetlil Christian Geerkens, hlavný projektový manažér v H2 Green Steel.

## Ako prebieha výroba zelenej ocele?

### Elektrolýza

Elektrolýza, čiže proces rozkladu vody na vodík a kyslík pomocou elektriny, je východiskovým bodom v procese výroby zelenej ocele. Elektrolýza s výkonom 800 MW bude integrovanou súčasťou závodu, ktorý využije elektrickú energiu bez fosílnych palív na výrobu vodíka potrebného na výrobu 5 miliónov ton vysokokvalitnej ocele do roku 2030.

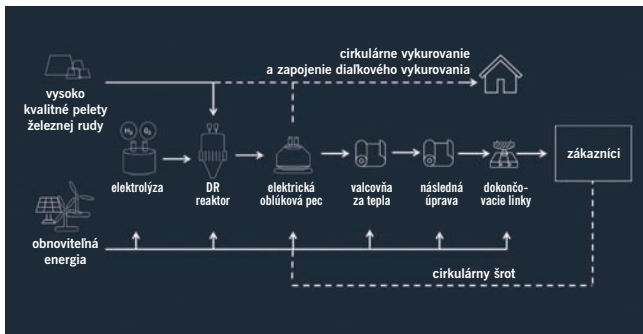
### DR reaktor

DR reaktor rafinuje železnú rudu na priamo redukované železo (DRI), a to vystavením železnej rudy vodíku, ktorý reaguje s kyslíkom v rude za vzniku pary ako zvyškovej látky. Použitím zeleného vodíka vyrobeného v elektrolýze na redukciu namiesto uhlia bude možné znížiť emisie CO<sub>2</sub>. Väčšina DRI sa bude prepravovať v horúcom stave vnútri závodu do elektrickej oblúkovej pece, zatiaľ čo zvyšok sa bude briketovať do horúceho briketovaného železa na uskladnenie a neskoršie použitie. „Závod na výrobu DRI bude využívať 100 % vodík. Ide o zásadný prelom, keďže dnes sú všetky priemyselné zariadenia DRI prevádzkované plynmi z fosílnych zdrojov, najmä zemným plynom,“ upresnil Ch. Geerkens.

### Elektrická oblúková pec

Elektrická oblúková pec je prvým zariadením v elektrickej taviarni. V elektrickej oblúkovej peci sa bezemisná elektrina použije na ohrev





DRI a ocelového šrotu na homogénnu taveninu tekutej ocele. V procese tavenia hrá vodík dôležitú úlohu pri znižovaní spotreby elektriny, vytvára ochrannú vrstvu na povrchu taveniny a umožňuje transformáciu železa na oceľ. Z elektrickej oblúkovej pece sa tavenina prenáša do panvovej pece a RH odplynovača, kde sa do taveniny pridávajú zliatiny na rafináciu chémie.

„Elektrické oblúkové pece sú, samozrejme, poháňané elektrinou z obnoviteľných zdrojov. To je samo o sebe celkom nové. Na zníženie spotreby energie pri výrobe ocele budeme DRI vsádzať do pecí za tepla. Budeme mať aj dve zariadenia na rekuperáciu energie na výrobu pary pre elektrolýzery a následné procesy,“ priblížil Ch. Geerkens.

### Kontinuálne odlievanie a valcovanie

Tekutá oceľ sa premieňa na pevné produkty v integrovanom procese nazývanom kontinuálne liatie a valcovanie, čo umožňuje udržiavať oceľ v teple od elektrickej oblúkovej pece až po hotový výrobok. Integrovaný proces umožňuje znížiť spotrebu energie o 70 % a nahradiť zemný plyn bežne používaný v tradičnom procese. Ocelový pás, ktorý je počiatočným produktom do zariadenia na výrobu zelenej ocele, je navinutý do takzvaného zvitku za horúca.

### Dokončovacie linky

Po kontinuálnom odlievaní a valcovaní sa niektoré zvitky valcované za tepla prenesú na plne elektrifikované dokončovacie linky. V závislosti od požiadaviek koncového zákazníka prechádzajú výrobky rôznymi úpravami vrátane valcovania za studena na zmenu hrúbky, žihania na vytvorenie správnych mechanických vlastností a žiarového zinkovania na dosiahnutie požadovanej odolnosti proti korózii.

### Od roku 2025 vo veľkom

Cieľom je vybudovať prvú veľkú továreň na výrobu zelenej ocele na svete. Spojením existujúcich technológií výroby železa a ocele s rozsiahlou výrobou zeleného vodíka by mohli spustiť výrobu už v roku 2025. Procesné zariadenia nie sú navrhnuté len na minimálnu produkciu emisií CO<sub>2</sub>, ale aj na výrobu pokrokových automobilových ocelí. Poprední európski výrobcovia automobilov ako Porsche, Mercedes-Benz, Scania už podpísali zmluvy s H2 Green Steel o dodávke zelených vysokokvalitných ocelových pásov.

Zdroj foto: H2 Green Steel

### Zdroj

[1] Green Steel production. H2 Green Steel. [online]. Publikované 7. 7. 2022. Citované 24. 11. 2023. Dostupné na: <https://www.h2greensteel.com/articles/green-steel-production>.

[2] One of the world's largest hydrogen plants is planned here. Bodenxt. [online]. Publikované 19. 4. 2023. Citované 24. 11. 2023. Dostupné na: <https://bodenxt.se/en/one-of-the-worlds-largest-hydro-gen-plants-is-planned-here/>.

[3] „We will get the best technology“. SMSGroup. [online]. Publikované 17. 5. 2023. Citované 24. 11. 2023. Dostupné na: <https://www.sms-group.com/insights/all-insights/we-will-get-the-best-technology>.

-pev-

|atp|journal| Aplikácie



## Sám so všetkými alebo sám proti všetkým

Nie je úplne jednoduché zorientovať sa dnes v množstve biznis modelov a riešení, ktoré ponúkajú firmy, čo nás dennodenne spamujú. Nie je jednoduché rozhodnúť sa, či pôjdem s prúdom a zvolím si menšie zlo, alebo pôjdem proti prúdu a budem disruptive a možno inovatívny a vytvorím si svoj vlastný trh. Lenže koľko z nás má možnosť voľby. Ruku na srdce. Čo je pohodlnejšie a bezpečnejšie? A čo tak nájsť tretie riešenie. Niečo, čo nás posunie vpred, ale na druhej strane nás nebude „stáť obličku“. Poďme vytvárať aliancie a spolupracovať. Príkladov je za posledné dve dekády habadej. Či v automotive alebo v hračkárskom či IT priemysle. Niekedy to vyšlo, inokedy nie. Odkedy sme bojovali o oheň, ide o zdroje a ich rozdelenie. Každý chce svoj podiel a čím viac, tým lepšie! Lenže základ partnerstva a spolupráce je princíp win/win a spravodlivé delenie. Inak to nejde. Vďaka pocit krivdy zabíja všetko. Základná pravda je, že zdroje sú rôzne a vždy ich je málo. No vždy sa nájde niekto, kto má kladivo a druhý klince a tretí vie, ako ich použiť. Mne sa to vyplatilo. Dakedy dávno sme dali šancu firme, čo mala nápad iný ako ostatní, ale potrebovali ihrsko, kde sa dá hrať. O niekoľko rokov neskôr je z tejto firmy dynamická spoločnosť pôsobiaca na viacerých kontinentoch. A čo som z toho mal ja? Vďaka ich riešeniu som si splnil víziu a posunul som sa ďalej. Našiel som pridanú hodnotu inde, ako som ju hľadal predtým, a viem byť lepší a rýchlejší ako ostatní. A to je dobre. Pretože prežiť v dnešnej dobe nie je úplne ľahké. Raz som počul taký názor, že najlepšie je byť druhý. Prečo? No pretože ten druhý sa menej narobí a má pokoj a očakávania sú menšie. Parádna myšlienka, lenže úprimne, to je to, čo chceme? To je to, čo nás naplňa? Byť druhý? Mňa určite nie! A tak zasa múdrosť na záver. Ani sám so všetkými a určite nie sám proti všetkým. Vždy je super mať po svojom boku partnera, ktorý dokáže kryť chrbát a verí, že veci sa zmeniť dajú, aj keď to niekedy bolí. Pretože no pain, no gain!

Michal Major  
riaditeľ výrobného závodu  
WHIRLPOOL SLOVAKIA, spol. s r. o.

# Plnou parou vpřed do cloudu

Parné generátory vyrobené spoločnosťou Certuss GmbH & Co. KG dodávajú zákazníkom na celom svete procesné teplo a procesnú paru vo viac ako 100 odvetviach. Certuss sa pri vývoji svojej kompaktnej a modulárnej série EMX spolieha na automatizačnú technológiu Turck – od tlakových vysielačov cez V/V systémy BL20 a HMI ovládače série TX až po cloudové pripojenie na vzdialenú údržbu pomocou Turck Cloud Solutions.



Ak proces vyžaduje viac pary, parné generátory EMX možno podľa potreby rozšíriť o ďalšie moduly.

Parné generátory Certuss Dampfautomaten GmbH & Co. KG dodávajú paru a procesné teplo po celom svete. Para a teplo sú nevyhnutné v mnohých priemyselných procesoch, ako je varenie, sterilizácia alebo sušenie. Porucha výroby pary môže preto v mnohých odvetviach viesť k odstaveniu celých procesov a môže mať vážne následky.

## Elektricky poháňané parné generátory sú čoraz dôležitejšie

Vysoko kompaktné parogenerátory rodinnej firmy so sídlom v Krefelde boli dlho poháňané hlavne plynom a olejom. Certuss a jeho zákazníci však v poslednom čase čoraz viac využívajú elektricky poháňané parné generátory, ktoré môžu fungovať aj udržateľnejšie. Zákazníci tiež požadujú parné generátory, ktoré sú kompaktné a ľahko sa udržiavajú. Certuss svojou novou produktovou sériou EMX splnil požiadavky všetkých troch trendov. Veľký význam sa tu kladie na dostupnosť náhradných dielov a rýchlu dostupnosť servisného personálu. „Pre zákazníka musí byť dodávka pary rovnako pohodlná a spoľahlivá ako dodávka elektriny z elektrickej zásuvky,“ vysvetľuje Thomas Hamacher, vedúci partner a technický manažér v spoločnosti Certuss.

## Modularita, úspora miesta a vzdialené monitorovanie

Elektrické parné generátory radu EMX možno modulovo rozširovať. Vďaka vzpriamenej konštrukcii ich možno kombinovať do priestorovo nenáročných zostáv. Hlavný modul možno v prípade zvýšených požiadaviek rozšíriť o ďalšie jednotky. Certuss vybavil systémy aj online pripojením na vzdialené monitorovanie stavu systému. „Naši zákazníci čoraz častejšie nemajú špecializovaný personál, a preto musí byť všetko jednoduché,“ hovorí Thomas Hamacher.

Systémy, ktoré možno udržiavať online, prinášajú výhodu včasných upozornení ešte predtým, ako k poruche skutočne dôjde. To umožňuje včas kontaktovať zákazníka, aby sa zistilo, či je potrebný servisný technik alebo či zákazník môže sám podniknúť kroky, aby sa predišlo možným poruchám. Spolupracovníkom sa postupne zobrazujú úlohy, ktoré treba dokončiť. Po potvrdení vykonaných krokov získa manažér závodu jasný prehľad o vykonaných opatreniach a môže tak zabezpečiť splnenie všetkých potrebných úloh.

Keď sa v prevádzke objavia veľké problémy, špecialisti Certuss majú možnosť zasiahnuť, aby obnovili prevádzku závodu. „Presne vieme, kedy sa má vykonať ďalší servis zariadenia a aké náhradné

diely musia byť v blízkej budúcnosti k dispozícii, aby sa zachovala bezproblémová prevádzka celého výrobného reťazca,“ vysvetľuje T. Hamacher.

## Snímače, V/V technológia, vizualizácia a cloudové pripojenie z jedného zdroja

Kompaktné snímače tlaku Turck PT presne zmerajú tlak v systéme a odošlú hodnoty do modulárneho V/V systému BL20 a odtiaľ ďalej do edge riadiaceho systému TX700. Ten monitoruje a riadi vstupné a výstupné signály, ako aj pripojenie ku cloudu. TX705-HMI sa potom používa ako ovládací panel a vizualizuje procesy. „Grafické používateľské rozhranie HMI bolo navrhnuté vo vývojovom prostredí TX VisuPro v úzkej spolupráci so spoločnosťou Turck, aby poskytovalo presné, používateľsky prívetivé prostredie,“ poznamenáva T. Hamacher.



Grafické používateľské rozhranie (GUI) na TX705 HMI bolo dôkladne inovované v úzkej spolupráci so spoločnosťou Turck, aby zabezpečilo používateľskú prívetivosť špecifikovanú spoločnosťou Certuss.

## Cloudové pripojenie: proaktívna prevádzka a nepretržitá optimalizácia

Cloudové pripojenie poskytuje zákazníkom Certuss dôležité funkcie. Keďže údaje sú prenášané z generátora pary EMX v reálnom čase, prevádzka môže hlásiť servisné problémy priamo personálu údržby Certuss. Certuss môže zobraziť všetky hodnoty snímačov a sledovať, ako zariadenie funguje, a to aj počas dlhých období. To umožňuje personálu údržby okamžite zistiť, či niečo nefunguje správne, a okamžite reagovať – čím sa prestoje skrátia prakticky na nulu.

## Vyšší tlak a väčšia dostupnosť

Generátor pary EMX ponúka používateľom kritickú pridanú hodnotu: vytvára paru s tlakom až 16 barov. Predtým to bolo možné len s generátormi pary poháňanými fosílnymi palivami. Tie sa však budú čoraz viac nahrádzať, pretože zákazníci Certussu sa snažia minimalizovať svoju uhlíkovú stopu. „Máme tiež v úmysle postaviť parné generátory, ktoré budú poháňané vodíkom s najnovšou riadiacou technológiou. Aj na tomto projekte budeme úzko spolupracovať so spoločnosťou Turck,“ vysvetľuje ďalšie plány T. Hamacher.

Zdroj: more@TURCK 2/23 – The Magazine for Turck Customers

www.marpex.sk



# Ložiská NSK prinášajú výrobcovi občerstvenia významné úspory

Keď sa u významného výrobcu občerstvenia začali objavovať opakované poruchy ložísk na jeho deliacich linkách, prechod na ložiskové jednotky NSK Life-Lube® mu priniesol úspory viac ako 130 000 eur, najmä vďaka eliminácii prestojov.

Spôľahlivosť výrobných zariadení je v procesnom priemysle, kam patrí aj výroba potravín a nápojov, životne dôležitá. Veľa firiem v tomto odvetví pracuje s obchodným modelom založeným na veľkých výrobných objemoch s malou maržou, aby na náročnom trhu zostali konkurencieschopné. Každé zastavenie výrobnéj linky preto môže mať veľmi nepriaznivý dosah na celkovú ziskovosť. Príkladom je výrobca občerstvenia, ktorý na svojich prevádzkovo kritických deliacich linkách čelil častým poruchám ložísk. Aby túto situáciu čo najrýchlejšie vyriešil, obrátil sa na odborníkov spoločnosti NSK.

V rámci programu Added Value Programme, AIP, spoločnosti NSK vykonal jej skúsený inžiniersky tím na mieste prieskum zahrnujúci analýzy poškodených ložísk. Tento prieskum ako príčinu identifikoval únik maziva, ku ktorému dochádza v dôsledku postupov čistenia linky. Aby sa predišlo neplánovaným odstávkam, bolo nutné po každých šiestich týždňoch ložiská vymeniť v rámci pravidelnej plánovanej údržby. Avšak niekedy nastala porucha ešte pred naplánovanou údržbou, čo viedlo k stratám výrobného času a súvisiace náklady dosahovali šesťmiestne hodnoty ročne.

Spoločnosť NSK navrhla nahradenie používaných ložísk svojimi ložiskovými jednotkami Life-Lube®. Ložiskové jednotky série Life-Lube® kombinujú odolnosť proti korózii termoplastických puzdier Silver-Lube® od NSK (tie nie sú vybavené náterom)



Deliace linky patria v potravinárskych závodoch medzi kritické výrobné zariadenia. (Foto: alterfalter/Shutterstock)



Rez ložiskovou jednotkou NSK Life-Lube® s vložkou Molded-Oil. (Foto: NSK)

s vynikajúcimi tesniacimi a mazacími vlastnosťami vložiek Molded-Oil s tuhým mazivom. Tento patentovaný materiál je zložený z maziva a polyolefínovej živice s afinitou k oleju. Mazivo sa zo živice stále a nepretržite dlho uvoľňuje, pričom pracovné prostredie ostáva čisté. Preto nie je potrebné žiadne doplňovanie maziva a žiadne mazivo tiež nemôže z ložísk uniknúť.

Jednotky Life-Lube® sú určené na použitie v aplikáciách, kde je nevyhnutný kontakt s vodou alebo procesnými kvapalinami a kde je potrebná dlhá životnosť maziva. Spoločnosť NSK preto vybrala jednotky Life-Lube® ako optimálne riešenie pre potravinársky závod, ktorý v čistiacich procesoch využíva saponátové čistiace prostriedky. Spoločnosť NSK navrhla odskúšať ložiskové jednotky Life-Lube® na jednej z troch deliacich liniek, aby bolo možné posúdiť ich vhodnosť pre túto prevádzku. Po jednom roku ložiská spoľahlivo pracovali bez akýchkoľvek porúch, čo vo výrobe úplne eliminovalo prestoje. Okrem oveľa nižších nákladov na náhradné diely a prácu údržby tak výrobný závod ušetrí pôsobivých 134 478 eur ročne. Vďaka tomuto úspechu spoločnosť teraz inštaluje ložiskové jednotky Life-Lube® na ďalšie dve deliace linky.

## O organizácii NSK Europe

NSK Europe Ltd. je európska organizácia spoločnosti NSK so sídlom v Tokiu, ktorá vyrába ložiská. Bola založená v Japonsku v roku 1916 a zamestnáva približne 29 882 zamestnancov vo svojich prevádzkach po celom svete. Produkty a riešenia poskytované priemyselným a automobilovým dodávateľom sa nachádzajú všade tam, kde sa niečo točí. Okrem takmer všetkých typov valivých ložísk zahŕňa portfólio spoločnosti aj upínacie ložiská, lineárnu technológiu, ložiská kolies, prevodoviek, motorov a riadiacich systémov. Spoločnosť sa orientuje na dokonalosť vo všetkých svojich podnikateľských aktivitách. Jej cieľom je byť kvalitatívnym lídrom v odvetví, o čo sa usiluje nepretržitým zdokonaľovaním sa, vynikajúcim vývojom produktov, optimalizovaným výrobným procesom a službami orientovanými na zákazníkov. Vo fiškálnom roku 2022 dosiahlo viac než 4 030 zamestnancov organizácie NSK Europe Ltd. predaj, ktorý sa vyšplhal nad hodnotu 893 miliónov eur.

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

## Farnell rozširuje ponuku produktov zameranú na úsporu energie

Spoločnosť Farnell urobila významný krok smerom k podpore podnikov a organizácií v ich snahe znížiť spotrebu energie a dosiahnuť ciele udržateľnosti. V reakcii na stupňujúce sa výzvy, ktoré predstavujú rastúce náklady na energiu a ambiciózne nulové ciele stanovené mnohými krajinami EÚ, Farnell s hrdosťou oznamuje rozšírenie svojej ponuky produktov na zvyšovanie energetickej účinnosti.



Najnovšia expanzia spoločnosti Farnell v oblasti produktov na podporu zvyšovania energetickej účinnosti je navrhnutá tak, aby umožnila zákazníkom poskytnúť im rad inovatívnych produktov, ktoré môžu výrazne znížiť spotrebu energie, čo v konečnom dôsledku vedie k výrazným úsporám nákladov.

Rozšírenie zahŕňa osem kľúčových kategórií produktov, z ktorých každá je strategicky vybraná tak, aby pomohla zákazníkom urobiť hmatateľné kroky smerom k vyššej energetickej účinnosti:

- Frekvenčné meniče (VFD) sú schopné znížiť spotrebu energie až o pôsobivých 60 %. Medzi VFD, ktoré Farnell aktuálne ponúka, patria napr. ATV320U55N4B a ATV12P075M2 od Schneider Electric.
- Energeticky efektívne osvetľovacie systémy môžu zákazníkom pomôcť dosiahnuť pozoruhodnú úsporu energie až 60 %. Príkladom týchto systémov sú signálne svetlá XVB-C2B5 od Schneider Electric a 1SFA619600R6101 od ABB.
- Energeticky úsporné relé sú navrhnuté tak, aby pomohli znížiť spotrebu energie až o 60 %. Farnell ponúka rad relé vrátane P7SA-14F-ND-PU DC24 a XW5T-S4.0-2.2-1 od spoločnosti Omron.
- Energeticky účinné motorové systémy dokážu znížiť spotrebu elektrickej energie až o 50 %. Príklady týchto systémov sú 6SL32101KE238AF1 od spoločnosti Siemens a ATV320U40S6C od Schneider Electric.
- Snímače prítomnosti môžu zákazníkom pomôcť znížiť spotrebu energie až o 50 % prostredníctvom inteligentného snímania prítomnosti. Príklady týchto snímačov zahŕňajú T9602-5-D od Amphenol a 2JCIE-BU01 od Omron.
- Inteligentné priemyselné napájacie zdroje môžu znížiť spotrebu energie až o 50 %. Niektoré z napájacích zdrojov Farnell zahŕňajú SDR-240-24 od Mean Well a AQM250PS24C2 od XP.
- Moderné programovateľné logické riadiace jednotky (PLC) môžu prispieť k zníženiu spotreby energie až o 30 %. Rozšírená ponuka pokročilých PLC od spoločnosti Farnell zahŕňa 6ES7214-1AG40-0XB0 a 6ES7223-1PL32-0XB0 od Siemens.
- Systémy monitorovania energie, ako sú inteligentné termostaty a inteligentné ovládacie prvky HVAC, môžu zákazníkom pomôcť dosiahnuť až 30 % úsporu energie prostredníctvom presnej regulácie teploty. Príklady týchto komponentov sú merač na montáž do panelu 722-0004 od Trumeter a H3DS-ML od Omron.

Ďalšie informácie o tom, ako môže rozšírený rad produktov na zvyšovanie energetickej účinnosti ponúkaný spoločnosťou Farnell pomôcť vašej organizácii dosiahnuť podstatné úspory nákladov na energiu, nájdete na stránke <https://uk.farnell.com/energy-savings>.

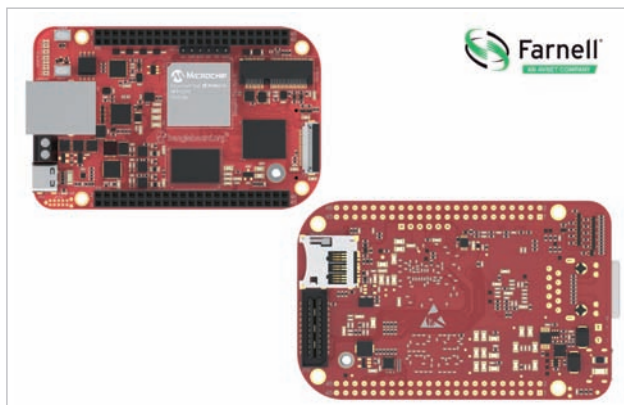
[www.farnell.com](http://www.farnell.com)

## Farnell prináša novinku medzi jednodoskovými počítačmi – SBC BeagleV® Fire

Spoločnosť Farnell oznámila nový prírastok do svojho portfólia jednodoskových výpočtových systémov (SBC) uvedením novo vydaného BeagleV®-Fire SBC od BeagleBoard.org®, priekopníka v oblasti jednodoskových počítačov s otvorenou architektúrou, ktorý sa venuje sprístupňovaniu RISC-V architektúry širokému publiku.

BeagleV®-Fire je osadený systémom Microchip PolarFire® FCGV484E 5x core RISC-V System on Chip (SoC) s FPGA, čo z neho robí vítaný prírastok do rodiny dosiek BeagleBoard.org BeagleV®. Vyznačuje sa veľkým výkonom v kompaktnom vyhotovení so všestrannými V/V rozhraniami, vďaka čomu je vhodný pre rôzne aplikácie vrátane zariadení internetu vecí (IoT), robotiky, umelej inteligencie a zabudovaných systémov.

Romain Soreau, vedúci oddelenia výpočtovej techniky vo Farnell, povedal: „BeagleV®-Fire je ďalším krokom k zmene pre nadáciu BeagleBoard.org a používateľov ich dosiek. Platforma BeagleV®-Fire ponúkne neporovnateľné príležitosti pre vývojárov, nadšencov a výskumníkov na skúmanie a experimentovanie s technológiou RISC-V a očakávame, že bude veľmi populárnou voľbou.“



Kľúčové výhody a špecifikácie BeagleV®-Fire SBC zahŕňajú:

- RISC-V CPU: štyri 64-bitové aplikačné jadrá RV64GC a jedno 64-bitové monitorové/bootovacie jadro RV64IMAC s výkonnostným skóre 3,125 CoreMarks/MHz a 1,714 DMIPS/MHz.
- FPGA: 23K logických prvkov (štvrorstupové LUT + DFF), 68 matematických blokov (18x18 MACC) a štyri SerDes s rýchlosťou 12,7 Gbps.
- Pamäť: Kingston 16 GB eMMC, 2 GB LPDDR4 RAM a slot na kartu microSD.
- Sieť: gigabitový ethernet, M.2 Key E, podpora 2,4 GHz/5 GHz WiFi modulu.
- Pripojenie: USB Type-C a sériové ladenie.
- Rozšírenie prídavnej dosky: vysokorýchlostné rozhranie SYZYGY, 22-kolíkovej konektor CSI, 92-kolíkovej konektory kompatibilné s BeagleBone.
- Open-Source Design: BeagleV®-Fire sa riadi princípmi open-source hardvéru a umožňuje používateľom pristupovať k vyhotoveniu dosky a firmvéru a upravovať ich.
- Linux-kompatibilný: BeagleV®-Fire sa dodáva s predinštalovaným Ubuntu.

Hlavným cieľom nadácie BeagleBoard.org Foundation je vzdelávať ľudí a spolupracovať s tými, ktorí sa zaujímajú o softvér a hardvér s otvoreným zdrojovým kódom pre zabudované počítače. Jednodoskové počítače BeagleBoard sú ideálne na vytváranie hardvérových aplikácií s otvoreným zdrojovým kódom vrátane domácich a komerčných automatizačných systémov a umelej inteligencie.

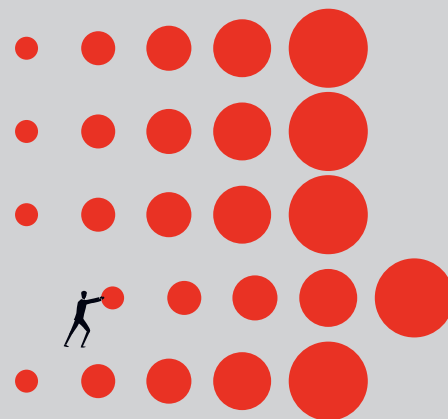
Zákazníci si môžu zakúpiť túto dosku od Farnell v EMEA, element14 v APAC a Newark v Severnej Amerike.

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



## |atp|journey 2024|

PREVÁDZKOVÉ ÚDAJE:  
ODKIAĽ, AKÉ A ČO S NIMI?



Čo sú prevádzkové údaje? Prečo, odkiaľ a ako ich zbierať?

Aké nástroje k ich prenosu potrebujeme?

Ako spracovať, vyhodnocovať a zobrazovať prevádzkové údaje?

Ako môžu prevádzkové údaje zvýšiť konkurencieschopnosť  
a hospodárske výsledky podniku?



## 12. marca 2024, Gbeľany

KIA – Vzdelávacie stredisko



smekonferencie.sk

Hlavní partneri



Partneri



Mediálni partneri



# Ochrany asynchrónnych VN motorov

Trojfázový asynchrónny motor je vo svete najrozšírenejší točivý stroj na striedavý prúd. Má jednoduchú konštrukciu a je aj pomerne jednoduchý z pohľadu výroby. V prevádzke je ekonomický, spoľahlivý a takmer nepotrebuje údržbu. Vo variante rotora s kotvou nakrátko nevzniká iskrenie, a preto sa v špeciálnom vyhotovení používa aj v priestoroch s nebezpečenstvom výbuchu. Ďalšou jeho výhodnou vlastnosťou je, že ho bez akýchkoľvek úprav možno použiť aj ako generátor na výrobu elektrickej energie.

Asynchrónny motor je počas prevádzky namáhaný vplyvmi, ktoré môžu mať za následok poruchu motora:

- mechanicky – vibráciami, ale aj tlakom rotora na ložiská a odstredivými silami pri rotácii;
- tepelne – vlastnými tepelnými stratami, ktoré nie sú dostatočne odvedené chladením niekedy aj v kombinácii s nadmernou teplotou vonkajšieho prostredia;
- chemicky – ak je v znečistenom, príp. vlhkom prostredí (korózia, degradácia materiálov);
- elektricky – namáhanie izolácie elektrických obvodov motora pripojeným alebo indukovaným napätím.



## Elektrické poruchy asynchrónnych VN motorov, ich identifikácia a vypínanie elektrickou ochranou

Na návrh ochrany motora má veľký vplyv okrem veľkosti a ceny samotného motora aj dôležitosť technológie, ktorú motor poháňa, prevádzkové charakteristiky motora a poháňaného zariadenia a rovnako spôsob prevádzky elektrickej siete, ku ktorej je motor pripojený (účinne alebo neúčinne uzemnený nulový bod, použitie OZ a pod.). Pri vnútorných poruchách (medzifázové a závitové skraty statora, zemné spojenia statora a zemné a závitové spojenia rotora atď.) sa motory vždy vypínajú od siete. Vzniknutá škoda sa tak minimalizuje. Pri vonkajších poruchách (mechanické preťaženie, spätný výkon, poškodenie ložísk, podpätie, výpadok napätia, prerušenie fázy, nadpätie, nesymetria atď.) sa najskôr nenormálny stav signalizuje a v prípade ohrozenia motora sa zaistí jeho včasné vypnutie. Pri výpadku napätia by však z bezpečnostných dôvodov (s cieľom chrániť obsluhu) mal byť vypnutý aj vypínač, aby pri znovuoobnovení napätia (a zapnutom vypínači) nedošlo k nečakanému rozbehu motora.

Norma STN 33 3051 Ochrany elektrických strojov a rozvodných zariadení určuje a odporúča minimálny rozsah ochranných funkcií pre asynchrónne motory podľa výkonu motorov pre tri výkonové kategórie (tab. 1).

druh ochrany	výkon P MW		
	P ≤ 1	1 < P ≤ 6	6 < P
nadprúdová skratová okamžitá	X	X	X
nadprúdová pri preťažení – tepelná ochrana motora <sup>1)</sup>	X	X	X
rozdielová		(X)	X
podpäťová <sup>2)</sup>	(X)	X	X
pri nesúmernom zaťažení <sup>3)</sup>		(X)	X
spätná wattová <sup>4)</sup>			X
ložisková <sup>5)</sup>		X	X
zemná	X	X	X

Poznámky: (X) ochrana sa odporúča  
X ochrana sa použije

<sup>1)</sup> Pri ochrane s ťažkým rozbehom sa použije nadprúdová ochrana závislá s tepelným modelom. Na kontrolu rozbehového prúdu možno použiť nadprúdovú ochranu časovo nezávislú. Pri motoroch s obzvlášť ťažkou prevádzkou sa proti tepelnému preťaženiu odporúča použiť ochranu zapojenú na snímač teploty stroja. Za ťažký rozbeh sa pokladá doba rozbehu 20 s a viac.

<sup>2)</sup> Trojfázová dvojstupňová ochrana môže byť spoločná pre pohony pripojené na tie isté prípojnice v elektrárnach.

<sup>3)</sup> Len v prípadoch, kde možno predpokladať výskyt nesúmerného zaťaženia.

<sup>4)</sup> Len pri motoroch s veľkým zotrvačným momentom a v prípadoch, keď môže dôjsť k spätnému toku výkonu.

<sup>5)</sup> Použije sa po dohode s výrobcom motora, ak ložiskové prúdy môžu prekročiť dovolenú hodnotu danú výrobcom.

Tab. 1

Tepelnú ochranu motora, ktorého odstavenie (pri nábehu tepelnej ochrany) by spôsobilo následnú poruchu a škodu oveľa väčšieho rozsahu, ako je poškodenie samotného motora tepelným namáhaním, možno zapojiť iba na signalizáciu pre obsluhu. Tepelná ochrana v takom prípade nevypína motor automaticky. V ostatných prípadoch je tepelná ochrana (tepelný model) dôležitá a dáva povel na vypnutie motora. Bežne sa tepelná ochrana nastavuje na základe troch časových konštánt motora (údaje od výrobcu motora): na rozbeh (oteplňovacia krivka), ustálený chod motora a po vypnutí (ochladzovacia krivka).

Okrem minimálnych, normou stanovených požiadaviek sú na kvalitnú ochranu VN asynchrónneho motora potrebné aj ďalšie funkcie.



### V rámci kontroly rozbehu motora:

- Rozbehový prúd motora býva niekoľko násobne vyšší ako menovitý prúd a preto sa motor počas rozbehu veľmi zahrieva. Veľkosť rozbehového prúdu a čas rozbehu treba v reálnych podmienkach zmerať pri prvom skúšobnom nábehu a na základe merania skorigovať prvé nastavenie, vychádzajúce z údajov od výrobcu motora (rozbeh bez záťaže).
- Funkcia na zvýšenie prúdového nastavenia skratovej ochrany počas rozbehu motora (napr. na dvojnásobok) zabraňuje pôsobeniu skratovej ochrany od rozbehového prúdu.
- Funkcia ochrany pri (mechanickom) zablokovaní rotora záťažou – nefunguje počas rozbehu, ale začína kontrolovať fázové prúdy po ukončení rozbehu. Ak dôjde k mechanickému zablokovaniu rotora, výrazne narastú fázové prúdy a ochrana vypína motor.
- Funkcia kumulatívneho počítadla rozbehu motora, ktoré sa nastavuje na základe údajov výrobcu. Ten pre daný motor definuje dovolený počet, napríklad dva studené a dva teplé štarty za hodinu. Tento údaj pri určenej maximálnej vonkajšej teplote zohľadňuje otepľovaciu krivku a ochladzovacie krivky motora. Pokiaľ by potom niekto po dvoch teplých štartoch nečakal dostatočne dlhý čas daný ochladzovacou krivkou a chcel by motor zapnúť tretíkrát z ešte teplého stavu, táto funkcia mu to nedovolí. Inak by hrozilo prehriatie a poškodenie motora.

**Ochrana pri opačnom slede fáz** – pri prvom zapnutí, pokiaľ možno odpojiť motor od záťaže, treba vyskúšať správny smer otáčania, a tak to zadať do ochrany. Ak sa v budúcnosti bude napr. odpájať a pripájať kábel a omylom by sa zapojil nesprávne, ochrana to zistí a nedovolí roztočiť motor, mohlo by dôjsť k poškodeniu záťaže.

**Meracie vstupy na pripojenie teplotných snímačov** z vinutia statora, príp. ložísk, nastavenie dvoch úrovní teploty: výstraha, vypnutie.

**Ochrana pri zlyhaní vypínača** – pošle druhý vypínací povel nadradenému vypínaču (napr. v prívodovom poli).



Spoločnosť ABB má vo svojom portfóliu niekoľko typov ochrán pre asynchrónne motory: REM611, REM615, REM620, REM630, REX640. Všetky poskytujú uvedené dôležité funkcie, ale aj množstvo ďalších funkcií na kvalitnú ochranu motorov.



Viac informácií

# ABB

Ladislav Hlavčo

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

|atp|journal| Technika pohonov

## Výrobca medi využíva digitálne riešenia ABB na zvýšenie doby prevádzkyschopnosti

Neočakávané prestoje stoja nielen veľa peňazí, ale môžu ovplyvniť aj výrobu nadväzujúcich odvetví, ktoré sa spoliehajú na dodávky medi. Dostupnosť a spoľahlivosť aplikácií poháňaných elektrickými motormi boli preto hlavným cieľom spoločnosti Aurubis Olen vyrábajúcej medené platne.



Aurubis Olen sa rozhodol prijať stratégiu prediktívnej údržby, ktorá im umožnila robiť lepšie rozhodnutia, čo viedlo k zvýšeniu prevádzkyschopnosti. Dosiahlo sa to odovzdaním sledovania výkonu ich motorov a pohonov odborníkom zo spoločnosti ABB. To umožnilo personálu údržby sústrediť sa na iné kritické úlohy v prevádzke.

Aurubis nainštaloval digitálne monitorovacie riešenia ABB na 22 motoroch od ABB a iných výrobcov a na jednosmerný pohon ABB, ktoré poháňajú aplikácie, ako sú pece, ventilátory a dopravníkové pásy. Vďaka odborným odporúčaniam boli prevádzkovatelia zariadení schopní robiť lepšie rozhodnutia pre lepšiu údržbu a včas identifikovať akékoľvek problémy s technickými podnikovými prostriedkami.



Pomocou ABB Ability™ Monitoring Service dokáže spoločnosť ABB analyzovať a sledovať výkon motorov a pohonov a poskytuje Aurubisu pravidelné aktualizácie o stave týchto zariadení. Vďaka tomu Aurubis pozná ich skutočný stav a dokáže optimalizovať zastavenie výroby, čo následne skrátuje prestoje. Vďaka nepretržitému monitorovaniu aktív a odborným znalostiam ABB dokázal Aurubis Olen problémy s nesprávnymi otáčkami motorov či nadmernými vibráciami odhaliť a včas ich opraviť, čo prinieslo zvýšenie doby prevádzkyschopnosti monitorovaných motorov o približne 10 %.

Vďaka prehľadným údajom a odbornému monitorovaniu od ABB optimalizoval Aurubis Olen svoju údržbu. Pravidelné aktualizácie o stave rôznych zariadení zdieľajú odborníci na servis z ABB a Aurubis Olen, čo umožňuje lepšiu prípravu na plánované odstávky. Výsledky sú celkom pôsobivé, takže vedenie spoločnosti sa rozhodlo postupne rozširovať vzdialené monitorovanie ABB v celom výrobnom závode v Olene.

Vďaka tomu, že ich motory budú na diaľku monitorovať odborníci na servis a údržbu, môžu zákazníci ABB robiť lepšie prevádzkové rozhodnutia a byť o krok vpred s presnými informáciami o stave a výkone ich zariadení. K prehľadom údajov zhromaždeným z pripojených zariadení majú prístup a analyzujú ich odborníci, ktorí poskytujú konkrétne odporúčania na zvýšenie výkonu, energetickej účinnosti a spoľahlivosti.

www.abb.com

# Vo výbuchu naozaj moderne, naozaj efektívne

Elektrické motory spotrebujú viac ako 40 % celosvetovej produkcie elektrickej energie.

Štatistiky naznačujú, že do roku 2040 sa ich počet ešte zdvojnásobí. Na základe analýz sa odhaduje, že keby sa vyše 300 miliónov motorov, ktoré sú aktuálne v prevádzke, nahradilo energeticky vhodne optimalizovanými pohonmi, celosvetová spotreba elektrickej energie by poklesla o vyše 10 %.

V prípade elektrických motorov je viac ako vhodné správne dimenzovanie. Pri predimenzovanom motore sa nevyužíva jeho potenciál a obstarávacie náklady sú zbytočne vysoké. Naopak, pri poddimenzovanom motore sú problémy s jeho preťažovaním a následným prehrievaním. V každom prípade po správnom dimenzovaní motora by malo nasledovať rozhodnutie o jeho triede účinnosti.

V posledných dekádach zaznamenal vývoj elektrických motorov významný progres a začali sa presadzovať nové technológie a princípy. Jedným z najvýznamnejších pokrokov je nástup takzvaných synchrónnych reluktančných motorov (SynRM) spolupracujúcich s meničmi frekvencie. Tieto motory môžu byť excelentnou náhradou jestvujúcich štandardných IE3 indukčných motorov. Straty v motore dokážu redukovať až o 40 %, pričom výkon aj vonkajšie rozmery ostávajú nezmenené. Pohony so SynRM pracujú v účinnostnej triede IE5, čo je aktuálne nová a najvyššia úroveň energetickej efektívnosti definovaná IEC. Takýto pohon by mal byť prvou voľbou, ak chceme naozaj hovoriť o modernom a zároveň účinnom pohone.

Motor SynRM vyzerá na prvý pohľad rovnako ako tradičný indukčný motor. Jeho stator je konštrukčne úplne rovnaký, inovácia spočíva v jeho vnútri – v rotore. Ten je tvorený navzájom spojenými tenkými laminovanými železnými plechmi vytvárajúcimi pevnú, ale zároveň ľahkú konštrukciu rotora. Tvar rotorových plechov je špeciálne navrhnutý tak, aby viedli magnetické siločiaru vopred určenou cestou. Výsledkom je, že rotor sa presne zosynchronizuje s rotačným magnetickým polom statora. To umožňuje, že motor sa točí rovnakou rýchlosťou ako statorové pole – odtiaľ názov synchrónny reluktančný motor. Zároveň treba pripomenúť, že rotor neobsahuje žiadne magnety alebo komponenty založené na vzácnych zeminách. Jeho výroba tak vyžaduje menej materiálov a zdrojov ako klasický rotor indukčného motora.

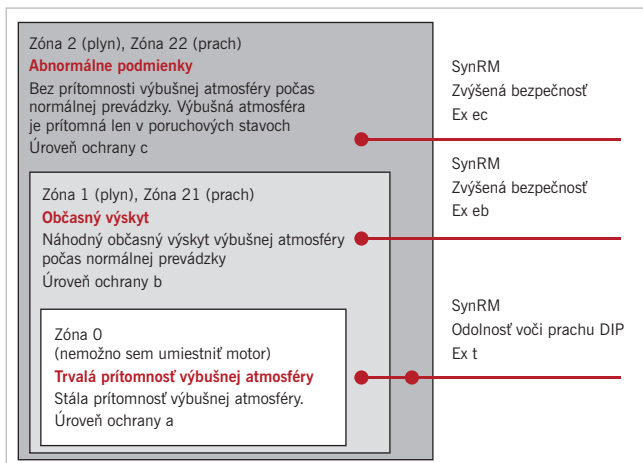
Až donedávna boli pohony so SynRM dostupné len pre prostredie bez nebezpečenstva výbuchu. Výbušná atmosféra sa však vyskytuje v obrovskom množstve aplikácií, napríklad v chemickom, potravinárskom alebo papierenskom priemysle. ABB je prvým výrobcom na svete, ktorý vyrobil a certifikoval motor SynRM do výbušného prostredia. V takomto prostredí je zo všetkého najdôležitejšie garantovať bezpečnosť elektrického zariadenia, pretože môže byť obklopené výbušným plynom alebo prachom. Motor prevádzkovaný



SynRM do výbušného prostredia s pohľadom na špeciálnu konštrukciu rotora

v takomto prostredí musí vyhovovať tým najprísnejším normám. V tomto prípade majú motory certifikát ATEX aj IECEx a sú certifikované na prevádzku s meničmi frekvencie. Nové motory ABB SynRM so zvýšenou bezpečnosťou poskytujú všetky výhody motorov SynRM, ako sú ultraprémiová účinnosť IE5, vysoká spoľahlivosť, jednoduchá konštrukcia. Používatelia navyše poskytujú možnosť špecifikovať cenovo výhodnejšie riešenia. Napríklad chladnejší motor so zvýšenou bezpečnosťou, certifikovaný pre zónu 1, môže byť použitý namiesto štandardného riešenia – motora v pevnom uzáveru. Alebo v porovnaní s klasickým motorom umožňuje zvýšená zaťažiteľnosť SynRM v zóne 2 zvoliť menší motor SynRM a tým znížiť prvotnú investíciu.

Motory ABB SynRM do výbušného prostredia sú konštruované v dvoch verziách: motory so zvýšenou bezpečnosťou a motory s odolnosťou proti vznieteniu prachu. Motory so zvýšenou bezpečnosťou sú navrhnuté a vyrobené tak, že za žiadnych okolností, nikde na ich povrchu ani vnútri nevznikne teplota dostatočná na zapálenie prípadného výbušného plynu v okolí motora. Rovnako teda ani počas rozbehu, normálnej prevádzky a ani počas prípadnej poruchy. Motory s odolnosťou proti vznieteniu prachu sú navrhnuté a vyrobené tak, že prípadný horľavý alebo výbušný prach nedokáže vďaka vhodne navrhnutým tesneniam vniknúť do motora a tam sa vznietiť. Povrch motora je vždy chladnejší ako minimálna teplota potrebná na zapálenie prípadného horľavého alebo výbušného prachu.



Možnosti umiestnenia motorov SynRM do jednotlivých zón v zmysle klasifikácie ATEX

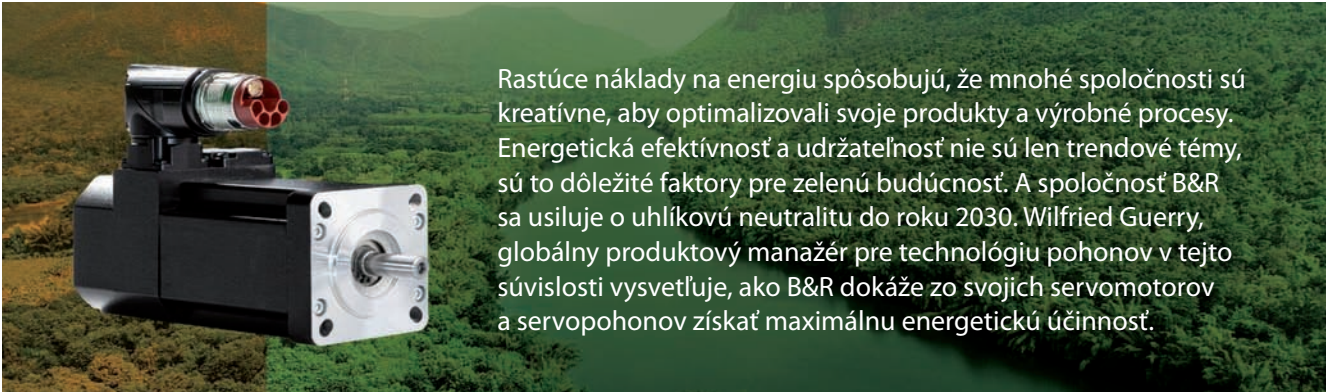
## ABB

Tibor Baculák

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



# Prechod na udržateľnú energiu v riadení pohybu



Rastúce náklady na energiu spôsobujú, že mnohé spoločnosti sú kreatívne, aby optimalizovali svoje produkty a výrobné procesy. Energetická efektívnosť a udržateľnosť nie sú len trendové témy, sú to dôležité faktory pre zelenú budúcnosť. A spoločnosť B&R sa usiluje o uhlíkovú neutralitu do roku 2030. Wilfried Guerry, globálny produktový manažér pre technológiu pohonov v tejto súvislosti vysvetľuje, ako B&R dokáže zo svojich servomotorov a servopohonov získať maximálnu energetickú účinnosť.

## Aký vplyv majú elektromotory na energetickú účinnosť strojov?

Aj keď sú elektromotory efektívnejšie ako pneumatické alebo hydraulické pohony, patria po vzduchových kompresoroch a peciach k najväčším spotrebiteľom energie v strojoch. To je významný faktor v časoch prudko rastúcich nákladov na energiu. Keď hovoríme o motoroch ako o spotrebiteľoch energie, medzi nežiaduce javy patria straty vírivými prúdmi, Jouleove straty a spotreba jalového prúdu.

## Koľko spotrebovanej elektrickej energie sa stratí?

Reaktívna energia, ktorú nemožno premeniť na mechanickú energiu, predstavuje viac ako 15 % elektrickej energie spotrebovanej strojmi. B&R do svojich pohonov ACOPOSmulti integruje aktívne zdroje s korekciou účinníka (PFC), čím prakticky eliminuje jalovú zložku spotrebovaného elektrického výkonu. Navyše, na rozdiel od pasívnych variantov, umožňujú aj spätné privádzanie energie do elektrickej siete počas rekuperačného brzdenia. V dôsledku toho už nie je potrebné inštalovať brzdné odpory na odvádzanie prebytočnej energie, čo vedie ku kompaktnjším strojom. B&R sa spolieha na toto osvedčené riešenie už viac ako 15 rokov. Len prechodom z pasívnych na aktívne napájacie zdroje môžu zákazníci znížiť svoje náklady na elektrinu a znížiť svoju uhlíkovú stopu.

*Toto patentované riešenie sme už úspešne otestovali v laboratóriu a na pilotných projektoch, kde sme naše riešenie mohli otestovať priamo na strojoch u zákazníkov. Výsledkom bolo zistenie, že toto riešenie umožňuje dosiahnuť energetickú účinnosť takmer na úrovni 99 % s nominálnym výkonom 32 kW.*



Wilfried Guerry,  
globálny produktový manažér  
pre technológiu pohonov

## Akým smerom sa chce B&R vydať z hľadiska energetickej účinnosti?

Pre ďalšie znižovanie spotreby energie strojov je potrebné mať kompletnú evidenciu skutočne spotrebovanej energie. Aj keď existujú riešenia na monitorovanie spotreby energie, neposkytujú informácie o tom, koľko energie spotrebuje každý jednotlivý servopohon a kedy počas cyklu stroja nastanú špičky. Vďaka novej funkcii monitorovania energie, ktorá bude v blízkej budúcnosti integrovaná do servopohonov B&R, budú operátori vždy vedieť, koľko energie každý servopohon v stroji spotrebuje. Čoskoro tiež ponúkame funkcie pre plánované úlohy údržby. Detekcia nezvyčajnej spotreby prúdu

na meniči môže pomôcť včas identifikovať a lokalizovať hroziaci mechanický problém.

## Ako je to so spínaním alebo stratami spôsobenými vírivými prúdmi?

Servopohony od B&R dokážu automaticky znížiť spínanie frekvencie svojich výkonových tranzistorov na základe otáčok motora. To môže znížiť elektrické straty až o 30 % pri nízkych otáčkach motora alebo pri zastavení. Motory s vysokou hustotou krútiaceho momentu ponúkané spoločnosťou B&R minimalizujú straty vírivými prúdmi a poskytujú približne o 50 % vyšší krútiaci moment v porovnaní so štandardnými motormi. Táto hodnota jasne ukazuje vysoký potenciál úspory energie kompletného riešenia riadenia pohybu od B&R v porovnaní s konkurenciou.

## Venovali ste sa aj prehodnoteniu spôsobu napájania zo siete?

Akokoľvek účinné sú tieto opatrenia na motorickej stránke, samy osebe nestačia. Na dosiahnutie maximálnej energetickej účinnosti systému prenosu energie sme prepracovali aj napájanie zo siete. Tu bol potrebný nový prístup: Hybridné riešenie vyvinuté spoločnosťou B&R spája výhody technológie IGBT a MOSFET a takmer úplne eliminuje vysokostratové komponenty, ako sú regeneračné tlmičky a sieťové filtre. Toto patentované riešenie sme už úspešne otestovali v laboratóriu a na pilotných projektoch, kde sme naše riešenie mohli otestovať priamo na strojoch u zákazníkov. Výsledkom bolo zistenie, že toto riešenie umožňuje dosiahnuť energetickú účinnosť takmer na úrovni 99 % pri nominálnom výkone 32 kW.

## Aké ďalšie výhody prináša toto riešenie pre zákazníkov?

Vylepšenia nielen zvyšujú účinnosť motorov, ale tiež eliminujú potrebu externých komponentov. Pre našich zákazníkov to znamená úsporu miesta takmer 70 % v porovnaní s existujúcimi riešeniami, čo je pôsobivá hodnota, ktorú vidíme spolu so zvýšenou energetickou účinnosťou.

Ďakujeme za rozhovor.

Zdroj: Transitioning to sustainable energy in motion control, B&R Industrial Automation GmbH, blog, publikované 8. 10. 2023

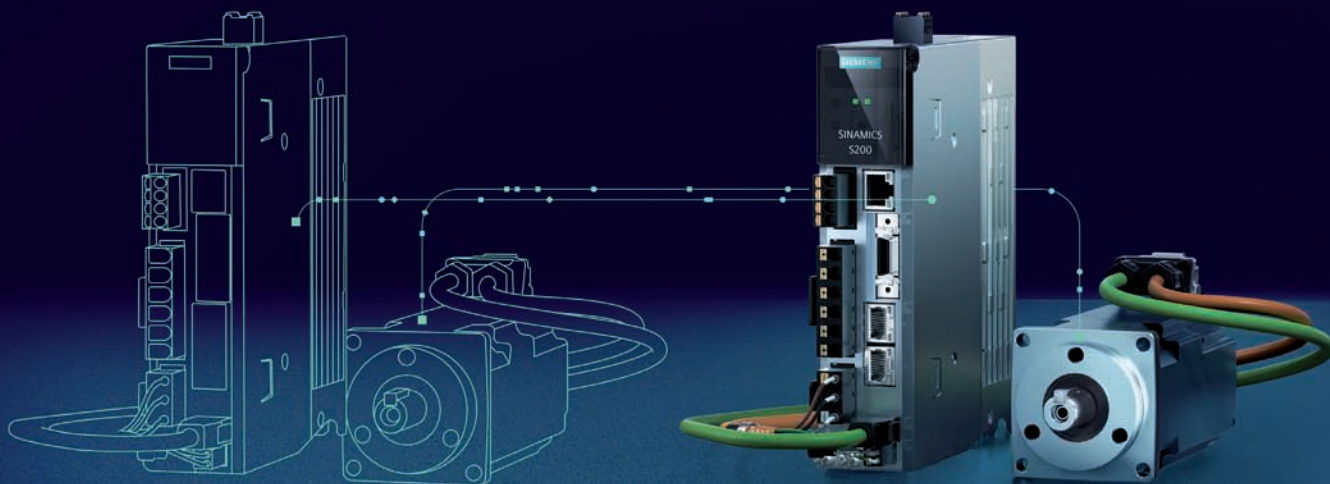


**B+R automatizace, spol. s r.o. – org. zložka**

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

# Nový systém striedavého servopohonu SINAMICS S200

Vyššia produktivita, lepšia efektivita, ale pri nižších nákladoch – vždy sa snažíme dosiahnuť optimálnu rovnováhu na dnešnom rýchlo sa meniacom trhu. Presne takýmito charakteristikami disponuje aj nový člen rodiny SINAMICS: servopohon SINAMICS S200.



Systém úplne vyhovuje požiadavkám štandardnej aplikácie s optimalizovaným výkonom a jednoduchosťou použitia. Poskytuje nákladovo efektívne riešenie s optimálnou rovnováhou medzi cenou a výkonom. V spojení s konceptom digitalizácie sú hardvér a softvér dokonale zladené tak, aby boli zákazníci pripravení na budúcnosť.

Vyhovuje aplikáciám, ktoré vyžadujú presnosť z pohľadu rýchlosti a krútiaceho momentu, ako sú navíjacie a odvíjacie stroje obzvlášť profitujúce z nového systému servopohonu. Na tento účel ponúka SINAMICS S200 optimalizované zvlnenie rýchlosti, kompenzáciu krútiaceho momentu, 17/21-bitové kódovače ST a 21-bitové MT a cyklosynchrónnu komunikáciu s ohľadom na optimalizovaný výkon pomocou Profinet IRT minimálne 250  $\mu$ s vrátane integrovaných bezpečnostných funkcií STO, SS1-t\*, SIL3/PLe/Cat.4 a bezpečnostnej koncepcie novej generácie na zabezpečenie prístupu pomocou UMAC.

## Systémové komponenty

### Servomeniče SINAMICS S200

Servomeniče SINAMICS S200 pozostávajú zo základnej a štandardnej verzie s riadacím polohy algoritmi PTI (pulse train input) alebo PROFINET RT/IRT (PN), aby vyhovovali rôznym potrebám aplikácií. Navyše, perfektne spolupracujú s riadiacimi systémami SIMATIC.

- Servomeniče SINAMICS S200 Basic, výkonový rozsah:
  - 0,1 až 1 kW pri 200 – 240 V 1 AC/3 AC.

- Servomeniče SINAMICS S200, výkonový rozsah:
  - 0,1 až 1 kW pri 200 – 240 V 1 AC/3 AC,
  - 0,2 až 7 kW pri 380 – 480 V 3 AC.

### Servomotory SIMOTICS S-1FL2

S flexibilnými možnosťami snímača otáčok vrátane absolútneho jednotáčkového 17-bitového snímača otáčok, jednotáčkového 21-bitového snímača otáčok a jednotáčkového 21-bitového + viacotáčkového 12-bitového snímača otáčok poskytuje presný výkon. Snímače možno používať bez batérie, čo uľahčuje obsluhu a údržbu.

- Nízka zotrvačnosť s ohľadom na vysoký dynamický výkon
- Stredná zotrvačnosť s ohľadom na dynamický a hladký prevádzkový výkon
- Vysoká zotrvačnosť s ohľadom na hladký prevádzkový výkon

### Prepojovacie systémy

#### MOTION-CONNECT 350 a 380

Káble sú k dispozícii s dĺžkou až 30 m a optimalizované v jednoduchej a bezpečnej inštalácii s riešením pripojenia motora one-push-lock pre výšku hriadeľa motora 20, 30 a 40 mm.

- Káble MOTION-CONNECT 350 poskytujú riešenie pripojenia pre pevné inštalácie.
- Káble MOTION-CONNECT 380 poskytujú riešenie pripojenia pre inštalácie tzv. vlečnej reťaze, ktoré vyžadujú vysoký počet cyklov ohýbania.

### Výkonovo optimalizované

#### Dynamické

Ideálne pre dynamické aplikácie vďaka rýchlej regulácii prúdu:







- Čas odozvy 62,5  $\mu$ s pre verziu s algoritmom riadenia polohy PTI a 125  $\mu$ s pre verziu PN
- Zrýchlenie komunikácia s riadiacim systémom vďaka PN IRT

- 21-bitový snímač otáčok s vysokým rozlíšením
- 8 kHz PWM frekvencia s optimalizovaným zvlínením rýchlosti

Rýchly

Presný

Odolný

- 350% kapacita preťaženia
- motor s ochranou IP65 s kovovým pripojením
- 3C2 doska plošných spojov s ochrannou vrstvou

- reakčný čas 62,5  $\mu$ s pri verzii s algoritmom riadenia polohy PTI,
- reakčný čas 125  $\mu$ s pri verzii PROFINET (PN),
- 8 kHz PWM frekvencia.

### Rýchle

Systém umožňuje bezproblémovú komunikáciu s riadiacimi systémami cez PROFINET IRT, čím poskytuje rýchlu a efektívnu výmenu údajov a riadiacich príkazov.

### Kapacita preťaženia

Servomotory SIMOTICS S-1FL2 poskytujúce až 350 % kapacitu preťaženia zvládnu náhle zvýšenie záťaže bez zníženia výkonu alebo účinnosti, čím zaisťujú neprerušovanú prevádzku a zvýšenú produktivitu.

### Kompaktné

Aby sa umožnilo efektívnejšie využitie priestoru rozvádzača a zlepšil sa návrh systému pre danú aplikáciu, servomotory sú optimalizované z hľadiska kompaktnosti vďaka vysokej hustote ich výkonu. Ešte dôležitejšie je, že na inštaláciu vedľa seba vyžadujú servomotory SINAMICS S200 iba 1 mm pre sériu 200 V a 10 mm pre sériu 400 V.

### Jednoduché použitie

V kombinácii s riadiacim systémom Simatic (napr. Simatic S7-1500) získajú používatelia výkonný a odolný systém riadenia pohybu, ktorý sa navyše ľahko ovláda vďaka uvedeným vlastnostiam:

### Jednoduché nastavenie

Všetky veľkosti servomotivov SINAMICS S200 majú integrované ovládanie prídržnej brzdy na rozptýlenie rekuperačnej energie na rýchle brzdenie, čo je jednoduché a nákladovo efektívne riešenie aplikácií.

### Jednoduchý inžiniering

Vďaka priamej integrácii do SINAMICS Startdrive a zabudovanému webovému serveru SINAMICS pre SINAMICS S200 je množstvo používateľsky prívetivých funkcií

nápomocné pri inžinieringu servopohonu. Pokročilé ladenie jedným tlačidlom (z angl. One Button Tuning – OBT) navyše umožňuje strojom dosiahnuť vysoký dynamický výkon v priebehu niekoľkých sekúnd.

### Jednoduchá implementácia

Systém je navrhnutý tak, aby spĺňal globálne normy a certifikácie vrátane CE, UKCA, UL, RCM, EAC, KC a SEMI47, čím sa zaisťuje súlad s bezpečnostnými a kvalitatívnymi predpismi na celom svete.

### Vhodné pre budúcnosť

#### Cesta digitálneho inžinieringu

Odomknite potenciál s bezproblémovou cestou digitálneho inžinieringu, od výberu a uvedenia do prevádzky až po diagnostiku pomocou nástroja na výber TIA, konfigurátora produktov Siemens a TIA Portal. Systém servopohonu SINAMICS S200 možno navyše simulovať pomocou SINAMICS DriveSim Basic.

#### Škálovateľný systém

Vďaka tomu, že servosystém SINAMICS S200 je škálovateľný, môžu používatelia získať bezproblémový integrovaný systém riadenia pohybu spolu s riadiacimi systémami SIMATIC (napr. SIMATIC S7-1500).

#### Bezpečnosť a zabezpečenie

Systém zahŕňa bezpečnostnú koncepciu obsahujúcu Safety Integrated Basic Function Safe Torque Off (STO), ktorá zaisťuje bezpečnú a spoľahlivú prevádzku. Dosiahnete hĺbkovú ochranu vďaka správe používateľov a kontrole prístupu (UMAC), ktorá poskytuje vždy aktívnu službu priemyselnej bezpečnosti.

# SIEMENS

Siemens, s.r.o.

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

## Riešenie Siemens SiGREEN dokáže sledovať uhlíkovú stopu jednotlivých výrobkov

Súčasný nástroj na určenie uhlíkovej stopy výrobku (PCF) používajú na výpočet emisií metódy priemerovania, ktoré poskytujú iba statické informácie. Pomocou systému SiGREEN je však možné kvantifikovať emisie v okamihu a na mieste, kde vznikajú, a ďalej ich zdieľať. Dynamické dáta poskytujú presnejšiu mapu uhlíkovej stopy výrobku, pokiaľ firma napr. zavedie opatrenia na zníženie emisií, takže ich vplyv možno rýchlo a presne kvantifikovať.

### Ako SiGREEN funguje

Pomocou systému SiGREEN môžu firmy dekódovať uhlíkovú DNA svojich výrobkov a zistiť, kedy, kde a v akom rozsahu emisie v dodávateľskom reťazci vznikajú. V každej fáze hodnotového reťazca je príslušnej hodnote CO<sub>2</sub> priradený overiteľný digitálny certifikát. Každý certifikát obsahuje metadáta, ktoré pomôžu doložiť pôvod a dôveryhodnosť príslušnej hodnoty uhlíkových emisií pre úrady a partnerov. Tieto dvojice dát, ktoré sú priamo prepojené s hodnotovým reťazcom, predstavujú základ dekarbonizácie produktov založenej na údajoch. Uhlíkovú stopu možno navyše overiť v ktoromkoľvek bode hodnotového reťazca.



### Ochrana a dôvernosť dát

Všetci partneri si zachovávajú plnú kontrolu nad svojimi údajmi, a to vďaka ich výmene v rámci dôveryhodného dodávateľského reťazca (TSX). Na rozdiel od existujúcich riešení údaje neukladá centrálna jedna spoločnosť alebo inštitúcia. Namiesto toho dochádza k ich výmene priamo v rámci dodávateľsko-odberateľských vzťahov.

Vďaka SiGREEN môžu firmy začať spravovať uhlíkovú stopu svojich výrobkov už dnes, riešenie je plne funkčné v samostatnom režime a pripravené na použitie. Keďže ide o riešenie typu softvér ako služba, nie je nutná žiadna inštalácia ani integrácia do existujúcich systémov. SiGREEN prináša výhody aj zákazníkom a dodávateľom: tí môžu údaje o emisiách poskytovať a vymieňať si ich – ľahko, flexibilne a nákladovo efektívne. V závislosti od potrieb možno tento plne funkčný nástroj integrovať aj do existujúceho prostredia IT/OT a prostredníctvom rôznych rozhraní ho prepojiť so systémami ERP a výrobnými IT alebo konštrukčnými nástrojmi.

www.siemens.sk



# Ako predísť zlyhaniu elektromotora?

Zaznamenali ste nadmerné vibrácie, nezvyčajný alebo nadmerný hluk, miesta s vypálenou farbou, špinavé otvory, zápach po spálení, známky korózie či nadmerného opotrebovania, puzdro ložiska, ktoré je na dotyk horúce, olej a mazivo unikajúce z ložísk alebo uvoľnenie spojov? To sú len niektoré z varovných signálov, ktoré môžu napovedať, že porucha motora je na obzore.

Elektromotory zohrávajú kľúčovú úlohu v mnohých priemyselných zariadeniach. Poháňajú stroje a zariadenia, ako sú napríklad dopravné pásy, čerpadlá, ventilátory, dýchadlá, kompresory, elektrické náradie či frézy. Aj keď sa zdá, že elektromotory dokážu pracovať nepretržite, majú svoje obmedzenia, rovnako ako každý iný mechanický komponent. Našťastie, väčšina motorov vydá varovné signály skôr, ako dôjde k ich zlyhaniu. Odhaduje sa, že takmer 80 % porúch elektromotora sa dá predísť, ak budete venovať pozornosť varovným signálom. Aké varovné signály by ste si teda mali všimnúť?

## Prehrievanie

Motor sa neustále prehrieva? Je horúci na dotyk? Skontrolujte vonkajšok motora. Je farba puzdra tmavšia? To je jeden z prejavov nadmerného tepla. Zvýšenie teploty vnútri motora, dokonca aj na minimálny čas, môže poškodiť izoláciu jeho vinutia, čo výrazne ovplyvňuje životnosť motora.

Ventilátor je prvá vec, ktorú treba skontrolovať, ak dochádza k prehrievaniu motora. Uistite sa, že sa voľne pohybuje, že je čistý a namazaný a nemá žiadne nánosy nečistôt. Ďalšími možnými príčinami prehriatia môže byť nesprávne napájacie napätie, nízka kvalita napájania, nerovnováha napätia, nesprávne pripojenie alebo preťaženie motoru.

## Vibrácie a nezvyčajné zvuky

Vibruje váš motor viac ako zvyčajne? Jedným z prvých varovných signálov zlyhania elektromotora je prítomnosť nezvyčajných zvukov a vibrácií. Vibrácie môžu urýchliť degradáciu iných komponentov, pretože sú vystavené zvýšenému namáhaniu, na ktoré neboli navrhnuté, a nakoniec vedú k poruche motora.

Ak spozorujete zvuky ako brúsenie, búchanie alebo bzučanie, prípadne nadmerné vibrácie motora, znamená to, že niečo nefunguje. Vnútorne problémy, ako je opotrebovanie ložísk, nesúosovosť alebo uvoľnené komponenty, sú zvyčajnou príčinou vibrácií. Ďalšími problémami môže byť nedostatočné zaťaženie, nevyváženosť alebo uvoľnenie hriadeľa, nerovnomerné uloženie pätičiek motora, nevyvážené magnetické polia, chýbajúce vyvažovacie závažia alebo nerovnomerná hmotnosť vo vinutí motora.

## Časté vypínanie ističov

Elektromotor môže v niektorých prípadoch spôsobovať vypínanie ističov alebo vypálenie poistiek. Príčinou môžu byť nadmerný odber prúdu, skraty alebo problémy s vinutím motora. Ignorovanie týchto varovných signálov môže viesť k nákladným prestojom a potenciálnemu poškodeniu iných elektrických komponentov.

## Znížený výkon a účinnosť

Pokles výkonu a účinnosti motora je ďalším varovným signálom možného zlyhania. Ak spozorujete zníženie rýchlosti, výkonu alebo

celkového výkonu, môže to znamenať vnútorné poškodenie alebo opotrebovanie. Môže to byť spôsobené opotrebovanými ložiskami, nesúosovosťou alebo zhoršujúcou sa izoláciou. Pravidelná údržba vrátane mazania a testov izolačného odporu môžu pomôcť identifikovať a riešiť tieto problémy a zabezpečiť optimálny výkon a účinnosť motora.

## Nadmerná spotreba energie

Elektromotory pred zlyhaním často spotrebujú viac energie ako zvyčajne. Ak si všimnete výrazné zvýšenie spotreby energie bez zjavného dôvodu, môže to byť príznak hroziaceho zlyhania motora. Zvýšená spotreba energie vedie k vyšším prevádzkovým nákladom a poukazuje na základné problémy, ktoré vyžadujú pozornosť. Pravidelné monitorovanie spotreby energie môže pomôcť identifikovať potenciálne problémy a optimalizovať spotrebu energie.

## Nepravidelná prevádzka motora

Akékoľvek nepravidelnosti v prevádzke motora, ako je náhle zastavenie, prerušovaná prevádzka alebo zlyhanie štartovania, by sa nemali ignorovať. Tieto problémy môžu mať rôzne príčiny vrátane elektrických porúch, mechanických problémov alebo porúch riadiaceho systému. Pravidelné kontroly, testovanie a riešenie problémov môžu pomôcť identifikovať hlavnú príčinu a zabrániť neočakávanému zlyhaniu motora, čím sa minimalizujú prestoje a výrobné straty.

## Význam údajov pre údržbu

Zaznamenávanie prevádzkových podmienok elektromotorov je nevyhnutné pre pochopenie ich výkonu. Medzi kľúčové údaje patrí teplota okolia, vlhkosť a kolísanie napätia. Pravidelná analýza vibrácií poskytuje cenné informácie o zdraví elektromotorov. Monitorovanie teploty motora je kľúčové pre zabránenie prehriatiu. Sledovanie údajov o spotrebe energie pomáha identifikovať energetickú neefektívnosť a potenciálne problémy s motorom. Správne mazanie je nevyhnutné pre výkon motora a dlhú životnosť. Rozpoznanie rôznych varovných signálov zlyhania motora a vykonávanie pravidelnej údržby môže firmám ušetriť nákladné opravy, prestoje a potenciálne bezpečnostné riziká.

## Zdroj

[1] 6 Signs and Symptoms of Electric Motor Failure. IBT Industrial Solutions. [online]. Publikované 24. 07. 2023. Citované 21. 11. 2023. Dostupné na: <https://ibtinc.com/6-signs-electric-motor-failure/>.

[2] 13 common causes of motor failure. FLUKE. [online]. Citované 21. 11. 2023. Dostupné na: <https://www.fluke.com/en-us/learn/blog/motors-drives-pumps-compressors/13-causes-of-motor-failure>.

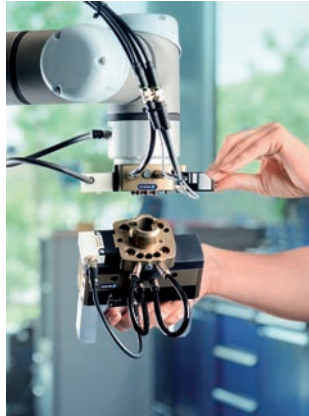
-pev-



# Jednoduchá výmena nástrojov v priebehu niekoľkých sekúnd

Prostredníctvom CMS prináša spoločnosť SCHUNK na trh používateľsky prívetivý systém na rýchlu výmenu komponentov. Popri jednoduchej a pohodlnej obsluhuje CMS aj rozsiahlu ponukou voliteľných modulov a doplnkových koncových efektorov.

Nový systém manuálnej výmeny CMS od spoločnosti SCHUNK je optimálnym doplnkom pre flexibilné úlohy vo výrobe, manipulačnej technike alebo na montážnych pracoviskách. Tento systém umožňuje rýchlu a procesne spoľahlivú výmenu na prednej časti robota alebo aj na stacionárnych systémoch (napríklad konštruovanie prípravkov). Manuálne ovládateľný systém pozostáva z vymeniteľnej hlavy CMS-K a vymeniteľného adaptéra CMS-A a dokáže zvládnuť užitočné zaťaženie až do 58 kg. Možno ho flexibilne skombinovať s manipulačnými alebo obrábacími komponentmi z rozsiahleho portfólia spoločnosti SCHUNK – od uchopovačov až po obrábacie nástroje zo série R-EMENDO, napríklad na automatické odstraňovanie výronkov, leštenie alebo pilovanie.



Systém CMS je zdokonalením systému výmeny SHS, ktorý je už etablovanou súčasťou portfólia spoločnosti SCHUNK, a môže ho vďaka rovnakej konštrukčnej výške a rovnakým schémam skrutkových spojení nahradiť 1 : 1. Nástupnícka verzia teraz ponúka rozhodujúce optimalizácie z hľadiska ovládania, konštrukcie, bezpečnosti procesu a možností použitia.

## Rýchla a procesne spoľahlivá výmena

Ovládanie systému CMS je vďaka osvedčenej technológii posuvnej páky mimoriadne jednoduché a pohodlné. Vymeniteľnú hlavu možno spolu s vymeniteľným adaptérom zaistiť ručne a bez použitia akýchkoľvek ďalších nástrojov. Zmodernizované integrované vzduchové priechodky nad tesniacimi čapmi s tesneniami valcov pomáhajú pri manuálnom zaistení, takže na tento proces je potrebná len minimálna sila. Posuvná páka má navyše nový, zalomený tvar, ktorý nezakrýva žiadnu z mnohých prípojek. To znamená, že všetky prípojky systému možno teraz použiť aj radiálne.

Vyššiu prevádzkovú bezpečnosť ponúka pružinový západkový kolík, ktorý fixuje ručnú páku k telesu a zabraňuje otvoreniu systému počas prevádzky. O vyššiu mieru prevádzkovej a procesnej spoľahlivosti sa stará integrovaná monitorovacia senzorka, ktorá pomocou voliteľných snímačov umožňuje indukčné monitorovanie stavu zaistenia a prítomnosti nástroja. Vďaka prírubovej schéme ISO možno CMS bez prídavnej adaptérovej dosky namontovať na všetky bežné typy robotov.

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

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

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



## Robustný a flexibilný

Utesnený, elektrický univerzálny uchopovač EGU s dlhým, voľne programovateľným zdvihom.

[schunk.com/egu](http://schunk.com/egu)

Hand in hand for tomorrow

# Automatizačné tipy pre malé a stredné podniky: Ako využiť strojové videnie na posilnenie vášho podnikania

V dnešnom rýchlo sa vyvíjajúcom priemyselnom svete je automatizácia kľúčom k efektivite. Pre malé a stredné podniky to môže znamenať rozdiel medzi úspechom a stratou konkurenčnej výhody. Strojové videnie je jednou z oblastí, ktorá má potenciál transformovať výrobné procesy menších, ale aj veľkých firiem. Naša spoločnosť ATEsystem prináša inovácie a špičkové technológie priamo do vášho podnikania už skoro dekádu.

Strojové videnie umožňuje automatizáciu vizuálnej kontroly výrobných procesov, čo vedie k rýchlejšiemu a presnejšiemu zisťovaniu defektov a zvyšuje celkovú kvalitu produktov. Vyvíjame komplexné kamerové systémy na vizuálnu inšpekciu, ktoré sú špeciálne navrhnuté tak, aby vyhovovali vašim špecifickým potrebám a požiadavkám.

## Význam strojového videnia pre malé a stredné podniky

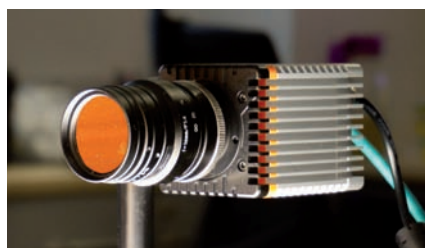
Táto technológia umožňuje rýchlu a presnú vizuálnu inšpekciu výrobných procesov, od detekcie defektov až po kontrolu kvality hotových výrobkov. Pre menšie a stredné firmy znamená integrácia strojového videnia do procesov nielen zvýšenie produktivity a spoľahlivosti, ale aj značné zníženie chybivosti a zlepšenie celkovej kvality produktov. Vďaka povahe systémov strojového videnia môžete efektívne implementovať túto technológiu bez ohľadu na veľkosť alebo špecifiká vášho podnikania, čo umožňuje udržať krok s technologickými inováciami a zvyšovať konkurencieschopnosť na trhu.

## Jedinečné komponenty a školenia

V ATEsystem rozumieme, že každý podnik je jedinečný. Preto ponúkame unikátne komponenty a školenia pre všetkých, ktorí sa chcú naučiť princípy počítačového videnia a spracovania obrazu. Naše riešenia na kľúč sú navrhnuté na jednoduchú integráciu a využiteľnosť v rôznych výrobných prostrediach.

## Prípádové štúdie a konzultácie

Pre podniky, ktoré sú v oblasti strojového videnia nováčikmi, ponúkame testovanie vzoriek a konzultácie, aby bolo možné prispôsobiť systém špecifickým potrebám vášho podnikania. Tento prístup zaisťuje,



že investícia do strojového videnia prináša maximálny výnos.

## Komplexné služby a systémy

Naše systémy sú aplikované v širokej škále odvetví – od automobilového priemyslu až po kontrolu kvality v potravinárstve. S našimi komplexnými službami získate nielen technológiu, ale aj partnera, ktorý rozumie vášmu odvetviu a jeho výzvam.

## Praktické automatizačné tipy

- 1. Začnite malými krokmi:** Implementujte strojové videnie do jednej časti výrobného procesu a postupne rozširujte jeho využitie.
- 2. Využite riešenie na mieru:** Umožní vám to ľahko prispôsobiť systém strojového videnia potrebám vášho podnikania.
- 3. Investujte do školenia:** Zvýšte kompetencie vášho personálu v oblasti strojového videnia, aby mohol efektívne využívať nové technológie, príp. ich sám nasadzovať.
- 4. Využite odborné konzultácie a štúdie uskutočniteľnosti:** Skôr ako sa rozhodnete pre konkrétne riešenie, využite možnosti konzultácie s odborníkmi. Ušetríte si značné množstvo času a rozpočtu.

Pre spoločnosti, ktoré chcú zostať konkurencieschopné a zefektívniť svoje výrobné

procesy, je strojové videnie investíciou do budúcnosti. My sme pripravení byť vaším partnerom na tejto ceste. Ak chcete získať viac informácií, navštívte naše webové stránky [atesystem.cz](http://atesystem.cz) a [eshop.atesystem.cz](http://eshop.atesystem.cz) alebo nás kontaktujte. Radi sa s vami porozprávame o tom, ako naše riešenia môžu pomôcť vášmu rastu.

Prajeme vám veľa úspechov vo vašom podnikaní a tešíme sa na spoluprácu!



Viac informácií pre záujemcov o integráciu kamerových systémov nájdete na [atesystem.cz](http://atesystem.cz).



V prípade záujmu o kúpu kamier a komponentov navštívte náš [eshop.atesystem.cz](http://eshop.atesystem.cz).

**atesystem**  
FOCUSED ON DETAIL

**ATEsystem, s. r. o.**

Technologická 375/3  
708 00 Ostrava – Pustkovec  
Tel.: +420 595 172 723  
[atesystem@atesystem.cz](mailto:atesystem@atesystem.cz)  
[kamery@atesystem.cz](mailto:kamery@atesystem.cz)  
[www.atesystem.cz](http://www.atesystem.cz)





**MERRY CHRISTMAS  
&  
HAPPY NEW YEAR 2024**

*Celebrating 25 years of engineering excellence at PROCUS,  
we thank you for your partnership and support.*

*PROCUS team*



**PROCUS**  
*future engineering now*



*25 years  
of designing  
future*



## Ktorý prepínač je ten správny?

Prepínače sú nevyhnutné aktívne prvky ethernetovej OT siete (PROFINET, Ethernet/IP...), ktoré slúžia na prepojenie segmentov siete a zabezpečujú prenos všetkých údajov a informácií potrebných na bezporuchovú prevádzku. Čím je prepínač väčší a lepšie vybavený, tým je drahší. No musíme pri svojej aplikácii naozaj použiť drahý alebo stačí jednoduchší typ?

Bohužiaľ, projekčné nástroje neposkytujú na túto otázku správnu odpoveď, a preto sú pri výbere dôležité skúsenosti a technické znalosti projektanta. Pri návrhu infraštruktúry a tým aj prepínačov je kľúčové zvládnuť čoraz väčšej dátovej záťaže. Preto je potrebné definovať niekoľko základných kritérií.

- Počet portov je dôležitý parameter definujúci počet účastníkov alebo segmentov siete, ktoré môže prepínač obslúžiť. Ak sa dá predpokladať rozširovanie systému v budúcnosti, má zmysel plánovať priestor na zlepšenie hneď od začiatku. To je zvyčajne lacnejšie a menej komplikované ako neskoršia rekonštrukcia siete.
- Ďalším kritériom výberu je prenosová rýchlosť. Stačí 100 Mbit alebo je potrebná väčšia rýchlosť či gigabajt?

### Aká veľká je sieť a aký je objem dát?

Základná otázka znie, aký má byť požadovaný výkon sieťových prvkov. Z technického hľadiska platí, že čím väčší výkon prepínača, tým lepšie pre sieť. Dá sa tiež povedať, že s nárastom počtu účastníkov siete rastie aj množstvo dát v sieti. Ak dátová prevádzka v sieti prekročí limit výkonu prepínača, dáta sa stratia a výsledkom sú poruchy v aplikáciách. Parameter určujúci, koľko dát dokáže prepínač preniesť medzi portmi za sekundu, je tzv. kapacita základnej dosky (backplane capacity). Skúsenosti ukázali, že pre osemportový prepínač v menšej sieti je postačujúca hodnota 5 Gbps (gigabit za sekundu), ale pre veľké siete je potrebných 15 Gbps.

Ďalším parametrom je dátová priepustnosť (throughput). Definuje počet dátových paketov (rôznej dĺžky), ktoré možno preniesť za určitý čas. Pre menšie siete môže stačiť 1,4 Mpps (milión paketov za sekundu), pre veľké by to malo byť aspoň 12 Mpps.

Je dôležité vziať do úvahy, že dnes existuje veľké množstvo aplikácií a komunikačných protokolov. Niektoré telegramy sú krátke a posielajú sa často, iné sú dlhé a prichádzajú vo väčších časových intervaloch. Napríklad klasický prepínač pre PROFINET je optimalizovaný na krátke telegramy PROFINET. Ak však cezeň komunikuje vizualizačná aplikácia s dlhšími paketmi, pre ktoré nie je prepínač optimalizovaný, môžu sporadicky nastať problémy a môže dôjsť k strate údajov. Záleží teda na veľkosti a frekvencii telegramov.

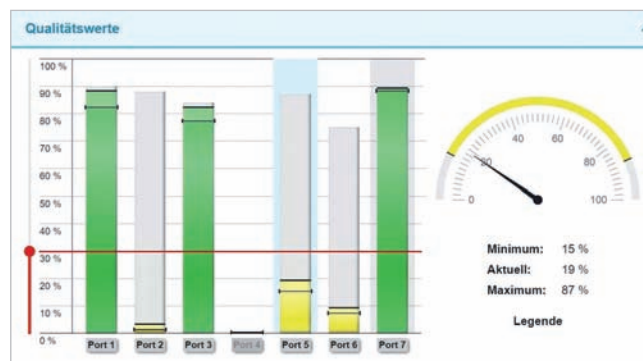
V tejto súvislosti je dôležitá aj kapacita pamäte prepínača (package storage). Dátové pakety sú ukladané do pamäte prepínača,

napríklad vtedy, keď sa v dôsledku preťaženia zastaví prenos dát. Veľkosť úložiska teda priamo súvisí s dátovou prevádzkou v sieti. Ak je pamäť príliš malá, môže dôjsť k strate informácií, čo môže v krajnom prípade viesť k zastaveniu výroby. Výsledkom toho sú obyčajne viacciferné náklady na prestoje za minútu. Pri osemportovom prepínači je teda potrebný aspoň 1 Mbit pamäte pre menšie siete a aspoň 2 Mbit pre väčšie siete.

Po zohľadnení všetkých týchto parametrov prichádza na rad otázka, pre aké aplikácie je prepínač certifikovaný. Približne 70 % ethernetových priemyselných sietí využíva protokoly s PROFINET alebo EtherNet/IP. Pre siete PROFINET vyžaduje smernica používanie certifikovaných prepínačov (certifikuje organizácia PROFIBUS & PROFINET International), čo výrazne zjednodušuje výber vhodného typu. Okrem iného certifikované prepínače musia umožňovať integráciu do konfiguračných nástrojov PLC, ako napr. TIA Portal f. Siemens.

### Majú zmysel ďalšie pridané funkcie v prepínačoch?

V etape návrhu siete musia mať konštruktéri liniek a strojov jasno v tom, akú pridanú hodnotu chcú sebe a svojim zákazníkom ponúknuť počas prevádzky. Prepínače dokážu poskytnúť množstvo cenných informácií o sieti, napríklad o kvalite dátovej linky. Ak sa počas prevádzky na stroji alebo linke vyskytnú chyby, v prvom rade sa pozornosť sústreďuje na mechaniku, prípadne na to, či správne



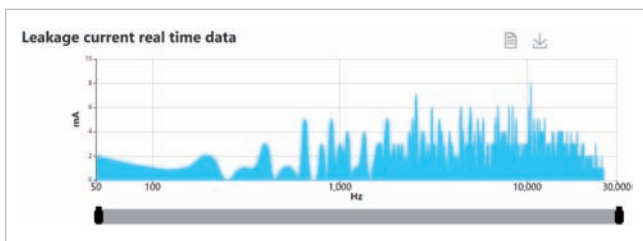
Monitoring kvality kabeláže



fungujú snímače a akčné členy. Komunikačná sieť sa spravidla zanedbáva a nepovažuje sa za zaťaženú a citlivú súčasť stroja. Práve ona sa môže stať „záškodníkom“ a spôsobiť chyby, ktoré sa dajú zistiť iba pomocou dobrého monitorovania.

Prax ukazuje, že takmer 40 % porúch siete možno pripísať chybám v kábloch alebo konektoroch. Typickými príčinami môžu byť pohyby a vibrácie, ale aj chladiaca kvapalina, mazivo, vlhkosť alebo agresívne látky. Prepínač s vhodnými monitorovacími funkciami je veľmi nápomocný a zjednodušuje lokalizáciu poruchy. Okrem toho permanentné monitorovanie umožňuje zavedenie preventívnych údržbárskych metód, čo zvyšuje dostupnosť stroja a redukuje neplánované prestoje.

Ďalším typickým zdrojom chýb v sieťach je EMC rušenie. V súčasnosti spôsobuje približne 15 % všetkých porúch a má stúpajúci trend. EMC rušenie spôsobuje rýchlejšie starnutie zariadení, môže ich v najhoršom prípade poškodiť, ale v každom prípade narušuje dátovú prevádzku. Riešením je monitorovanie EMC. Prepínač permanentne meria prúd v tienení káblov vo frekvenčnom spektre (20 kHz), vďaka čomu možno sledovať súvislosti komunikačných porúch s hodnotou EMC rušenia. Prekročenie nastavených hraničných hodnôt prúdu je okamžite hlásené pomocou alarmového systému prepínača.



Meranie hodnoty prúdu a frekvencie v tienení káblov

Počas záručnej lehoty alebo následného servisu môže výrobca stroja alebo linky získavať potrebné informácie na diaľku, čo zefektívňuje servis a šetrí cestovné náklady. Monitorovanie teploty a napájania 24 V dopĺňa monitorovacie funkcie integrované v prepínači a poskytuje ďalšie dôležité informácie pre proaktívnu údržbu. V tejto súvislosti je veľmi užitočné aj monitorovanie okolitého prostredia. Zabudované senzory na vibrácie, jas a vlhkosť pomáhajú nájsť príčinu porúch (otrasy, otvorenie elektrorozvádzača a pod.) a proaktívne ich riešiť tak, aby sa zvýšila dostupnosť zariadenia.

## Pracujte inteligentnejšie so štítkovačom Brady M511

Predstavte si, že máte možnosť vytvárať štítky priamo na mieste, kde prebieha práca, bez potreby návratu do kancelárie alebo dielne. Žiadne čakanie, žiadne prepracovanie, len rýchle, efektívne a kvalitné štítky okamžite k dispozícii. To všetko a ešte viac vám ponúka štítkovač Brady M511.

Táto inovatívna a inteligentná prenosná tlačiareň štítkov priemyselnej triedy vytvára štítky s veľkým množstvom textu. Či už potrebujete označiť skladové priestory, káble, rozvádzač, identifikovať



## Nemanažované prepínače iba preposielajú údaje

Keďže požiadavky na prepínače sú dosť odlišné, Indu-Sol GmbH vyvinul a uviedol na trh nové série prepínačov v rôznych variantoch. Sú to prepínače prémiové (P), základné manažované (B) a nemanažované (U). Všetky typy pri správnom výbere spĺňajú požiadavky na funkčnosť, pridanú hodnotu aj efektívnosť nákladov. Dodávané prepínače sa nelíšia iba možnosťou manažovania, ale hlavne funkčnosťou a cenou. V súlade s tým je prémiová verzia vybavená všetkými uvedenými doplnkovými funkciami, zatiaľ čo základná verzia je k dispozícii bez nich, ale s rovnakým výkonom. Pre jednoduché aplikácie sú k dispozícii aj lacné nemanažované prepínače, ktoré jednoducho preposielajú dáta. To znamená, že nemôžu monitorovať sieťové informácie ani odhaliť anomálie, ktoré narušujú stabilitu siete.



PRONetplan priemyselný vypínač

Keďže pre výber prepínačov sú rozhodujúce výkonové požiadavky, Indu-Sol GmbH ponúka poradenstvo a služby, počnúc návrhom a projektom až po trvalé monitorovanie priemyselných sietí vrátane školenia zamestnancov. Sieťový projekčný SW nástroj PRONetplan umožňuje simuláciu výkonnostných požiadaviek navrhovanej sieťovej infraštruktúry, čo výrazne uľahčuje výber správnych prepínačov.

Autor: Tim Creutzinger, Indu-Sol GmbH  
Autorizovaný partner pre Slovensko ControlSystem, s. r. o

**CONTROL**  
SYSTEM

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

Štúrova 4, 977 01 Brezno  
www.controlsystem.sk  
info@controlsystem.sk

zariadenia alebo vytvárať informačné štítky v prevádzke, Brady M511 je dokonalým spoločníkom. A to najlepšie na tom všetkom? Vďaka funkcii Bluetooth môže byť pripojený k viacerým zariadeniam súčasne.

Jednoduchý dizajn, zobrazovanie a tlač etikiet priamo v telefóne dosiahneme spárovaním M511 s aplikáciou Express Labels. Už viac nemusíte bojovať s komplikovanými programami na počítači. Všetko, čo potrebujete, máte vždy poruke. Predstavte si, že si dizajnujete štítky počas cesty na pracovné stretnutie alebo dokonca počas obednej prestávky.

Urobte krok ku kreatívnej a efektívnej produktivite. Urobte krok k Brady M511. Objavte tlačiareň štítkov ešte dnes a zistíte, ako blízko máte jasne čitateľné, profesionálne a atraktívne štítky. S Brady M511 sa vaša práca stáva rýchlejšou, jednoduchšou a zábavnejšou.



Pozrite si krátke video  
na stránkach spoločnosti Brady.

www.brady.sk

WWW.ATPJOURNAL.SK/39597

# Študenti študijného programu projektovanie elektrických systémov a technológií na VŠB-TUO získavajú náskok v komplexnom návrhu a testovaní elektrických zariadení

Rozvádzače sú súčasťou domových, priemyselných a distribučných rozvodov elektrickej energie. Musia byť bezpečné a vyrobené z materiálov schopných odolávať mechanickým, elektrickým a tepelným účinkom či vplyvom okolitého prostredia. Všetky tieto požiadavky treba rešpektovať už pri ich navrhovaní a po výrobe je nutné overiť ich funkciu meraním. Na efektívny návrh a overenie elektrickej inštalácie a istenie rozvádzača sa dnes využívajú podporné softvérové nástroje. Študentom na Vysokej škole banskej – Technickej univerzite Ostrava, Fakulte elektrotechniky a informatiky pomáha v osvojovaní praxe spolupráca s firmami Eplan, Rittal a Ingeteam.

Cieľom predmetu komplexný návrh a testovanie elektrických zariadení (KTEZ), ktorý v tomto roku vyvrcholil praktickým školením v modernom sídle spoločnosti Rittal v Zdíboch pri Prahe, je oboznámiť študentov so základnými normami, legislatívou, spôsobom návrhu, konštrukciou, výrobou a overovaním rozvádzačov. „Študenti dnes nemajú záujem o chladnú teóriu, ale zaujímajú ich najmä praktické poznatky. Pri odbornej praxi, na ktorej sa zúčastňujú v treťom ročníku, sa stretávajú s technológiami, ktoré sa používajú v oblasti projektovania nízkonapäťových rozvádzačov,“ vysvetľuje Petr Orság, vyučujúci na VŠB-TUO. Podľa jeho slov tak študenti majú možnosť vidieť, že to, čo sa naučia, tiež v praxi použijú. „To by som videl ako zásadnú vec. Poznatky študentov nie sú postavené iba na báze teoretickej, ale hlavne na skúsenostiach, ktoré im sprostredkovali prednášajúci v sérii prednášok počas semestra,“ dodáva.

## Podpora technického vzdelávania je pre firmy kľúčová

Ešte väčšiu porciu praxe pripravili pre študentov firmy, vďaka ktorým je kurz nabitý rozmanitými a pestrými informáciami. Spoločnosti Eplan a Rittal pripravili v závere semestra praktické školenia priamo v modifikačnom centre v Zdíboch blízko Prahy. Okrem toho firmy Eplan, Rittal a aplikačná firma Ingeteam poskytli škole svojich konzultantov a prichystali spoločne niekoľko stretnutí, ktoré zavŕšila práve aktívna návšteva centra. Samotné firmy potom cítia, že takáto podpora už počas štúdia prináša pozitívny efekt aj neskôr pri prechode absolventov na pracovný trh.

„Dôvodom na spoluprácu s univerzitami je hneď niekoľko. Tým hlavným je snaha prispieť k zvyšovaniu vzdelanosti pracovníkov v priemysle a k tomu, aby sme sa ako republika posúvali od aktivít s nižšou pridanou hodnotou k aktivitám, v ktorých sme schopní ponúknuť Európe a svetu výrobky s vyššou pridanou hodnotou.

Druhým dôvodom samozrejme je, že s rastom a rozširovaním firmy hľadáme aj my ďalších schopných zamestnancov. Vďaka úzkej spolupráci s univerzitami môžeme ovplyvňovať vzdelanie týchto študentov a môžeme im ponúknuť už vo fáze štúdia zaujímavú a lukratívnu prácu aj určitý posun v ďalšom vzdelávaní,“ vysvetlil priamo v Zdíboch Jaromír Zelený, konateľ spoločnosti Rittal.

Aj firma Eplan sa zaujíma o to, aby zo škôl vychádzali ľudia znali projektovania. So školami sú preto v úzkom kontakte, dodávajú im softvér Eplan na projektovanie a nielen to. Súčasťou dodávok je vždy všetko know-how, prípravné materiály na školenie, odporúčanie, čo a kedy majú študenti precvičovať, akým spôsobom prebieha skúšanie. Na záver študenti získavajú certifikát minimálnej znalosti, aby mohli nastúpiť do praxe ako začínajúci projektanti.

„Firma Eplan je primárne známa tým, že dodáva na trh softvér a služby pre oblasť elektrotechniky, automatizácie a mechatroniky.





Okrem toho výrazne investujeme do vzdelávania na stredných a vysokých školách, aby z technických odborov vychádzali mladí ľudia, ktorí vedú projektovať. Prečo to robíme? Pre Eplan nie, skôr všeobecne pre celý priemysel, pretože dobre vieme, že v ňom skutočne chýba veľké množstvo projektantov. Tých je potrebné dopĺňať, pretože ak celý ekosystém bude správne fungovať, bude dobre všetkým,“ vysvetľuje Petr Pospíšil, konateľ spoločnosti Eplan.

## Úloha firiem Eplan, Rittal a Ingeteam vo výučbe predmetu

Komplexný návrh a testovanie elektrických zariadení je nový predmet, ktorý sa na VŠB-TUO prednáša v spolupráci firiem Eplan, Rittal a Ingeteam. Rittal ako jasný špecialista v dodávkach rozvádzačov a Eplan s kľúčovou softvérovou podporou pre ich projekciu. Firma Ingeteam je spoločnosť zaoberajúca sa automatizáciou technologických procesov, sídli priamo v Ostrave a v tomto roku oslávila tridsiate výročie otvorenia pobočky. Pôsobí v oblasti priemyslu, dopravy materiálu a pripravuje špecifické riešenia pre svojich zákazníkov.

„V rámci spolupráce s VŠB-TUO firma Ingeteam pôsobí už dlho ako partner, ktorý pripravuje študentov pre odbornú prax. Vo svojich priestoroch ponúkame študentom bakalársku prax, pripravujeme rôzne semináre, možnosti sú aj pri diplomových prácach,“ vysvetľuje svoje zapojenie Pavel Tannert, vedúci oddelenia projekcie firmy Ingeteam, ktorý tiež verí, že predmet študentom ponúka možnosť zoznámiť sa s modernými trendmi výroby a projektovaním rozvádzačov. „Myslím si, že je to podnet, ktorý ukáže študentom aj všetkým firmám v blízkom okolí spôsob, ako využiť rýchle nasadenie študentov do praxe,“ dodáva.



„Rittal dostal fantastickú možnosť, aby študentom, ktorí sú na začiatku svojej kariéry, odovzdal prehľad o tom, čo obnáša výroba rozvádzačov. Vďaka tomu sú schopní preniknúť do základov celej problematiky. Rittal bol schopný študentom ukázať a vysvetliť problematiku výroby rozvádzačov, čo sa týka noriem a legislatívy. Išlo možno o menej záživnú záležitosť, napriek tomu veľmi dôležitú. Študenti si urobili predstavu o tom, aký zložitý môže byť proces dokazovania bezpečnosti rozvádzačov. Hovorili sme aj o praxi, púšťali sme si rôzne videá, ako vyzerá skrat, skúška skratu, čo to je skratová odolnosť rozvádzača. Prešli sme všetky overovania na dokazovanie bezpečnosti rozvádzačov,“ približuje konkrétne témy Rittalu určené študentom Pavel Škoch, systémový konzultant firmy Rittal.

„Spolupráca s VŠB-TUO je určite špecifická, pretože obvykle spolupracujeme s našimi zákazníkmi, teda s výrobcami rozvádzačov a projekčnými kancelármi. Táto spolupráca je iná v tom, že hovoríme k študentom, čo môžu byť budúci zákazníci, prípadne môžeme z ich radov vyberať budúcich kolegov do našej firmy,“ upresňuje ešte detaily špecifickej spolupráce Leoš Blažek, Business Development Manager spoločnosti Rittal.

Úloha firmy Eplan bola ukázať študentom možnosti, ako digitalizovať návrh rozvádzača vo väzbe na výrobné stroje a zariadenia. „Pozrime sa na situáciu, keď študent opustí vysokú školu



Aleš Krhovský, konzultant EPLAN

a nastupuje do spoločnosti, ktorá vynaloží nemalé finančné náklady na zaškolenie nováčika do svojich princípov. My môžeme už teraz – vďaka prepojeniu s vysokou školou a konkrétnymi spoločnosťami – študentom ukázať, aké požiadavky na nich budú v zamestnaní kladené na pozícii projektanta,“ pripomína opäť hlavnú motiváciu Ivan Matušák, Solution Account Manager firmy Eplan.

## Od Vzdelávania 4.0 k Priemyslu 4.0

Zmyslom projektu spolupráce s dôrazom na zavedenie predmetu KTEZ je prepojenie zákazníkov so spoločnosťami, ktoré sa zaoberajú výrobou a konštrukciou rozvádzačov podľa Priemyslu 4.0. VŠB-TUO zaviedla vo štvrtom ročníku magisterského študijného programu projektovanie elektrických systémov a technológií možnosť vybrať si nový predmet, ktorý sa bude zaoberať konštrukciou a výrobou. Študenti sa učia do hĺbky pracovať s platformou Eplan, ktorej základy získali na predmete projektovanie elektrických zariadení I, a s možnosťami, ako ju rozvíjať. Jedným z základných problémov je, že spoločnosti majú veľký nedostatok projektantov – pri návrhu aj vo výrobe. Cieľom by preto malo byť zamerať sa na digitalizáciu výroby a jej budúci rozvoj. „Prínosom pre študentov je pokročilá znalosť platformy Eplan. Získajú tiež predstavu, ako presne navrhnúť digitálne dvojča rozvádzača alebo ako dáta posunúť ďalej k výrobným strojom spoločnosti Rittal,“ dodáva Ivan Matušák.

Veľký záujem spomedzi študentov už v prvom ročníku navyše všetkých zúčastnených utvrdzuje v tom, že tento druh praktických vedomostí je prijímaný pozitívne. „Štúdium tohto predmetu sme si vybrali predovšetkým preto, že sa v praxi stretávame s návrhom rozvádzačov a tento predmet nám naozaj pomáha. Veľmi často sa stretávame so spoločnosťami Eplan a Rittal – ide o jedných z najlepších dodávateľov výrobkov aj softvéru na trhu. V praxi sú získané vedomosti veľmi užitočné a uľahčujú nám prácu,“ vysvetľuje svoju motiváciu výberu predmetu jeden zo študentov a tiež jeden z jeho prvých úspešných absolventov.

„Nedá sa povedať, že po absolvovaní nášho kurzu sú naši študenti v tejto oblasti 100 % pripravení,“ krotí mierne prehnaný optimizmus vyučujúci P. Orság a jedným dychom dodáva: „Vplyva na to celý komplex nadväzujúcich predmetov, ktoré musí študent absolvovať v priebehu štúdia. Jedným z nich je práve ten, ktorý mu z hľadiska budúceho uplatnenia v praxi umožní zoznámiť sa s trendmi a digitalizáciou.“



Študenti na VŠB-TUO získavajú náskok v komplexnom návrhu a testovaní elektrických zariadení

# Overovanie meracích transformátorov (ciachovanie)

Naše autorizované metrologické stredisko (AMS) zaisťuje overenie meracích transformátorov prúdu. Úradné overovanie meracích transformátorov prúdu určených na obchodné/fakturačné meranie vykonávame v našom vlastnom AMS v Brne. Túto službu vykonávame na základe objednávky k transformátorom v triede presnosti 0,5, 0,5S, 0,2 a 0,2S.

Podkladom pre prevádzku AMS je jeho autorizácia, ktorú nám udelil český Úrad pre technickú normalizáciu, metrológiu a štátne skúšobníctvo (ÚNMZ) a priradil mu značku K2, ktorá je súčasťou plomby každého overeného transformátora. Na základe tejto autorizácie možno vykonávať overovanie meracích transformátorov prúdu aj iných výrobcov.

Transformátory výrobcu MBS sú určené na prevádzku v hladine nízkeho napätia do 0,72 kV (typ ASR a ASK) alebo 1,2 kV (typ CTB) a spĺňajú požiadavky STN EN 61869-1/2. Meracie transformátory používané ako stanovené meradlá sú schválené Českým metrologickým inštitútom a na štítku musia mať uvedené číslo typového schválenia, bez ktorého nemožno úradné overenie vykonať.

Rozsah primárneho menovitého prúdu overovaných transformátorov je maximálne 3 000 A s prevodom na sekundárny prúd v hodnote 1 A alebo 5 A a v triede presnosti 0,5, 0,5S, 0,2 alebo 0,2S. Overenie vyšších prevodov sprostredkujeme v partnerskom laboratóriu. Všetky overené transformátory spĺňajú Opatrenia všeobecnej povahy 0111-OOP-C088-18 a Technické predpisy metrologické TPM 2272-99.

Každý overený transformátor je zabezpečený štítkom s uvedenou úradnou značkou K2 spolu s posledným dvojčíslím roka, v ktorom bol transformátor overený. Štandardnou súčasťou väčšiny meracích transformátorov je plombovací krytka, ktorá sa spravidla vyžaduje na zaplombovanie meracích transformátorov určených na fakturačné meranie. K overeným transformátorom dodávame aj dokument Potvrdenie o overení stanoveného meradla. Toto potvrdenie neobsahuje od 1. 10. 2021 v súlade s predpisom MP 002 ČMI úradnú pečiatku AMS, ale iba podpis. Vzor potvrdenia overenia je tu.

Overovanie meracích transformátorov (ciachovanie) je vo svojej podstate služba, ktorá zahŕňa:

- Porovnanie s etalónovými meracími transformátormi diferenciálnou metódou zariadením Tettex 2763 (automatický merací mostík, ktorý pracuje na princípe diferenciálnej metódy, obr. 1).
- Vyhodnocovanie a zaznamenávanie výsledkov výpočtovou technikou s vylúčením chyby obsluhujúceho personálu.
- Vystavenie dokumentu Potvrdenie o overení stanoveného meradla. Toto potvrdenie neobsahuje od 1. 10. 2021 v súlade s predpisom MP 002 ČMI úradnú pečiatku AMS, ale iba podpis. Vzor potvrdenia overenia je tu.

Ďalej sa na pracovisku AMS vykonáva nasledujúca služba:



Obr. 1



Obr. 2

## Kalibrácia meracích transformátorov

Kalibrácia porovnáva namerané hodnoty veličín meracích transformátorov so zodpovedajúcimi etalónmi. Neslúži na obchodné/fakturačné meranie. Túto službu vykonávame na základe objednávky k transformátorom v akejkoľvek triede presnosti.

Služba kalibrácie zahŕňa:

- Porovnanie s etalónovými meracími transformátormi diferenciálnou metódou zariadením Tettex 2763 (obr. 1).
- Vyhodnocovanie a zaznamenávanie výsledkov výpočtovou technikou s vylúčením chyby obsluhujúceho personálu.
- Vystavenie kalibračného listu. Vzor kalibračného listu nájdete tu.

## Školenia a odborné semináre

Každý zákazník našej firmy má nárok na bezplatné predvedenie dodávaného prístroja alebo zariadenia a základné zaškolenie. Predvedenie a zaškolenie zákazníka sa vykonáva pri odovzdaní prístroja u dodávateľa, pri prezentáciách u zákazníkov, v obmedzenom rozsahu aj na výstavách a veľtrhoch. Predvedenie a zaškolenie odporúčame všetkým zákazníkom pri nákupe zložitejších prístrojov, príp. prístrojov s aplikačným softvérom.

Špecifickou formou predvedenia zložitejšieho prístroja alebo skupiny prístrojov sú odborné semináre, ktoré organizujeme v našej učebni alebo podľa dohovoru aj u zákazníka. Ide o ucelený prednáškový blok s praktickými ukázkami testovania alebo merania určený pre 5 až 15 poslucháčov.

## Školenie o montáži meracích transformátorov prúdu

Vzhľadom na ponuku meracích transformátorov prúdu (ďalej MTP) a zákonnú požiadavku § 19 zákona 505/1990 Zb. o metrológii, keď je školenie podmienkou registrácie v ČMI na vykonávanie montáží stanovených meradiel, pracovníci nášho Autorizovaného metrologického strediska (AMS) s vami prejdú všetky špecifiká a úskalia použitia a montáže MTP tak, aby ste splnili zákonné požiadavky na absolvovanie školenia. Školenie môže prebehnúť online cez videokonferenciu aj v našom školiacom stredisku, poprípade priamo u vás na pracovisku tak, aby pre vás bolo čo najkomfortnejšie.



Jiří Formánek

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



# Technológie menia svet práce: Ako pripravujeme budúcu generáciu na výzvy zamestnanosti?

Posilnenie informovanosti o meniacom sa svete práce bolo hlavnou náplňou podujatia READYCON Slovensko 2023, na ktorom sa zúčastnilo viac ako 24 000 stredoškolákov, 1 200 pedagógov a 70 odborníkov z praxe spolu so 400 partnerskými organizáciami. Študenti sa tak dozvedeli o aktuálnych trendoch na trhu práce v nosných oblastiach ekonomiky, vďaka čomu môžu teraz robiť lepšie kariérne rozhodnutia.

## Ako prebiehal READYCON Slovensko 2023?

READYCON zahŕňal osem odborných relácií, v ktorých sa rečníci podelili o dlhoročné skúsenosti a odporúčania z oblastí najnovších trendov. Študentov tak vyzbrojili kľúčovými informáciami, ktoré sa im zídu, ak sa chcú stať na pracovnom trhu konkurencieschopnými kandidátmi.

Aké vzdelávacie a kariérne príležitosti ponúka vesmírny priemysel či prečo je budúcnosť energetiky v obnoviteľných zdrojoch? Nielen tieto otázky boli v centre pozornosti panela o elektrotechnike vďaka spolupráci so skupinou spoločností PPA CONTROLL. Študenti sa dozvedeli o revolučných technológiách v robotike a o internete vecí, ktorý mení svet – len do roku 2025 by mohlo byť prepojených až 30,9 miliardy zariadení.

Vďaka spoločnosti IKEA mali študenti možnosť ponoriť sa do fascinujúceho sveta moderných obchodných trendov a inovácií v rámci relácie obchod a služby. Rečníci sa zamerali na zákazníka v ére hyperpersonalizácie, kde dominuje individualizovaný prístup k zákazníkovi a ich potrebám. Prenikli aj do sveta digitálneho obchodu s dôrazom na metaverzum – virtuálny vesmír alebo súbor prepojených digitálnych realít, kde ľudia môžu komunikovať, pracovať, hrať sa a tvoriť v digitálnom prostredí, ktorý stále viac mení spôsob, akým nakupujeme a komunikujeme. Okrem toho sa zamerali na budúcnosť v oblasti hotelierstva, cestovného ruchu a gastronómie.

Ako menia cloudové technológie a veľké dáta spôsob, ktorým interpretovali informácie a ako to ovplyvňuje biznis? Študenti získali v relácii o IT informácie o príležitostiach a výzvach spojených s umelou inteligenciou, špecificky z oblasti chatbotov, ktoré čoraz viac zasahujú do interakcií s klientmi a poskytujú rýchlejšie a efektívnejšie riešenia. To všetko vďaka spoločnosti VNET, ktorá priniesla študentom reláciu na tému Trendy v informačných technológiách.

V rámci relácie Trendy v strojárstve sa študenti ponorili do fascinujúceho sveta strojárstva vďaka spolupráci so spoločnosťou Vaillant Group. Dostali príležitosť zistiť, ako robotika a automatizácia formujú budúcnosť odvetvia, prinášajúc so sebou obrovské príležitosti a výzvy. Odzneli aj informácie o tom, ako mikro- a nanotechnológie úplne menia hru v priemysle. Zároveň sa študenti dozvedeli, že 3D



tlač a aditívna výroba predstavujú konkurenciu pre tradičné výrobné metódy.

Aké výzvy a príležitosti prináša moderný finančný svet? Táto otázka bola v centre pozornosti panela o financiách. Študenti spoznali nové prístupy vo financovaní, decentralizované finančné riešenia a zistili, ako digitalizácia mení spôsob spravovania a investovania peňazí. A keďže svet čelí rôznym výzvam, ako je napríklad globálne otepľovanie, rečníci sa zamerali aj na udržateľné a dosahové investovanie.

V rámci panelu Trendy v zdravotníctve mali študenti príležitosť vypočuť si expertov, ktorí predstavili najnovšie postupy v genetickom inžinierstve a tiež inovatívne prístupy vo farmácii a vývoji liečiv. Dôraz bol kladený aj na význam digitalizácie v zdravotnej starostlivosti, najmä v oblasti e-zdravia a veľkých dát. Zaujímavým bodom bolo aj predstavenie konceptu Nemocnice 4.0 a toho, ako nové technológie menia starostlivosť o pacientov.

V relácii o stavebníctve mohli zase preskúmať súčasné trendy v stavebnom odvetví. Témou bolo budovanie inteligentných a zelených miest, využitie moderných stavebných materiálov a technológií, ako je BIM a rozšírená realita, a tiež to, ako tieto inovácie menia svet architektúry a urbanizmu.

Panel o médiách, marketingu a manažmente poskytol študentom pohľad na najnovšie metódy a stratégie v týchto oblastiach reklamy a riadenia. Odborníci z oblasti behaviorálnej ekonómie a manažmentu hovorili o dôležitosti pochopenia správania zákazníka v dnešnom digitalizovanom svete. Študenti tiež získali užitočné informácie o influencer marketingu, význame kvalitného obsahu a o tom, ako efektívne riadiť projekty a tímy.

Osem panelov, viac ako 24 000 študentov, 70 rečníkov a 400 partnerských organizácií a škôl. Taký bol READYCON 2023 – [www.readycon.live](http://www.readycon.live).

*Spracované podľa tlačovej správy.*

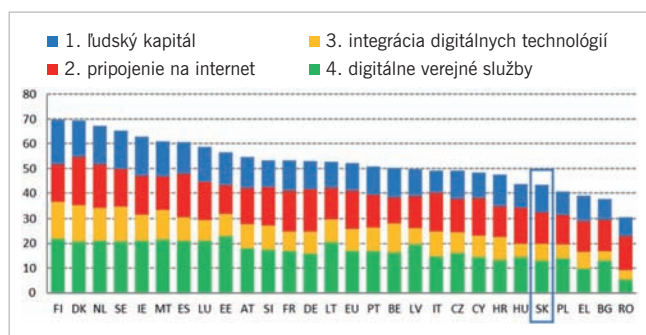
-pev-

# Digitálna transformácia – pasca alebo príležitosť?

Slovenská republika má svoju Stratégiu digitálnej transformácie do roku 2030, v ktorej sa predpokladá transformácia industriálnej spoločnosti na informačnú. Tomuto cieľu je nutné prispôbiť jednotlivé politiky, stanoviť priority, nastaviť regulačné, ako aj nelegislatívne opatrenia a veriť, že budeme mať pevne v rukách digitálnu transformáciu. Tá bude významným spôsobom vplývať na všetkých občanov, štátnu správu, územnú samosprávu a samozrejme tiež na podnikateľské prostredie. Digitálna transformácia je aj prioritou Plánu obnovy a odolnosti Slovenska s alokáciou 21 % rozpočtu (1,33 miliardy eur). Kľúčovými prioritami sú štát v mobile, kybernetická bezpečnosť, digitálna ekonomika, rýchly internet, výskum, inovácie aj investície do vzdelávania v tejto oblasti. Sme na to pripravení? Zvládneme to? Budeme konkurencieschopní? Dinosauri vyhynuli, lebo sa nedokázali prispôbiť meniacemu sa prostrediu. Čo nám teda prinesie éra digitalizácie?

## Sme na piatom mieste – ale od konca

Európska komisia od roku 2014 monitoruje digitálny pokrok členských štátov a každoročne vydáva správy Indexu digitálnej ekonomiky a spoločnosti (DESI). Správy obsahujú profily jednotlivých krajín, ktoré pomáhajú členským štátom určiť oblasti prioritných opatrení a tiež tematické kapitoly analyzujúce kľúčové oblasti digitálnej politiky na úrovni EÚ. Index DESI zoraďuje členské štáty podľa úrovne ich digitalizácie a analyzuje ich relatívny pokrok za posledných päť rokov s ohľadom na ich východiskovú úroveň. V hodnotení 2022 skončilo Slovensko medzi krajinami EÚ 27 na piatom mieste, ale od konca. Oproti roku 2021 sme si pohoršili o jednu priečku. Predbehli nás Maďari. Základné digitálne zručnosti má 55 % Slovákov, čo je mierne nad priemerom EÚ, ktorý je na úrovni 54 %. Podiel odborníkov na oblasť informačných a komunikačných technológií (IKT) z celkového počtu zamestnancov je 4,2 %, čo je tesne pod priemerom EÚ (4,3 %). Šestnásť percent odborníkov na oblasť IKT tvoria ženy, priemer EÚ je 19 %. Skóre Slovenska v oblasti elektronického obchodu sa znížilo: online predáva 13 % malých a stredných podnikov (MSP) v porovnaní so 17 % v roku 2020. V roku 2020 využívalo elektronické faktúry 16 % slovenských podnikov v porovnaní s 32 % v EÚ. Slovensko sa nachádza pod priemerom EÚ aj v rámci ukazovateľov v oblasti digitálnych verejných služieb (zdroj: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-slovakia>).



Obr. 1 Poradie podľa indexu digitálnej ekonomiky a spoločnosti (DESI) v roku 2022 (Zdroj: Európska komisia, DESI)

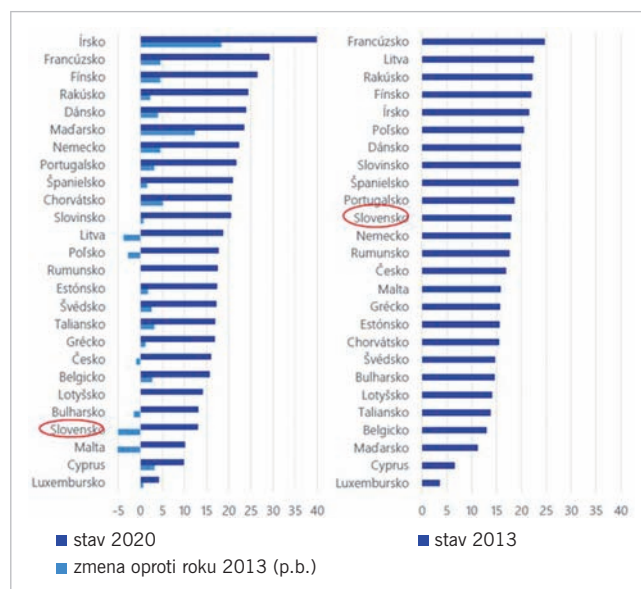
## 80 % Slovákov by malo mať aspoň základné digitálne zručnosti

Na úrovni EÚ usmerňuje digitálnu transformáciu politický program Digitálne desaťročie s konkrétnymi cieľmi do roku 2030. V rámci ľudského kapitálu by malo až 80 % populácie dosiahnuť aspoň

základné digitálne zručnosti. V súčasnosti je tento ukazovateľ na Slovensku na úrovni 55 %. Ak to na Slovensku myslíme vážne s prioritami prechodu na digitálnu ekonomiku, máme pred sebou veľké výzvy nielen investičné, ale aj technologické a najmä v oblasti nadobúdania a rozvoja digitálnych zručností občanov. Ukazuje sa významná potreba posilnenia digitálnych kompetencií detí, študentov, ale aj pedagógov v celom systéme celoživotného vzdelávania. Podporu na získanie a rozvoj digitálnych zručností budú potrebovať aj zamestnanci, uchádzači o zamestnanie a veľká časť seniorov.

## Strácame zásobu technicky vzdelaných absolventov

Úspech našej digitálnej transformácie bude priamo úmerný práci s talentom a investíciám do kvality vzdelávania. Nositeľmi digitálnej transformácie budú najmä absolventi odborov vzdelania v oblasti IKT, matematiky, technológií, štatistiky a prírodných vied. Podľa Inštitútu hospodárskych analýz patrí Slovensko v miere absolventov STEM k najslabším v EÚ. Zároveň sme zaznamenali najvýraznejší pokles absolventov technického vzdelania. Na tisíc obyvateľov vo veku 20 až 29 rokov pripadá na Slovensku 13 absolventov STEM. Nižšiu mieru v EÚ majú len tri krajiny so špecifickými geografickými



Obr. 2 Absolventi IKT, matematiky, technológií a vied k krajinám EÚ 27 (počet na tisíc obyvateľov vo veku 20 – 29 rokov) (Zdroj: Eurostat (2023) [EDUC\_UOE\_GRAD04], spracovanie IHA)



či vzdelávacími podmienkami (Cyprus, Malta, Luxembursko). Pred desiatimi rokmi bolo Slovensko s 18 absolventmi STEM približne na úrovni Nemecka. Slovensko tak stráca zásobu absolventov technických odborov potrebných pri automatizácii a digitalizácii, teda pri základných predpokladoch prechodu na digitálnu ekonomiku, rast produktivity a konkurencieschopnosti. Zlú východiskovú situáciu umocňuje aj zvyšujúce sa percento mladých ľudí odchádzajúcich za štúdiom alebo prácou do zahraničia. Vysoký podiel odchodu majú najmä stredoškolskí absolventi (22 %), ktorí dosiahli vynikajúce výsledky z maturitý z matematiky (viac ako 50 % z 10% tých najúspešnejších).

## Poznanie je vietor do plachiet

TREXIMA Bratislava dlhodobo vyvíja nástroje na riešenie disparity medzi dopytom a ponukou na trhu práce. Na prijímanie strategických rozhodnutí a plánovanie opatrení na zabezpečenie dostatku kvalifikovanej pracovnej sily je nevyhnutné poznať skutkový stav. Práve poznanie aktuálnej štruktúry zručností a inovačného potenciálu v odvetviach s vplyvom na zmenu zručností v budúcnosti je stavebným pilierom zmeny. Následne možno prognózovať potrebu budúceho rastu kľúčových kompetencií, resp. zručností v súlade s inovačným potenciálom hospodárstva. Národný projekt Sektorovo riadenými inováciami k efektívnemu trhu práce priniesol strategický pohľad na budúcu potrebu zručností v jednotlivých odvetviach. Väčšina dnešných zručností bude v horizonte do roku 2025 ovplyvnených inováciami, v prípade digitalizácie a jej komponentov až na úrovni 68 % všetkých zručností. Percentuálny podiel inovačných vplyvov v národnom hospodárstve, napr. v rámci digitalizácie (28,5 %), smart technológií (7,3 %), umelej inteligencie (6,5 %), big data (4,8 %), internetu vecí (3,5 %) a pod., má odlišné úrovne v jednotlivých odvetviach. Kým v priemysle dominuje digitalizácia spojená so zelenou ekonomikou a alternatívnymi palivami (cca 35 %), v segmente HORECA ma základná digitalizácia podiel až 56 %. Porovnanie vplyvu inovácií na zručnosti podľa sektorov je možné nájsť na [www.sustavapovolani.sk](http://www.sustavapovolani.sk).

## Do zamestnania dochádza 450-tisíc osôb, každý tretí do Bratislavy

Napríklad aj údaje zo Sčítania obyvateľov, domov a bytov 2021 (SODB) otvárajú bránu do poznania viacerých súvislostí s kvalifikačným potenciálom jednotlivých regiónov SR. TREXIMA Bratislava vyvinula indikátor vzdelanostnej a kvalifikačnej úrovne na dátach SODB, vďaka ktorému možno komplexne zhodnotiť vzdelanostnú úroveň rôznych skupín osôb a vzájomne ich porovnávať.

V dôsledku výrazných ekonomických rozdielov medzi regiónmi sú občania často nútení hľadať si prácu aj mimo hraníc svojho okresu. Každý štvrtý zamestnanec na Slovensku býva v inom okrese, ako pracuje. Pokiaľ sa osoba rozhodne obetovať pohodlie domova, hľadá si čo možno najlepšie uplatnenie. Z týchto dôvodov až 60 % dochádzajúcich prichádza do významných ekonomických centier. Konkrétne v Bratislave pracuje 31 % zo všetkých dochádzajúcich, v Košiciach 9 % a v Žiline 5 %. Nie všetky krajské mestá však pôsobia ako „gravitačné regióny“ priťahujúce pracovnú silu. Najhoršie sú na tom Trenčín a Trnava, z ktorých odchádza približne rovnaký počet osôb pracovať do iných regiónov ako prichádza. Môže za to blízkosť ešte významnejšieho centra – Bratislavy.

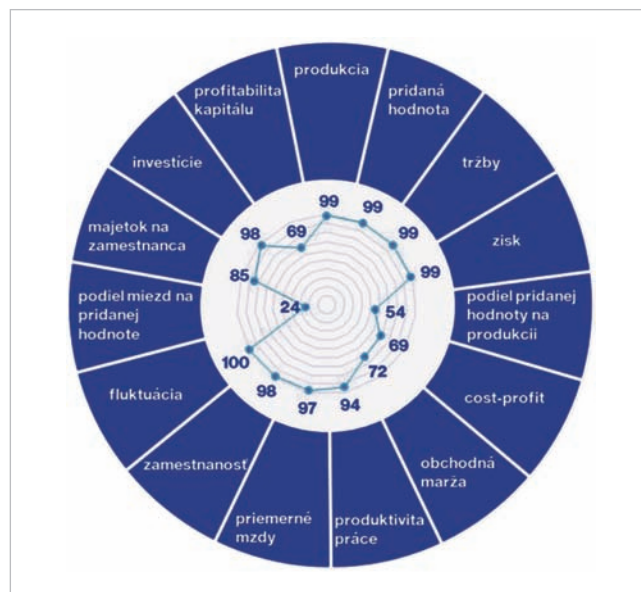
## 43 % ekonomickej výkonnosti Bratislavy tvoria osoby z iných regiónov

Tí, čo odchádzajú za prácou, sú stratou pre svoj región, nie len ľudskou, ale aj ekonomickou. Na druhej strane však zvyšujú výkonnosť iných regiónov. Vďaka špeciálne vyvinutej metodike je možné vyčíslieť vplyv medziregionálneho úniku mozgov na ekonomickú výkonnosť regiónov. V Bratislave je až 43 % celkovej ekonomickej výkonnosti (vytvorenej hodnoty) tvorenej osobami z iných regiónov. Košice získavajú 30 % a Žilina 20 % ekonomickej výkonnosti vďaka mobilite pracovnej sily podľa vzdelania. Na druhej strane okresy ako Poltár, Košice – okolie, Pezinok, Senec, Gelnica strácajú viac

ako 70 % svojej ekonomickej výkonnosti v dôsledku odchodu osôb pracovať do iných regiónov.

## Konkurencieschopnosť sa týka každého

Pre úspešnosť Slovenska je dôležitý každý jeden podnik, organizácia či firma prinášajúce hodnoty a podiel na digitálnej transformácii. Tím analytikov a ekonómov TREXIMA Bratislava vyvinul jedinečný produkt CompanIQ prepájajúci veľké množstvo dátových zdrojov syntetizovaných do analytických záverov, ktoré identifikujú silné a slabé stránky na prijímanie krokov vedúcich k zvýšeniu konkurencieschopnosti. Ide o ranking podniku podľa rôznych ekonomických kategórií (napr. produkcia, pridaná hodnota, tržby, zisk, fluktuácia, mzdy, produktivita práce) a ich podiel na národnej, krajskej, odvetvovej i okresnej úrovni. Porovnanie organizácie s konkurenciou a poznanie priestoru na zlepšenie môže byť efektívnym motorom zlepšenia.



Obr. 3 CompanIQ – analytický prehľad firmy

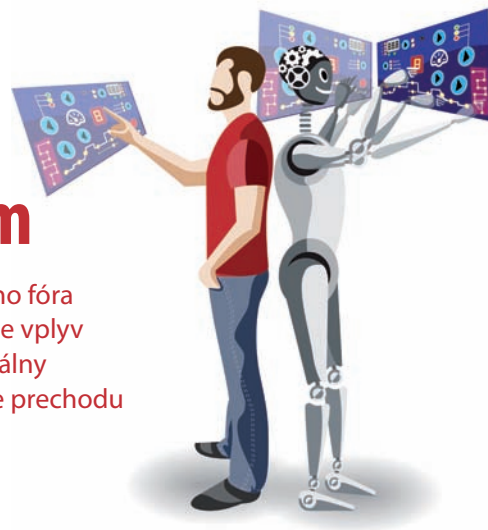
## Aká je disponibilita pracovnej sily na Slovensku?

Keďže TREXIMA Bratislava nielen zbiera dáta z trhu práce, ale ich aj analyzuje a pripravuje pre sektory prognózy vývoja na trhu práce, vie, kde tlačí zamestnávateľov topánka – najsť kvalifikovanú pracovnú silu. Nielenže na Slovensku klesá pôrodnosť, máme málo mladých ľudí, ktorí priebežne prichádzajú na trh práce, ale aj starneme. Do starobného dôchodku odchádza každoročne viac a viac osôb a tento trend bude mať fatálne dôsledky pre trh práce. Očakávame, že do roku 2050 nám na trhu práce bude chýbať až 250 000 osôb. Časť absolventov škôl sa nepripravuje pre trh práce v adekvátnych/uplatniteľných odboroch vzdelania a tiež tu máme dlhodobo nezamestnaných. Preto Worki prináša jedinečné spracovanie týchto dát pre zamestnávateľov vo forme barometra úspešnosti obsadenia pracovnej ponuky. Zamestnávateľovi, ktorý si vytvára inzerát na [www.worki.sk](http://www.worki.sk), vyhodnocujeme dostupné dáta v regióne o disponibilite pracovnej sily, zamestnanosti, nezamestnanosti, mzdových podmienkach, absolventoch a pod. Na základe vyhodnotenia jeho šance na obsadenie pracovnej ponuky dostane aj praktické rady, ako si túto šancu zvýšiť. Portál Worki bol spustený v októbri a je dostupný na [www.worki.sk](http://www.worki.sk).

## PaedDr. Lucia Lednárová Dítětová, MBA

manažérka úseku trhu práce a ľudských zdrojov  
TREXIMA Bratislava, spol. s r.o.  
[lednarova-diteto@trexima.sk](mailto:lednarova-diteto@trexima.sk)

# Budúcnosť pracovného trhu patrí technologickým pozíciám



Od svojho prvého vydania v roku 2016 správa Svetového ekonomického fóra o budúcnosti pracovných miest, ktorá sa vydáva každé dva roky, sleduje vplyv štvrtej priemyselnej revolúcie na trh práce, pričom identifikuje potenciálny rozsah narušenia pracovných pozícií spolu so stratégiami na posilnenie prechodu z pracovných pozícií, ktoré sú na ústupe, k tým novo vznikajúcim.

„V roku 2023 sa k transformácii trhu práce poháňanej technologickými inováciami, ako je dospievajúca generatívna umelejšia inteligencia (UI), pridáva hospodársky a geopolitický pohyb a rastúce sociálne a environmentálne tlaky. Štvrté vydanie Správy o budúcnosti pracovných miest preto rozširuje svoj rozsah nad rámec technologických zmien, aby sa zohľadnil a riešil aj vplyv množstva súbežných trendov na trh práce vrátane prechodu na zelenú a energetickú efektívnosť, makroekonomických faktorov a geoeconomických zmien a zmien v dodávateľských reťazcoch,“ konštatovala v úvode správy Saadia Zahidi, výkonná riaditeľka Svetového ekonomického fóra.

Z rozsiahlej, takmer 300-stranovej správy prinášame v nasledujúcej časti len niektoré vybrané kapitoly a zistenia týkajúce sa očakávaného dosahu prijímania nových technológií na transformáciu priemyslu a zamestnanosti v ňom. Pozrieme sa aj na to, ktoré pracovné pozície sú v ohrození viac, ktoré menej a ktoré novo vznikajúce profesie budú „in“.

## Očakávaný vplyv prijatia technológií na transformáciu podnikania a zamestnanosť

Štvrtá priemyselná revolúcia zrýchli tempo zavádzania technológií a posunula hranicu medzi ľuďmi a strojmi v jednotlivých sektoroch a geografických oblastiach. Technológia mení spôsob, akým pracujeme, ale mení aj náplň práce, potrebné zručnosti a pracovné miesta [1]. Pochopenie toho, ako technológia ovplyvnia trh práce, je kľúčové na určenie toho, či budú ľudia schopní prejsť z upadajúcich povolání na pracovné miesta zajtrajška [2].

## Relatívna adopcia technológií

Výsledky prieskumu budúcnosti pracovných miest poukazujú na očakávané budúce trendy v prijímaní technológií v rôznych odvetviach. Obr. 1 zoraďuje technológie podľa pravdepodobnosti, že ich spoločnosti prijmú do roku 2027. Rovnako ako v predchádzajúcich rokoch sa na vrchole

tohto zoznamu nachádzajú rozsiahle údaje, cloudové výpočty a umelá inteligencia (UI), pričom približne 75 % spoločností chce prijať tieto technológie v nasledujúcich piatich rokoch. Údaje tiež ukazujú vplyv digitalizácie obchodu a predaja, pričom platformy a aplikácie si pravdepodobne osvojí 86 % spoločností a elektronický obchod a digitálny obchod 75 % spoločností. Druhou technológiou sú technológie pre vzdelávanie a pracovnú silu, pričom 81 % spoločností chce tieto technológie prijať do roku 2027.

Technológie zoradené podľa podielu opýtaných organizácií, ktoré pravdepodobne alebo s vysokou pravdepodobnosťou prijímajú tieto technológie v priebehu nasledujúcich piatich rokov (Zdroj: Správa Svetového ekonomického fóra o budúcnosti pracovných miest)

## Očakávaný vplyv prijatia technológií na pracovné miesta

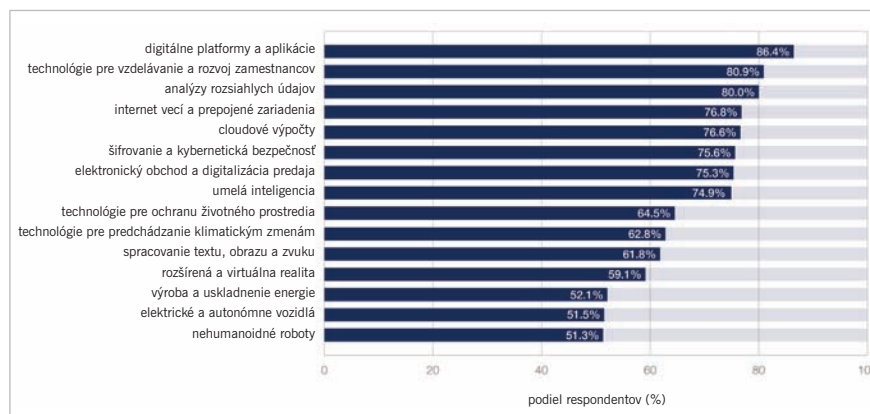
Prieskum budúcnosti pracovných miest tiež skúma očakávaný vplyv prijatia technológií na zamestnanosť. Obr. 2 ukazuje, že sa očakáva, že všetky technológie okrem dvoch budú v nasledujúcich piatich rokoch čísiť tvorcami pracovných miest. Očakáva sa, že najväčšou hnacou silou rastu pracovných miest budú analýzy veľkých dát, technológie riadenia zmeny klímy a životného prostredia, šifrovanie a kybernetická bezpečnosť. Od poľnohospodárskych technológií, digitálnych platforiem a aplikácií,

elektronického predaja, digitálneho obchodu a umelej inteligencie sa očakáva, že povedú k výraznému narušeniu trhu práce, pričom podstatná časť spoločností predpovedá premiestňovanie pracovných miest vo svojich organizáciách, kompenzované rastom pracovných miest inde, čo povedie k čistému pozitívnemu výsledku.

Generatívna UI sa v poslednom čase venovala mimoriadna pozornosť s tvrdeniami, že 19 % pracovnej sily by mohlo mať viac ako 50 % svojich úloh automatizovaných pomocou UI [3], čo by viedlo k zániku niektorých pracovných pozícií. Iní však očakávajú, že táto technológia zvýši počet pracovných miest [4]. Podľa našich údajov budú mať čistý negatívny vplyv na zamestnanosť len roboty.

Zatiaľ čo respondenti pôsobiaci v rôznych odvetviach vykazujú rôzne preferencie týkajúce sa technológií, existuje niekoľko odvetví, ktoré vykazujú oveľa vyššie celkové očakávania týkajúce sa prijatia nových technológií, zatiaľ čo niektoré sú opatrnejšie. Odvetvie elektroniky, chémie a pokročilých materiálov plánuje prijať viac technológií, ako je priemer, zatiaľ čo odvetvia služieb, poisťovníctva, dôchodkového manažmentu a nehnuteľností sú najmenej naklonené prijímaniu nových technológií.

Podiel organizácií v prieskume, ktoré očakávajú, že každá technológia vytvorí alebo nahradí pracovné miesta, zoradených podľa čistého efektu vytvárania pracovných



Obr. 1 Prijatie technológií, 2023 – 2027



miest. Podiely organizácií, ktoré očakávajú, že dosah prijatia týchto technológií bude neutrálny, nie je zakreslený. (Zdroj: Správa Svetového ekonomického fóra o budúcnosti pracovných miest)

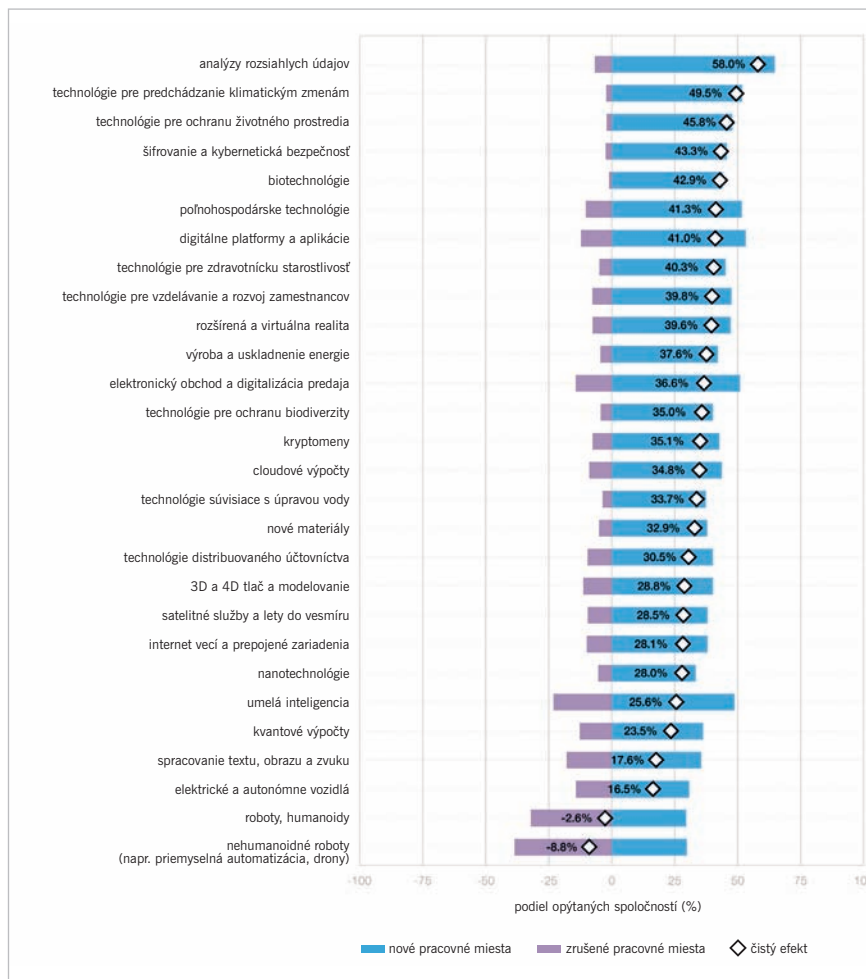
Ak sa pozrieme konkrétne na roboty, údaje zo správy zvýrazňujú odvetvia elektroniky (83 %), energetických technológií, verejných služieb (72 %) a spotrebného tovaru (71 %) ako ich pravdepodobných najväčších používateľov. Údaje Medzinárodnej federácie robotiky ukazujú, že počet priemyselných robotov na 10 000 pracovníkov sa za posledných päť rokov v jednotlivých krajinách naďalej rýchlo zvyšoval [5]. Hustota priemyselných robotov sa za posledných päť rokov takmer zdvojnásobila a dosiahla 126 robotov na 10 000 pracovníkov v priemere.

## Hranica človek – stroj

Keďže podniky prijímajú prelomové technológie, úlohy, ako je spracovanie informácií a údajov, sa čoraz viac automatizujú, čím sa mení konfigurácia trhu práce a menia sa zručnosti potrebné na prácu. Organizácie dnes odhadujú, že 34 % všetkých úloh súvisiacich s podnikaním vykonávajú stroje, pričom zvyšných 66 % vykonávajú ľudia. To predstavuje 1 % nárast na úrovni automatizácie oproti roku 2020. Toto tempo automatizácie je v rozpore s očakávaniami respondentov prieskumu z roku 2020, že takmer polovica obchodných úloh bude v nasledujúcich piatich rokoch zautomatizovaná, čo možno odráža názor, že stroje a algoritmy v tomto období skôr zvyšujú ľudskú výkonnosť ako automatizujú úlohy. Celkovo v porovnaní s rokom 2020 zamestnávateľi zrevidovali svoje predpovede budúcej automatizácie nadol o 5 % (zo 47 % automatizácie do roku 2025 v roku 2020 na 42 % automatizácie do roku 2027). Očakáva sa, že automatizácia úloh v roku 2027 sa bude pohybovať od 35 % v oblasti uvažovania a rozhodovania po 65 % pri spracovaní informácií a údajov. Potenciálny rozsah automatizácie a rozširovania sa bude v priebehu niekoľkých nasledujúcich rokov ďalej zvyšovať, pričom techniky umelej inteligencie sa neustále zlepšujú a nachádzajú uplatnenie v hlavných odvetviach.

## Rastúce a ubúdajúce pracovné miesta

Špecialisti na UI a strojové učenie sú na prvom mieste v zozname rýchlo rastúcich pracovných miest, za nimi nasledujú špecialisti na udržateľnosť a analytici Business Intelligence. Väčšina najrýchlejšie rastúcich úloh na zozname sú úlohy súvisiace s technológiami. Väčšina najrýchlejšie ubúdajúcich úloh sú administratívne alebo sekretárske úlohy, pričom sa očakáva, že najrýchlejšie budú klesať predavači bankových produktov a príbuzní úradníci, úradníci poštových služieb, pokladníci a predavači lístkov.



Obr. 2 Očakávaný vplyv prijatia technológie na pracovné miesta, 2023 – 2027

Mnohé z úloh, o ktorých sa predpokladá, že budú rásť a klesať najrýchlejšie v porovnaní s ich súčasným podielom na pracovnej sile, sú v súlade so zisteniami uverejnenými v predchádzajúcich správach o budúcnosti pracovných miest, čo signalizuje štrukturálnu rekonfiguráciu pracovnej sily. Medzi vznikajúce pozície, ktoré boli identifikované vo všetkých štyroch správach, patria dátoví analytici/vedci, špecialisti na UI, strojové učenie a digitálnu transformáciu, zatiaľ čo klesať budú počty pozícií úradníkov na zadávanie údajov, výkonných a administratívnych pracovníkov a účtovníkov.

Celkovo naša analýza naznačuje, že bude vytvorených 69 miliónov a ubudne 83 miliónov pracovných miest, čo povedie k zmenšeniu globálneho trhu práce o 14 miliónov pracovných miest v nasledujúcich piatich rokoch pri súčasnej rýchlosti zmien, hoci toto číslo podlieha vysokému stupňu neistoty.

## Záver

Transformácia pracovných miest a zručností má významný vplyv na podniky, vlády a pracovníkov na celom svete. Je dôležité vypracovať prehľadné prognózy, identifikovať vhodné zručnosti na podporu rastu a prijímať informované rozhodnutia o riadení výrazného narušenia pracovných miest a zručností s ohľadom na zamestnávateľov aj pracovníkov.

## Literatúra

- [1] World Economic Forum: Future of Jobs Report 2020. Publikované 2020.
- [2] World Economic Forum: Jobs of Tomorrow: Mapping Opportunity in the New Economy. 2021.
- [3] Elondou, T. – Manning, S. – Mishkin, P. – Rock, D.: GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models. [online]. Publikované 17. 3. 2023. Dostupné na: <https://arxiv.org/abs/2303.10130>.
- [4] Dougherty, P. R. – Wilson, H. J. – Narain, K.: Generative AI Will Enhance – Not Erase – Customer Service Jobs. [online]. Publikované 30. 3. 2023. Dostupné na: <https://hbr.org/2023/03/generative-ai-will-enhance-not-erase-customer-service-jobs>.
- [5] IFR – International Federation of Robotics, World Bank.

Zdroj: The Future of Jobs Report 2023. World Economic Forum. [online]. Publikované 30. 4. 2023. Dostupné na: <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/>.

-tog-

# Mýty súvisiace s automatizáciou a prečo by ju mali MSP vnímať ako veľkú príležitosť

S pokrokom v technológiách sa robotika stáva čoraz dôležitejším nástrojom v rôznych odvetviach na zvýšenie efektivity, produktivity a bezpečnosti na pracovisku. Pre mnohé malé a stredné firmy sa však prechod na automatizovanú výrobu môže zdať drahý, riskantný a nedostupný. Vnímanie automatizovaných riešení je také, že vyžadujú značné začiatkové investície a priebežné prevádzkové náklady. Opak je však pravdou. Malé a stredné podniky (MSP) by mali vnímať automatizáciu skôr ako príležitosť než ako potenciálnu záťaž.

Automatizácia nemusí byť vždy drahá, komplikovaná a zložitá. To je len jedna strana mince. Druhou je čiastočná automatizácia. Keďže automatizácia v malom meradle – len pre vybrané procesy a pri nižších nákladoch – je ďalšou možnosťou a môže byť stále veľmi výhodná. Čiastočná automatizácia teda môže byť perfektným riešením, najmä pre malé a stredné podniky, na zvýšenie produktivity bez vysokých nákladov a optimalizáciu procesov.

Koniec koncov, aj malé a stredné podniky si dobre uvedomujú, že automatizácia má veľa výhod. Lokálna alebo regionálna konkurencia je minulosťou. Teraz spoločnosti súťažia po celom svete. Zároveň sa zvyšujú aj požiadavky zákazníkov, ktorí požadujú väčšiu flexibilitu a variabilitu produktov, nehovoriac o stále sa zvyšujúcej kvalite. Výrobný sektor navyše trpí nedostatkom kvalifikovaných pracovníkov. A to je tiež oblasť, kde automatizácia skrýva obrovský potenciál.

## Automatizácia v malých a stredných podnikoch

Automatizované procesy znižujú pracovné zaťaženie a tým zvyšujú produktivitu. Preposielanie informácií v inteligentne zosieťovaných procesoch je navyše rýchlejšie a efektívnejšie, takže chyby možno rýchlejšie opraviť alebo sa im možno úplne vyhnúť. To v konečnom dôsledku šetrí čas, materiály a zdroje. Automatizácia má však aj ďalšiu veľkú výhodu: uvoľňuje zamestnancov na činnosti s vyššou pridanou hodnotou. Na jednej strane je teda automatizácia veľmi zložitá a nezdá sa, že by vyhovovala požiadavkám menších podnikov. Na druhej strane však MSP prirodzene poznajú aj výhody, ktoré by automatizácia mohla priniesť. Takže, čo robiť? Kľúč spočíva v čiastočnej automatizácii.

Spoločnosti nemusia implementovať automatizačné riešenia založené na princípe „všetko alebo nič“. Namiesto toho by si mali položiť nasledujúce otázky:

1. Aké požiadavky zákazníkov musíme splniť?
2. Aké sú naše silné stránky a ako ich môžeme využiť?
3. Ako sa v budúcnosti odlíšime od konkurencie?
4. Kde by sme mohli zlepšiť náš výrobný proces?
5. Ktoré procesy považujú zamestnanci za obzvlášť neefektívne a frustrujúce?

Odpovede na tieto otázky môžu nasmerovať podniky k riešeniam. Spoločnosti sa môžu postupne automatizovať v tých oblastiach, ktoré boli označené za najvhodnejšie. Čiastočná automatizácia má niekoľko výhod. Stojí menej a je jednoduchšie integrovať postupne zavádzané nové technológie do každodennej prevádzky na rozdiel od celofiremných zmien.

## Automatizácia ako hrozba pre ľudí?

Ľudia sú často skeptickí, pokiaľ ide o automatizáciu. Považujú ju za hrozbu pre svoju prácu. Aj keď je ich strach pochopiteľný, realita

je v skutočnosti úplne iná. Pretože v skutočnosti automatizačné opatrenia, ako sú roboty, nenahrádzajú prácu ľudí. Namiesto toho preberajú úlohy, ktoré sú ťažké, nepríjemné alebo monotónne. Preto je dôležité to podať vhodným spôsobom. V opačnom prípade môžu ľudia odmietnuť automatizáciu ešte pred jej zavedením. Štúdie ukazujú, že tímový odpor je často najväčšou prekážkou automatizácie vo firmách.

Čiastočná automatizácia je viac ako vhodná pre malé a stredné podniky a je dobrým spôsobom, ako zvýšiť flexibilitu a zlepšiť výsledky pri nízkych nákladoch, nehovoriac o dosiahnutí vyššej akceptácie zo strany zamestnancov, ako by to bolo pri plnej automatizácii procesov. Jedným z mnohých príkladov čiastočnej automatizácie je robotika.

## Prečo sa malé a stredné podniky vyhýbajú automatizovaným riešeniam?

S množstvom objednávok a nedostatkom pracovníkov je udržanie produktivity horúcou témou pre mnohé podniky. Nielen veľké, ale aj malé a stredné podniky si uvedomujú príležitosti, ktoré robotika a Priemysel 4.0 ponúkajú z hľadiska produktivity a šetrenia zdrojov.

### Mýtus 1: Automatizácia je pre MSP príliš drahá

Mnoho spoločností sa obáva, že náklady na automatizáciu môžu byť príliš vysoké. V rámci niektorých MSP tiež prevláda presvedčenie, že prechod na automatizačné riešenia zvládnu iba veľké spoločnosti, čo mnohým spoločnostiam bráni pohnúť sa ďalej aj pri pohľade na obrovský potenciál, ktorý môže automatizácia ponúknuť.

V skutočnosti v závislosti od odvetvia používanie robotiky znamená zrýchlenie výroby, podporu pri zabezpečovaní kvality a zníženie pracovného zaťaženia kvalifikovaných pracovníkov, dokonca aj v malých podnikoch. Stručne povedané, automatizácia môže mať pozitívny vplyv na produktivitu a efektivitu spoločnosti bez ohľadu na veľkosť. Navyše, automatizačné riešenia dnes stoja menej ako v začiatkoch a prvotné investície sa zvyčajne rýchlo vrátia. Mnohé dostupné robotické systémy a riešenia sa vyznačujú nízkymi nákladmi na ich následnú údržbu, čo prispieva k ich rozšíreniu v podnikoch.

Príklad: Podnik na povrchovú úpravu kovov zakúpil automatizovanú zväraciu bunku a následne ušetril náklady na kamiónovú dopravu zväračskej spoločnosti vo východnej Európe dvakrát týždenne. Okrem nákladov na dopravu malo zaobstaranie zväracieho robota zmysel aj z dôvodu nedostatku zväračov.

### Mýtus 2: Automatizácia odrádza uchádzačov a nerieši nedostatok pracovníkov

Faktom je, že priemyselné podniky bojujú s nedostatkom kvalifikovaných pracovníkov a v dôsledku toho majú najmä MSP problém nájsť dobre vyškolený personál. Na druhej strane, automatizáciu





rutinných a monotónnych činností môžu zamestnanci využiť svoje schopnosti a znalosti na atraktívnejšiu prácu.

Príjemné pracovné podmienky sú dôležitým faktorom, keď sa zamestnanci rozhodnú vstúpiť do spoločnosti alebo zostať v nej. Zamestnanci (budúci aj existujúci) majú tendenciu vnímať spoločnosť investujúcu do automatizačných systémov ako spoločnosť s inovátivným a pozitívnym duchom. To je niečo obzvlášť atraktívne pre mladých zamestnancov.

Príklad: Dodávateľ sušiacich systémov mal čoraz väčšie ťažkosti nájsť vhodných kvalifikovaných pracovníkov na náročné, ale pomerne monotónne zvaračské práce. Potreba vyriešiť tento problém stúpala, pretože objednávky neustále pribúdali. Podnik našiel robot, ktorý dokonale zvarí odstredivé ventilátory asi za 50 minút (v porovnaní s približne dňom ručného zvárania), pričom zamestnanci boli nasadení na inú prácu.

### **Mýtus 3: Robotické systémy sú zložité a ťažko ovládateľné**

Ovládanie niektorých automatizačných riešení je také jednoduché, že ich môžu bezpečne používať aj kvalifikovaní pracovníci bez predchádzajúcich znalostí. Roboty s používateľsky prívetivým softvérom a intuitívnymi riadiacimi systémami môžu byť dokonca pripravené na použitie v priebehu niekoľkých minút, čo znamená, že okamžite poskytujú spoľahlivú podporu v požadovaných oblastiach výroby.

Príklad: „Rozbalenie, nastavenie a prvé naprogramovanie automatizačného systému trvalo len 30 minút,“ vysvetľuje generálny riaditeľ spoločnosti, ktorá poskytuje povrchovú úpravu plastových dielov. Stredne veľká spoločnosť vyrábajúca plasty sa rozhodla pre kolaboratívny robot, pretože je ľahko programovateľný a flexibilný na používanie. Počas prevádzky robot šetrí čas a výrobné náklady.

### **Mýtus 4: Výrobné postupy sa musia zmeniť**

Tradičné firmy v odboroch aj v priemysle pracujú podľa desaťročiami overených vzorov. Pre mnohých je preto ťažké predstaviť si, ako môžu robotické systémy podporovať ich podnikanie bez zmeny postupov. Výzvou je rozdeliť procesy na tie, ktoré sa dajú a nedajú automatizovať. Rady od profesionálov v oblasti automatizácie otvárajú mnohé možnosti a podporujú pochopenie nových postupov. Prostredníctvom poradenstva sú aplikácie optimálne prispôbené podmienkam spoločnosti, nie naopak.

Príklad: Pivovar mal k dispozícii iba štyri krát päť metrov na umiestnenie paletizačného robota vo svojej historickej budove. O nakladanie a vykladanie paliet s prázdnyimi a plnými prepravkami sa teraz postará päťosový priemyselný robot. A vďaka automatizačnému riešeniu nebolo potrebné rozširovať budovu ani meniť výrobné procesy.

## **Roboty ponúkajú spoluprácu**

V malých a stredných podnikoch majú svoje miesto väčšie štandardné priemyselné roboty, ako aj menšie kolaboratívne roboty.

Štandardné priemyselné roboty sú najvhodnejším riešením, keď spoločnosť vyrába produkty vo veľkých objemoch alebo pri vysokej rýchlosti. Zvládajú vykonávať procesy v konzistentnej kvalite. Väčšie štandardné priemyselné roboty sú tiež užitočným doplnkom zdrojov spoločností, ak chcú odbremeniť zamestnancov od vysokorizikových procesov alebo ak potrebujú zdvíhať obzvlášť ťažký náklad. Na druhej strane menšie kolaboratívne roboty sú ideálne vtedy, keď sa jednotlivé pracovné kroky na rozdiel od celých výrobných procesov automatizujú.

Kolaboratívne roboty sú stále relatívne novým produktom na trhu robotov. V porovnaní s klasickými šesťosovými robotmi sú menšie, vážia menej a sú vhodné pre menšiu záťaž. Tieto vlastnosti sú však aj ich prínosom, pretože malé roboty možno umiestniť hneď vedľa zamestnancov. To znamená, že kolaboratívne roboty a ľudia môžu pracovať bok po boku bez toho, aby sa museli prijať špeciálne bezpečnostné opatrenia. Tieto roboty síce dokážu vykonávať podobné procesy ako ľudská ruka, sú však prospešné v tom, že majú širší rozsah pohybu, neunavajú sa a bez rizika vykonávajú monotónne a neergonomické procesy.

## **Ako funguje automatizácia pre MSP?**

Nové technológie ako priemyselné a kolaboratívne roboty vytvárajú nové príležitosti pre malé a stredné podniky. To zahŕňa zlepšenie podmienok pre zamestnancov, ale aj výrazné zvýšenie produktivity. Úspešne automatizovať znamená nájsť správny systém, ktorý vyhovuje výrobe a požiadavkám daného priemyselného podniku. Predsudky ako príliš drahé, zložité, komplikované rýchlo zmiznú a už nebudú brániť automatizácii výroby malých a stredných podnikov.

## **Zdroje**

[1] Automation of the SME sector: 4 myths and their debunking. IFR International Federation of Robotics. [online]. Publikované 24. 10. 2023. Citované 13. 11. 2023. Dostupné na: <https://go4robotics.com/automation-of-the-sme-sector-4-myths-and-their-debunking/>.

[2] Automation in SMEs: Why Large-scale Automation isn't Always the Be-all and End-all. IFR International Federation of Robotics. [online]. Publikované 16. 6. 2023. Citované 13. 11. 2023. Dostupné na: <https://go4robotics.com/automation-in-smes-why-large-scale-automation-isnt-always-the-be-all-and-end-all/>.

# Generatívne chatboty zrkadlia ľudskú reč

Generatívna umelá inteligencia (UI) posunula chatboty do novej éry a premenila ich na inteligentných konverzačných agentov schopných dynamických, kontextovo relevantných a kreatívnych interakcií. Integrácia generatívnej UI a chatbotov má obrovský potenciál pre podniky v rôznych odvetviach, a to vďaka výhodám od zlepšenej zákazníckej skúsenosti a prevádzkovej efektívnosti až po podporu predaja. Keďže táto oblasť neustále napreduje, podniky musia so zlepšenými konverzačnými nástrojmi očakávať, že chatboty poháňané generatívnou UI sa stanú bežnejšími a nenahraditeľnými nástrojmi pre mnohé odvetvia.



Vo svojom jadre sú chatboty inteligentné softvérové programy navrhnuté tak, aby napodobňovali ľudskú konverzáciu. Môžu odpovedať na otázky a poskytovať rôzne informácie. Môžu dokonca viesť zmysluplný rozhovor s používateľmi podobný ľudskej reči. V doterajšej praxi sa najviac používali dva typy chatbotov, a to chatboty založené na pravidlách a chatboty riadené umelou inteligenciou.

Chatboty založené na pravidlách sa riadia preddefinovanými pokynmi a odpoveďami, vďaka čomu sú vhodné na jednoduché úlohy. Na druhej strane chatboty poháňané UI využívajú umelú inteligenciu a spracovanie prirodzeného jazyka, aby rýchlejšie pochopili otázky používateľov a odpovedali na ne. V súčasnosti väčšina ľudí uprednostňuje chatboty riadené UI, pretože sú oveľa menej obmedzené v typoch otázok, na ktoré môžu odpovedať.

## Vzostup generatívnej UI

Textová generatívna UI je vytvorená pomocou veľkých jazykových modelov (angl. Large Language Model – LLM). Ako už názov napovedá, tieto modely sú trénované na veľkom množstve údajov. ChatGPT sa napríklad učil z každého textu uverejneného online až do roku 2022. LLM využívajú rozsiahle tréningové údaje na zrkadlenie ľudskej reči.

## Čo je generatívny chatbot?

Generatívny chatbot je typ konverzačného systému UI, ktorý využíva techniky hlbokého učenia a spracovania prirodzeného jazyka (angl. Natural Language Processing – NLP) na generovanie textových odpovedí podobných odpoveďiam osôb v reálnom čase. Tieto chatboty môžu viesť textové konverzácie s používateľmi, porozumieť vstupom používateľov a generovať kontextovo relevantné odpovede.

ChatGPT, Bard a ďalšie modely strojového učenia používajú najmä modely generatívnych predtrénovaných transformátorov (angl. Generative Pre-trained Transformers – GPT), aby pochopili vstup, kontext a zámer používateľa a potom formulovali vhodné a kontextovo relevantné textové odpovede.

## Ako fungujú generatívne chatboty?

Ako sme už spomenuli, generatívne chatboty sú vyškolené na rozsiahlych súboroch údajov z internetu, kníh, článkov a iných zdrojov.

Tieto tréningové údaje im pomáhajú naučiť sa gramatiku, slovnú zásobu, kontext a rôzne jazykové vzorce.

Keď používateľ odošle správu alebo otázku, chatbot vstup najskôr predbežne spracuje a tokenizuje, pričom ho rozdelí na menšie jednotky (tokens). Potom použije tieto tokeny na vytvorenie počiatočnej reprezentácie správy používateľa. Chatbot berie do úvahy históriu konverzácie a zachováva kontext. Pamätá si predchádzajúce správy vymenené v konverzácii vrátane používateľských otázok a vlastných odpovedí. Tento kontext pomáha chatbotu pochopiť kontext a význam aktuálnej správy. Pomocou kontextových informácií a počiatočnej reprezentácie správy používateľa chatbot vygeneruje odpoveď. Robí to predpovedaním ďalších slov alebo tokenov v odpovedi na základe svojich tréningových údajov a naučených jazykových vzorov.

Vygenerovaná odpoveď môže obsahovať symboly alebo neúplné vety, najmä v začiatkových fázach konverzácie. Chatbot následne spracuje odpoveď, aby bola koherentnejšia, doplní chýbajúce informácie a zabezpečí, aby bola v súlade s gramatickými a kontextovými normami. Chatbot odošle vygenerovanú odpoveď späť používateľovi. Čaká na ďalší vstup používateľa a opakuje proces, pričom zachováva kontext konverzácie.

Generatívne chatboty sa môžu časom zlepšovať vďaka väčšiemu množstvu tréningových údajov a interakcií používateľov. Vývojári často doladujú výkon chatbota poskytovaním spätnej väzby a pravidelným preškolením, pričom musia zvážiť a implementovať etické aspekty, aby zabezpečili, že chatbot poskytuje bezpečné a nezaujaté odpovede a rešpektuje súkromie používateľov.

## Príklady generatívnych chatbotov

Tu je niekoľko uznávaných príkladov generatívneho rozhrania:

### 1. ChatGPT

ChatGPT, vyvinutý spoločnosťou OpenAI, je príkladom generatívnej UI na prevod textu na text. V podstate je to chatbot poháňaný UI, ktorý dokáže zapájať používateľov prostredníctvom konverzácií v prirodzenom jazyku. Používatelia môžu klásť otázky, zapojiť sa do interaktívnych dialógov a inštruovať ho, aby vytvoril text v rôznych štýloch vrátane poézie, esejí, príbehov, dokonca aj kódov. Bezplatná verzia ChatGPT bola spustená v novembri 2022 a je



dostupná online. OpenAI tiež ponúka rozhranie ChatGPT API spolu s podnikovými možnosťami na báze predplatného.

## 2. DALL-E

DALL-E, ďalší výtvar OpenAI, predstavuje generatívne schopnosti UI na prevod textu na obrázok. Bol spustený v januári 2021 a využíval neurónovú sieť tréňovanú na obrázkoch spárovaných s textovými popismi. Používatelia poskytujú popisný text a DALL-E generuje fotorealistické obrázky na základe daných pokynov. Môže tiež generovať rôzne variácie obrazu v rôznych štýloch a perspektívach.

## 3. Bard

Bard je generatívne rozhranie UI na prevod textu na text, postavené na rozsiahom jazykovom modeli Google LaMDA (Language Model for Dialogue Applications). Podobne ako ChatGPT, Bard funguje ako chatbot poháňaný UI, ktorý dokáže odpovedať na otázky a generovať text na základe pokynov používateľov. Google umiestňuje Bard ako doplnok k svojmu vyhľadávaciemu nástroju Google Search.

## Budúcnosť chatbotov a generatívnej UI

Generatívna UI vytvára realistický obsah, ktorý je niekedy ťažké odlíšiť od obsahu vytvoreného ľuďmi. Preto si našiel cestu do niekoľkých aplikácií, ako je zákaznícky servis, marketing, informatika a dokonca aj vývoj produktov.

Britský dodávateľ energie Octopus Energy zabudoval ChatGPT do kanálov zákazníckych služieb a je zodpovedný za vybavovanie 44 % požiadaviek zákazníkov. Aplikácia teraz vykonáva prácu za 250 ľudí a získava vyššie hodnotenia spokojnosti zákazníkov ako ľudskí pracovníci zákazníckeho servisu.

Softvérová spoločnosť Freshworks tvrdí, že jej programátori skrátili čas potrebný na vytváranie zložitých softvérových aplikácií z 10 týždňov na menej ako týždeň. Okrem písaného ľudského jazyka dokáže ChatGPT vytvárať program v mnohých široko používaných programovacích jazykoch vrátane C++, Python a Javascript. Funguje tiež ako lektor programovania, ktorý vysvetľuje, ako funguje program, ktorý vytvára, a môže ladiť program, ktorý vytvoril on sám alebo ktokoľvek iný, keď nefunguje správne.

Keďže technológia neustále napreduje, budúcnosť chatbotov a generatívnej UI je viac ako jasná. V blízkej budúcnosti môžeme očakávať, že uvidíme ešte inteligentnejšie chatboty. Chatboty budú schopné zvládnuť aj komplikovanejšie úlohy a rozprávať sa s používateľmi veľmi personalizovaným spôsobom. Generatívna UI bude hrať kľúčovú úlohu v tomto vývoji.

## Zdroje

[1] Generative AI chatbots: Gamechanger or doomsayer to intelligent conversations. Kellton. [online]. Publikované 4. 7. 2023. Citované 9. 11. 2023. Dostupné na: <https://www.kellton.com/kellton-tech-blog/generative-ai-chatbots-gamechanger-or-doomslayer-to-intelligent-conversations>.

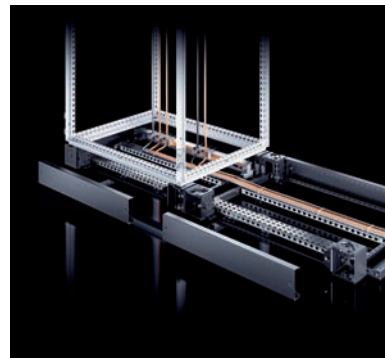
[2] Are Chatbots Generative AI? Explaining the Tech Behind Your Conversations. VERGE AI. [online]. Citované 9. 11. 2023. Dostupné na: <https://verge-ai.com/blog/are-chatbots-generative-ai-explaining-the-tech-behind-your-conversations/>.

[3] 10 Amazing Real-World Examples Of How Companies Are Using ChatGPT In 2023. Forbes. [online]. Publikované 30. 5. 2023. Citované 10. 11. 2023. Dostupné na: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2023/05/30/10-amazing-real-world-examples-of-how-companies-are-using-chatgpt-in-2023/?sh=7bb7e70e1441>.

-pev-

## Systém podstavca VX II

Systém podstavca VX II spoločnosti Rittal kombinuje najlepšie funkcie predchádzajúcich podstavcových systémov TS a VX, ktoré aj pri menšom počte dielov poskytnú priestor a vyšší komfort pri montáži. Nové funkčné rohové diely s prednými a zadnými panelmi zaisťujú individuálnu, používateľsky príjemnú montáž systému podstavca, pričom časti príslušenstva sa teraz integrujú ešte jednoduchšie. Bočnice sú pripevnené pomocou spojovacej dosky, voliteľne zvnútra alebo zvonka, aby sa zaisťilo bezpečné spojenie a vytvorili sa úplne nové možnosti inštalácie. Systém podstavca VX II je charakterizovaný jednoduchou, časovo úspornou montážou a je individuálne konfigurovateľný s príslušenstvom VX25. Vysoká spoľahlivosť sa dosahuje maximálnou stabilitou podstavca, ktorá poskytuje statickú podporu pre plne nakonfigurovaný rozvádzač až na úrovni 15 000 N.



Veľkým prínosom pre používateľov je aj bezproblémové zloženie systému podstavca. Rohové diely podstavca s jeho krytom, bočnice, kryty na odvetrávanie rozvádzača cez podstavec, spojovacie súpravy na radové pripojenie a ďalšie komponenty – to všetko je k dispozícii pre výrobcov a používateľov rozvádzačov Rittal. Systém podstavca VX II možno použiť takmer v akejkoľvek rozvádzačovej aplikácii.

[www.rittal.com/vx\\_base-plinth](http://www.rittal.com/vx_base-plinth)

[WWW.ATPJOURNAL.SK/39598](http://WWW.ATPJOURNAL.SK/39598)

**NES**®

nes.sk

- **Návrh a realizácia nových pohonných systémov**
- **Modernizácie a retrofity pôvodných pohonných systémov**
- **Parametrizácia frekvenčných meničov s uvedením do prevádzky**

NES Nová Dubnica s.r.o.  
M. Gorkého 820/27  
Nová Dubnica

Tel: +421 42 4401 202  
E-mail: [info@nes.sk](mailto:info@nes.sk)  
Web: [www.nes.sk](http://www.nes.sk)

# Biointeligentná výroba ako príležitosť pre Európu (3)

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 druhej časti seriálu sme sa venovali zavádzaniu biologickej transformácie do jednotlivých článkov procesného reťazca. Tretie pokračovanie bližšie predstaví dosah konceptov biointeligentnej výroby na technológiu, ekonomiku, legislatívu či životné prostredie.

## Dosah biointeligentnej výroby na...

Zavádzanie konceptov biointeligentnej výroby bude mať z pohľadu širších súvislostí dosah na rôzne oblasti – od spoločnosti cez politiku, technológie, ekonomiku, životné prostredie až po legislatívu. V nasledujúcej časti podrobnejšie rozoberieme práve vplyv na technológiu, ekonomiku a životné prostredie.

### ... technológie

Novo vyvinuté technológie odrážajú a podporujú významný vplyv, ktorý bude mať nástup biointeligentnej výroby v rôznych oblastiach. Bude vynájdenná a vyvinutá nová generácia produktov a procesov, ktorých technologické charakteristiky sa budú výrazne líšiť od produktov a procesov, ktoré poznáme dnes, s využitím sily prírody, inžinieringu a dátovej vedy na riešenie otvorených problémov vo výrobe, v mobilite, energetike, medicíne a poľnohospodárstve.

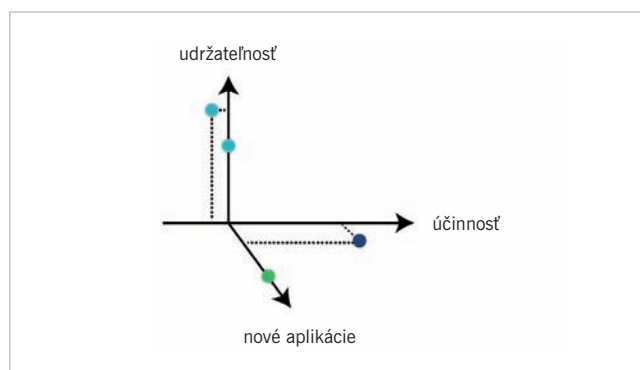
Kľúčové inovácie sa budú opierať o vedy o živej prírode a technológie prekonávajúce tradičný sekvenčný cyklus úrovni pripravenosti tých technológií (z angl. technology readiness levels – TRL), ktoré v posledných desaťročiach brzdili inovácie. So zreteľom na rôzne príklady technológií, ktoré prispievajú ku konvergencii biointeligentnej výroby, od syntetickej biológie po 3D a 4D biotlač, od mäkkej robotiky po biosnímače a akčné biočleny, od biosietí a skladovania DNA po biopalivá, možno dosiahnuť silnú integráciu s tromi rôznymi oblasťami, a to prostredníctvom sekvenčného prístupu k vede a objavom.

Podobne aj biologické vedy naplno využijú silu integrácie „umelých“ vied s prírodnými a základných vied s aplikovaným výskumom. Tento nový súbor hybridných technológií bude vyžadovať nové metódy a nástroje na navrhovanie, výrobu, simuláciu, správu, monitorovanie, kontrolu, vyradovanie a recykláciu riešení, kde sú organické a anorganické časti úzko prepojené.

### ... ekonomiku

Z doteraz realizovaných analýz bol jasne preukázaný vplyv zavedenia biointeligentnej výroby do európskeho výrobného systému. Európsky výrobný priemysel, najmä jeho schopnosť vyrábať stroje a systémy, je veľmi sofistikovaný a dobre štruktúrovaný. Vďaka tomu by sa Európa mohla stať popredným svetovým výrobcom zariadení na biointeligentnú výrobu. Európska suverenita potrebuje silných výrobcov kapitálových statkov a silných používateľov kapitálového vybavenia, ktorí od začiatku zohrávajú aktívnu úlohu v biointeligentnej transformácii, aby nezaostávali, ako sa to stalo v sektore energetiky alebo vo výrobe počítačových čipov.

Prechod na biointeligentnú výrobu podporí novú éru produktov, procesov a systémov, ktoré uspokojia hlavné očakávania: udržateľnosť,



Obr. 4 Očakávania produktov biointeligentnej výroby  
tmavomodrá – umelý proces  
svetlomodrý – umelé riadenie  
zelená – biologický proces

efektívnosť a inovatívnosť aplikácií (obr. 4). Biointeligentný prístup môže zlepšiť udržateľnosť vďaka svojej schopnosti opätovného využitia biomateriálu vo viacerých životných cykloch alebo jednoducho nahradiť neekologické zdroje biomateriálmi s vyšším potenciálom opätovného využitia (ako je prechod na organické počítače, ktoré môžu zlepšiť udržateľnosť).

Biointeligentný prístup by tiež mohol byť zdrojom nových typov produktov, ktoré si pri dnešných neekologických zdrojoch ešte nemožno predstaviť. Nové režimy interakcie medzi bio- a nebio- svetom umožňujú nové interoperabilné rozhrania medzi viacerými systémami rôznych typov. Je zrejmé, že je možné uvažovať o scenároch, v ktorých je pre konkrétne riešenia nevyhnutná kombinácia aspoň dvoch z troch hlavných oblastí biointeligentnej výroby. Všetky tieto scenáre podliehajú súčasnému technologickým limitom a celosvetovým politikám a ekonomikám. To je dôvod, prečo Európa nesmie premeškať túto príležitosť byť súčasťou tohto prechodu – dokonca ho riadiť – a rozvíjať sa smerom, ktorý môže zlepšiť vnútorné hospodárstvo EÚ a kvalitu života.

V krátkodobom horizonte sa očakáva, že biointeligentná výroba prispeje k zlepšeniu produktov, bude zdrojom nových funkcií a vlastností, a to najmä v oblasti zdravotníctva. Stane sa to napríklad v preventívnej medicíne, kde zvyšujúci sa výkon laboratórií a orgánov na čipoch prispeje k zlepšeniu interakcie s bunkami vďaka zavedeniu biosnímačov a získaniu ďalších informácií s vyššou presnosťou. To znamená výrobu personalizovaných produktov so sofistikovaným rozhraním s ľudskými bytosťami.

V strednodobom horizonte môže biointeligentná výroba prispieť k zlepšeniu výrobných systémov a metód z hľadiska produktivity, kvality, zlepšenej spolupráce medzi človekom a strojom, bezpečnosti ľudí a životného prostredia. Vďaka týmto zlepšeniam



vo výrobných systémoch vzniknú nové bioproducty. Nové materiály sa budú vytvárať napríklad prostredníctvom interakcie medzi bio- a nebio- svetom. Materiály môžu zlepšiť udržateľnosť využívaním charakteristík biologického sveta, zabezpečením vyššej účinnosti obnovy a podstatným zvýšením cirkulácie.

Z dlhodobého hľadiska priemysel vytvorí s ohľadom na nové potreby nové biointeligentné produkty. Trendom bude ísť nad rámec potrieb jednotlivca z čisto zlepšovacieho hľadiska či nejakej formy starostlivosti. Cieľom bude ísť za hranice osobnosti, rozširovať limity nášho tela aj techniky. Vylepšené informácie získané z nových biointeligentných produktov a systémov by sa nemali vnímať len z pohľadu lekárskej starostlivosti, ale ako informácie, ktoré môžu optimalizovať riadenie ľudského tela vo forme proaktívnej lekárskej starostlivosti.

Keď ľudstvo začne vyrábať produkty, ktoré sú bio- aj nebio- vrátane systému, ktorý je schopný integrovať tieto dva typy mechanizmov, môže vzniknúť nespočetné množstvo nových produktov, ktoré ďaleko presahujú naše súčasné očakávania. Otvára sa nový potenciál pre neznáme oblasti, ako je to v prípade mobilného telefónu a neskôr smartfónu, ktorého význam pri pokrývaní (a vytváraní) nových ľudských potrieb bol nepredstaviteľný, kým nebol vytvorený a predstavený verejnosti. Ľudskej fantázii sa medze nekladú a realita môže skutočne presahovať rámec fikcie. Napríklad infračervené biosnímače – bunkové senzory detegujúce vlnovú dĺžku, ktoré ľudské oči nedokážu rozpoznať –, by mohli rozšíriť ľudské zorné pole v reálnom čase. Ak sú tieto signály integrované na úrovni neurónov, mozog ich môže interpretovať a integrovať do normálneho vnímania a uvažovania. Aj keď sú to trochu desivé perspektívy, demonštrujú prelomový potenciál integrácie bio- a nebio- sveta prostredníctvom biointeligentných produktov. Ukazujú tiež dôležitosť etiky pri definovaní potenciálneho dosahu biointeligentnej revolúcie.

### ... legislatívu

Biologická transformácia tvorby priemyselných hodnôt ovplyvní okrem samotnej spoločnosti aj dopyt po nových a revidovaných právnych predpisoch a politických rámcoch. Normalizácia pomôže zjednodušiť právnu reguláciu a kontrolu. Regulácia používania biologického alebo geneticky modifikovaného materiálu je na celom svete veľmi odlišná, čo bráni šíreniu a využívaniu inovatívnych technológií. Musí sa definovať posun k prístupu založenému na riziku pri hodnotení biointeligentných technológií a jasné pravidlá stratégií obmedzovania, aby sa umožnila implementácia biologických komponentov do výrobných jednotiek.

V týchto diskusiách by sa mal objaviť aj princíp bioetiky. Táto filozofia biointeligentnej výroby by sa mala dôkladne zväziť, pričom by sa mala prediskutovať bioetika a citlivé témy z hľadiska používania ľudských tkanív, zdravotných záznamov, laboratórneho testovania (in vivo) a podobných techník, ktoré sú nevyhnutnými piliermi biointeligentnej výroby.

### ... životné prostredie

Koncept biointeligentnej výroby úzko sleduje prírodné procesy a prispieva k realizácii konceptu bio- a obehového hospodárstva. Je dôležité zdôrazniť, že biointeligentná výroba by sa mala spoliehať na jedinečné environmentálne koncepty, ktoré sú pre obehové hospodárstvo prvoradé, ako je oddelenie ekonomického rastu od využívania zdrojov, implementácia obehových materiálových tokov medzi regionálnymi priemyselnými spoločnosťami a odvetvami atď.

Biointeligentná výroba sa spolieha na hlbšie zapojenie počítačových simulácií (in silico) prírodných procesov, ktorých cieľom je nahradiť metódy testov na živých organizmoch (in vivo) a do určitej miery laboratórne testy (in vitro), či chemických procesov (in chimico). Digitálna simulácia zložitých biologických procesov pomocou superpočítačov má za cieľ znížiť zdroje neefektívnych priemyselných procesov, ako je spotreba materiálu a energie. Vďaka tomu môže byť ľahšie dosiahnuť ciele aj v oblasti dekarbonizácie. Biointeligentné výrobné odvetvia sa budú spoliehať na využívanie obnoviteľných



energií. Mali by sa zabezpečiť kruhové toky materiálu. Len tak môžeme zvýšiť produkčnú kapacitu biosurovín, ktoré môžu postupne nahradiť tie fosílné, a zabezpečiť udržateľné dodávateľské reťazce pre celý cyklus výroby.

### 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). Biomimeticism 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. Prehľadová správa. ManuFUTURE sub-platform Biointelligent Manufacturing (BIM). [online]. 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.*

-tog-

# Priemyselné metaverzum (4)

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 metropolitách. 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. A vzhľadom na budúcnosť našej ekonomiky a spoločnosti bude hrať dôležitú úlohu priemyselné metaverzum. V tretej časti seriálu sme sa zamerali na konkrétne príklady využitia digitálnych dvojčiat a metaverza v rôznych oblastiach. V štvrtom pokračovaní seriálu uvádzame súvislosti medzi metaverzom a trvalou udržateľnosťou.

## Vplyv metaverza na trvalú udržateľnosť

Štatistiky sú zarážajúce. Očakáva sa, že svetová populácia vzrastie z dnešných 8 miliárd na viac ako 9 miliárd v roku 2050, s čím budú súvisieť rastúce požiadavky na energiu, čistú vodu a iné zdroje [5]. Aby ľudský život udržateľne napredoval, bude sa musieť niekoľko vecí zmeniť.

Priemysel je hlavným prispievateľom k našej súčasnej produkcii uhlíkových emisií a odpadu. Metaverzum môže zohrať zásadnú úlohu pri zefektívnení priemyselných procesov a tým udržateľnejšieho sveta. Spoliehajúci sa skôr na nekonečne dostupné údaje, ako na fosílna palivá a prírodné zdroje, môže priemyselné metaverzum pomôcť urýchliť prechod k ekonomike s takmer nulovými emisiami a vyššej efektívnosti zdrojov.

Výpočtový výkon, ktorý poháňa technológie metaverza, však sám o sebe vyžaduje značné množstvo energie. Aby bolo možné túto požiadavku splniť udržateľným spôsobom, nemožno túto výzvu ignorovať ani podceňovať a účastníci tohto ekosystému budú musieť byť úplne transparentní z hľadiska ich energetického účtovníctva, aby dokázali svoj dosah na fungovanie tohto ekosystému.

Tu je niekoľko spôsobov, ako môže priemyselné metaverzum podporiť udržateľnosť:

- Priemyselné metaverzum by mohlo pomôcť minimalizovať používanie environmentálne škodlivých a nerecyklovateľných materiálov znížením fyzického odpadu v stavebníctve a priemyselnej výrobe. Má tiež potenciál podporiť podstatný posun smerom k obchodným modelom, ktoré nahrádzajú výrobu a riadenie životného cyklu fyzických objektov digitálnymi službami a aktivitami.
- Digitálne dvojčatá by mohli podporiť inteligentnejšie a rýchlejšie rozhodovanie v reálnom živote, čo umožní optimalizáciu procesov s cieľom znížiť náklady. Tieto zjednodušené procesy – a schopnosť neustále ich upravovať na základe spätnej väzby v reálnom čase – budú mať za následok podstatné zníženie plytvania energiou a fyzických zdrojov.
- Experimentovanie je predchodcom inovácií, ale môže byť nákladné a nehospodárne. V digitálnom svete však môžu organizácie experimentovať s novými materiálmi a procesmi bez použitia akýchkoľvek fyzických zdrojov. Nové produkty možno od začiatku vyvíjať aj spôsobom, ktorý zohľadňuje celý ich životný cyklus a podnecuje ich opätovné použitie.
- Je nevyhnutné presunúť sa pri využívaní zdrojov energie z fosílnych palív na zelenú elektrinu. Priemyselné metaverzum by mohlo byť kľúčovým predpokladom na zníženie vplyvu niektorých odvetví produkujúcich najväčšie množstvo skleníkových plynov, ako je doprava, vykurovanie a chladenie, a to napr. efektívnejšou organizáciou dopravy, zvýšením energetickej účinnosti budov a optimalizáciou priemyselných procesov.

Potenciál priemyselného metaverza pomôcť ľudstvu vyriešiť problém udržateľnosti je veľký. Štúdia spoločnosti Accenture zistila, že



pri súčasnej technologickej vyspelosti by digitálne dvojčatá mohli celosvetovo ušetriť 7,5 gigaton CO<sub>2</sub> za približne 10 rokov [6].

*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-



## Opäť atraktívna DEHN Akadémia ILPC

V rozpätí mesiacov september a október 2023 sa v šiestich slovenských mestách – Košice, Rajce Teplice, Senec, Nitra, Banská bystrica a Poprad – uskutočnila séria certifikovaných školení, ktorú spoločne zorganizovala spoločnosť ELEKTRO MANAGEMENT, s. r. o., DEHN, s. r. o., a ILPC (International Lightning Protection Club).

Viac ako 200 účastníkov malo možnosť inšpirovať sa a nabrať nové vedomosti v starostlivo vybraných témach, ako je legislatíva a normalizácia, vysokonapäťové vodiče v praxi, fotovoltaika na bytové domy, novinky DEHN 2023 (HVI light plus)



– ideové návrhy, ochrana vodíkových technológií pred účinkami blesku, odporúčané postupy spracovania projektu systému ochrany pred účinkami blesku a jeho obsahu, riešenia pre nemocnice/dátové centrá, ochrana tepelných čerpadiel a fotovoltiky pre rodinné domy.

„Veľmi nás teší záujem účastníkov o praktické aplikácie produktov Dehn v reálnych projektoch a objektoch, špeciálne o odborné riešenia pre prostredie s nebezpečenstvom výbuchu či o ochranu citlivých prístrojov v zdravotníckych zariadeniach. Zároveň pozorujeme pozitívny posun projektantov s dlhoročnou praxou, ktorí sa neboja nových riešení a aplikujú v praxi naozaj to, čo je v súlade s legislatívou, čo prináša investorovi dlhodobú a spoľahlivú ochranu jeho majetku a pracovníkov pred účinkami blesku a prepätia,“ konštatoval jeden z prednášajúcich Jiří Kroupa, zástupca DEHN, s. r. o., pre Slovensko a spracovateľ slovenského znenia normy STN EN 62305-3 a 4. Ďalšími lektormi boli Jakub Kmošťák, obchodný zástupca DEHN, s. r. o., a Rudolf Štober, revízny



technik a projektant VTZE, špecialista na ochranu pred bleskom.

Podujatia DEHN Akadémia ILPC majú medzi odbornou verejnosťou veľmi dobrý ohlas, každoročne je tretina účastníkov úplne nová. Všetci účastníci získajú po skončení školenia certifikát ILPC. Organizátori aj na základe tohto pozitívneho ohlasu už začínajú s prípravami školení na budúci rok, ktoré sa opäť uskutočnia minimálne v šiestich slovenských mestách.

mediálny partner  
**[atp | journal]**

-tog-

## ROBOTOUR – súťaž outdoorových robotov

V prostredí piešťanského mestského parku sa uskutočnila súťaž outdoorových robotov s názvom Robotour. Súťaž sa snaží povzbudiť konštruktérov, ktorí riešia podobné úlohy ako autonómne (samozajazdiace) automobily, teda samostatnú orientáciu a navigáciu v priestore a samozrejme bezpečnosť. Súťažná úloha je v podstate jednoduchá: robot dostane na štarte GPS súradnice, na ktorých vyzdvihne náklad (5 kg) a musí ho doviesť do cieľa, ktorý dostane tiež len v podobe súradníc. Nikto mu nepovie, ako sa má do cieľa dostať, robot si musí stiahnuť z internetu mapu a nájsť na nej optimálnu cestu do cieľa. Keďže mapky na internete nemusia byť celkom presné, robot potrebuje aj množstvo senzorov, ktorými sa dokáže udržať na cestičkách v parku.



Súťažný deň sa nezačal práve najlepšie, ráno začalo mierne mrholiť a pred prvým štartom už bol dážď dosť vytrvalý. Roboty vodu neznašajú práve najlepšie, ale najviac im prekážali odlesky oblohy v kalužiach, cez ktoré potom nedokázali prejsť. To, či je cestička zjazdná a nie sú na nej prekážky, totiž roboty zisťujú práve prostredníctvom kamery a následným spracovaním obrazu z nej neuronómovými sieťami. Našťastie sa však počasie umúdrilo, chodníčky obschli a popoludní dokonca sem-tam zasvietilo aj slnko.

„Napriek tomu, že úloha vyzerá jednoduchá, konštruktéri sa musia vyrovnáť s mnohými nástrahami – niektoré chodníčky takmer nevidia, na niektorých sú mláky, napadané lístie alebo výtlky. Robot musí byť aj bezpečný, nesmie nastať kolízia s lavičkami, smetným košom a samozrejme ani s návštevníkmi parku. Z celkového počtu päť súťažiacich robotov len jeden napokon dokázal splniť celú úlohu, teda nájsť začiatkový bod, naložiť tam súdok s pivom a doviesť ho na požadované miesto. Ostatným sa podarilo úlohu splniť len čiastočne, to však ich výkon nijako neznižuje. Vážim si všetkých, ktorí venujú svoj čas, energiu i prostriedky na konštrukciu takýchto robotov a ich programovanie,“ konštatoval jeden z organizátorov súťaže Ing. Richard Balogh (Robotika.SK a FEI STU).

Palmu víťazstva si napokon odniesol robot tímu Istrobotics, ktorého priviezli na súťaž



konštruktéri Rado Kováč a Pavol Boško z Bratislavy. Len o kúsok za nimi zaostal v celkovom hodnotení ARBot Aleša Ruda z Prahy a tretiu priečku obsadil nový tím BeMaTo z ČVUT Praha (Bedřich a Matyáš Himmelovci, Tomáš Petříček).

Pri organizácii nám vyšlo v ústrety mesto Piešťany aj Mestské kultúrne stredisko, ktorým vyslovujeme srdečné poďakovanie. Podujatie podporila grantom tiež Nadácia Orange. Už teraz sa rozbiehajú prípravy na ďalší ročník, ktorý sa uskutoční v zámockom parku v Buchloviciach na Morave.

mediálny partner  
**[atp | journal]**

**Richard Balogh**

richard.balogh@robotika.sk  
www.robotika.sk



# 70. výročie vzniku Žilinskej univerzity

Dňa 1. októbra 1953 vznikla vyčlenením z Českého vysokého učení technického v Prahe Vysoká škola železničná. Mala päť fakúlt, a to dopravnú, strojnícku, elektrotechnickú, stavebnú a vojenskú. Premenením Vysokej školy železničnej v roku 1959 vznikla v Prahe Vysoká škola dopravná (VŠD), ktorá bola 6. septembra 1960 premiestnená do Žiliny. Po presťahovaní mala vtedajšia Vysoká škola dopravná v Žiline tri fakulty: Fakultu prevádzky a ekonomiky dopravy (PED), Fakultu strojnícku a elektrotechnickú (SET) a Vojenskú fakultu.

V roku 1977 bola VŠD premenovaná na Vysokú školu dopravy a spojov v Žiline (VŠDS). V roku 1996 sa zákonom č. 324/1996 Z. z. zmenil názov Vysokej školy dopravy a spojov na Žilinská univerzita v Žiline, ktorá následne rozširuje svoj profil z čisto technickej vysokej školy o prírodné vedy (od 18. augusta 1998), neskôr o humanitné vedy. V súčasnosti má univerzita sedem fakúlt:

- Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov (FPEDaS),
- Strojnícka fakulta (SjF),
- Fakulta elektrotechniky a informačných technológií (FEIT),
- Stavebná fakulta (SvF),
- Fakulta bezpečnostného inžinierstva (FBI),
- Fakulta riadenia a informatiky (FRI),
- Fakulta humanitných vied (FHV).

Univerzita sídli v univerzitnom kampuse Veľký diel, ktorý je postupne budovaný od 80. rokov 20. storočia. V centre mesta pôsobí Fakulta bezpečnostného inžinierstva, na letisku v Dolnom Hričove je pracovisko Katedry leteckej dopravy Fakulty prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov a v Tatranskej Javorine pôsobí od roku 1999 Výskumný ústav vysokohorskej biológie.

Žilinská univerzita v Žiline je slovenská verejná vysoká škola univerzitného typu so sídlom v Žiline. Poskytuje vzdelanie v bakalárskych,



inžinierskych/magisterských a doktorandských študijných programoch. Na tejto univerzite doteraz ukončilo štúdium takmer 90 000 absolventov, z toho 1 500 zahraničných. Spolu má univerzita vyše 1 500 zamestnancov a vo všetkých formách štúdia tu študuje približne 8 000 študentov v 169 akreditovaných študijných programoch.

Univerzita poskytuje ubytovanie študentom v študentských domovoch (internátoch) Veľký diel a Hliny V s kapacitou spolu cca 4 400 lôžok. Študenti majú možnosť stravovať sa v siedmich univerzitných výdajniach a bufetoch, prakticky na každom mieste výučby.

## Fakulta elektrotechniky a informačných technológií Žilinskej univerzity v Žiline

Vznikla 1. októbra 1953 ako jedna z fakúlt Vysokej školy železničnej v Prahe. V roku 1960 bola spolu s celou univerzitou presťahovaná do Žiliny. V roku 1992 sa Strojnícka a elektrotechnická fakulta rozdelila na Strojnícku fakultu a Elektrotechnickú fakultu, v roku 2019 došlo k premenovaniu Elektrotechnickej fakulty na Fakultu elektrotechniky a informačných technológií.

Ako svoj príspevok k 70. výročiu vzniku Žilinskej univerzity v Žiline Fakulta elektrotechniky a informačných technológií pripravila v spolupráci so združeniami <tesla-piestany.sk> a <vuvt-zilina.sk> slávnostný seminár spojený s výstavou venovanou histórii výskumu, vývoja a výroby elektronických súčiastok na Slovensku, ktorá sa uskutočnila v priestoroch Rektorátu Žilinskej univerzity univerzitného kampusu Veľký diel. Ako uviedol v úvodnom príhovore dekan fakulty prof. Ing. Pavol Špánik, PhD., na fakulte študuje priemerne 1 100 študentov a 75 doktorandov. Fakulta tiež úspešne spolupracuje s priemyslom, napr. generálny riaditeľ slovenskej pobočky nadnárodnej spoločnosti ONSEMI v Piešťanoch Andrej Tomášik vo svojom prejave informoval, že fakulta realizuje pre ich spoločnosť výskumno-vývojové práce v objeme pol milióna eur ročne.

## Vývoj a výroba elektronických súčiastok v TESLE Piešťany

Na výstave bolo umiestnených 14 veľkoplôšných posterov o výrobe v TESLE Piešťany. 3D exponáty boli na výstave sústredené v samostatnej presklennej vitríne takto:



- katalógové listy a vzorky IO: MHB 1902 (SRAM 1 K 1 bit), MHB 5514 (SRAM 1 K 4 bit, MHB 2716 (EPROM 2 KB), MHB 4164 (DRAM 64 K 1 bit),
- katalógové listy a vzorky IO: MHB 8748 (8-bitový mikropočítač s EPROM a RAM), MHB 8708 (EPROM 1 KB), MHB 8155H (rozšírenie RAM a IO), MHB 8243 (rozšírenie IO),
- katalógové listy a vzorky IO: MHB 4116 (DRAM 16 K 1 bit), MHB 8080 (8-bitový mikroprocesor), MHB 8251 (USART), MHB 8255 (rozšírenie IO),
- zostava pre kanálový volič: elektrónky PCC 88 a PCF 82 a alternatívna polovodičová zostava – UHF tetródy KF 907 a párované varikapky 3 KB 105 G,
- zostava pre koncový stupeň riadkového rozkladu: elektrónky PL 504, PY 88, DY 86 a alternatívna polovodičová zostava – tyristor KT 119, rýchla dióda KY 189 a VN dióda KYX 36.

## Výskum a vývoj bipolárnych polozákazníckych IO (PZIO) vo VÚVT Žilina

### Projekt Hradlové pole HP 200

Vlastné hradlové pole bolo realizované tzv. ALS technológiou. Vstupný tranzistor bol rozdelený na dvojemitorové celky, ktoré bolo možné spájať s cieľom získania hradiel s dvomi, štyrmi, šiestimi a ôsmimi vstupmi. Hradlá boli navrhnuté s otvoreným kolektorom na vytváranie spojových štruktúr AND. Z topologického hľadiska bol čip rozdelený na okrajovú časť s okrajovými zbernicami Ucc a GND a so vstupnými a výstupnými prevodníkmi, ktoré boli rovnomerne rozdelené po celom obvode čipu.

Vlastná hradlová matica sa nachádzala vnútri plochy čipu, vymedzenej vstupno-výstupnými prevodníkmi. Celkovo 240 hradiel bolo rozdelených do šiestich oblastí po 40 hradiel. Každý pás 40 hradiel bol napájaný zo samostatného stabilizátora napätia, umiestneného na konci pásu hradiel. Pás hradiel z oboch strán obopínajú dva rady vyhradených priestorov na prepojenie medzi hradlami v ose X v prvej metalickej úrovni. V centre matice medzi dvoma radmi priestorov na X prepojenia je vyhradený priestor na hlavnú zemnicu zbernicu. Ďalšie prepojenia medzi hradlami možno viesť v smere Y vo vyhradených priestoroch druhej metalickej úrovne.

Typické oneskorenie jedného vnútorného hradla bolo 2,5 ns, typické oneskorenie vstupného prevodníka bolo 2,0 ns a výstupného prevodníka 6 ns. Vonkajšie statické parametre zodpovedali parametrom integrovaných obvodov 74 ALS. Výrobnú realizáciu zabezpečoval k. p. TESLA Rožnov.

### Projekt Testovací systém PZIO TADA 4

TADA 4 je určený na funkčné testovanie a meranie statických aj dynamických parametrov číslicových IO s maximálnym počtom vývodov 40. Tester je riadený personálnym počítačom PP 06.2. Základné vlastnosti TADA 4:

- umožňuje programový prechod z obvodu na obvod,
- umožňuje jednosmerné meranie aj dynamický funkčný test,
- umožňuje tvorbu dát na dynamické testovanie,
- má zabudované prostriedky na vnútornú diagnostiku,
- má kompaktnú konštrukciu, malé rozmery a nízku hmotnosť.

### Projekt Hradlové pole HP 1000

Základný čip mal rozmery 7,55 x 7,25 mm a jeho prvá verzia sa montovala do keramikového puzdra PGA 120. Obvod vyžadoval dve vonkajšie napájacie napätia (+5,0 V a +2,4 V) a dve uzemnenia, ktoré sa prepojovali až na doske plošných spojov na zvýšenie šumovej odolnosti. Vývody oboch uzemnení boli vedené cez osem pinov, napájanie +5,0 V bolo vyvedené cez štyri piny, napájanie +2,4 V cez osem pinov.

Po obvode čipu boli rozmiestnené vstupné a výstupné prevodníky. Vstupných prevodníkov bolo na čipe 92, využiteľných výstupných prevodníkov bolo cca 64. Vnútri čipu bolo vytvorených 32 stĺpcov v smere osi X a 34 radov v smere osi Y, čiže 1 088 vnútorných buniek, z ktorých bolo možné vytvoriť rôzne typy hradiel. Na čipe boli vytvorené tiež štyri zosilňovače hodinových impulzov na rozvod signálov s vysokým vetvením. Prepojenie hradiel a prevodníkov do logickej

siete sa realizovalo v dvoch vrstvách metalizácie. Zákaznícky sa pritom navrhovali tri masky: jedna maska na prepojenia prevažne v smere X, druhá maska na prepojenia prevažne v smere Y a tretia maska na medzi vrstvové prepojenia.

K dispozícii boli základné funkčné prvky ako hradlá typu NAND, AND, AND – OR, vstupné a výstupné prevodníky a zosilňovače hodinových impulzov.

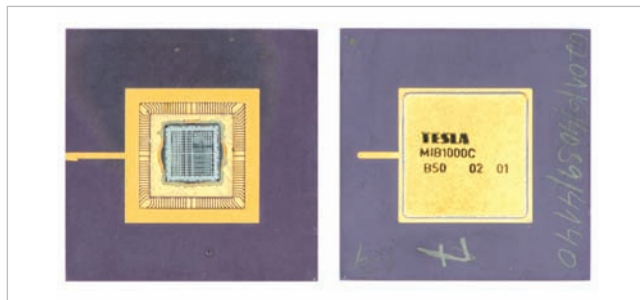
### Projekt Testovací systém TADA 5, ktorý umožňoval:

- funkčné testovanie IO s maximálnym počtom testovaných pinov do 140, pričom každý pin mohol byť vstupný, výstupný alebo obojsmerný;
- dynamické testovanie IO s programovateľnou periódou testovania 160 ns až 128  $\mu$ s; umožňoval tiež meranie jednosmerných parametrov, mal zabudovaný voltmeter na jednosmerné meranie s rozsahom 10 V alebo 1 V s rozlíšením 5 mV alebo 0,5 mV;
- jednoduchý návrh a odlaďovanie testov; mal HW nástroje na internú autodiagnostiku.

Riadiaci počítač mohol byť PP 06.2 alebo PC AT.

### Prvý PZIO na báze HP 1000 vyvinutý vo VÚVT Žilina

MIB 1 000/0201 – obvod realizoval digitálne riadenie v uzavretej slučke servomotora na ovládanie pohonu na pohyb papiera v jednej súradnej osi, resp. na pohyb vozíka s kresliacim perom v druhej súradnej osi valcového kresliaceho zariadenia formátu A0 až A4, typ VZ 565 – CM 6426 alebo valcového kresliaceho zariadenia formátu A3, typ VZ 300. V riadení každého valcového kresliaceho zariadenia bol obvod použitý dvakrát – samostatne pre každú súradnicu jeden a vždy spolu s riadiacim mikroprocesorom typu 8086.



PZIO TESLA MIB 1000/0201 na digitálne riadenie servopohonu jednej súradnicovej osi kresliaceho zariadenia CM 6426

## Vývoj a výroba hybridných integrovaných obvodov (HIO) v ZVT, závod Námestovo

### Výroba pasívnych hrubovrstvových HIO

Z VUAP Praha bola do závodu ZVT Námestovo prevedená laboratórna výroba pasívnych hybridných integrovaných obvodov (HIO), založená na tzv. hrubovrstvovej technológii. Na keramikú doštičku sa sieťotlačou vodivou pastou vytvorila prepájacia sieť a odporovými pastami sa vytvorili jednotlivé odpory (rezistory). Vytvorená prepájacia sieť a rezistory sa potom vypaľovali za vysokej teploty. Rezistory sa v prípade potreby dostavovali na presnú hodnotu laserom. Po prípadnom predbežnom testovaní sa na vyrobené HIO nanášala ochranná pasivačná vrstva, realizovala sa potlač a prípadné finálne testovanie.

### Výroba aktívnych hrubovrstvových HIO

Výroba aktívnych hrubovrstvových HIO bola realizovaná náročnejšou technológiou. Dá sa povedať, že išlo o kombináciu klasickej hrubovrstvovej technológie HIO, technológie SMT a technológie montáže čipov IO do keramikových puzdier. Typicky sa touto technológiou realizovali HIO obsahujúce jeden alebo viac čipov IO, ktorých vývody sa pripájali profesionálnymi kontaktovačkami známymi z výroby IO v keramikových puzdriach. Okrem čipov IO sa na keramikú podložku montovali aj čipy diód a rezistory a kondenzátory na montáž SMT.

### Ing. Milan Gábik

združenie <tesla-piestany.sk>  
združenie <vuvt-zilina.sk>

## 55. konferencia elektrotechnikov Slovenska s rekordnou účasťou

V kongresových priestoroch rezortu AquaCity Poprad zorganizoval Slovenský elektrotechnický zväz – Komora elektrotechnikov Slovenska (SEZ-KES) v dňoch 8. – 9. novembra už 55. konferenciu elektrotechnikov Slovenska. Generálnym partnerom podujatia sa tento rok stala spoločnosť HASMA, s. r. o., Krompachy.

„S 55. konferenciou elektrotechnikov Slovenska sme išli do nových priestorov rezortu AquaCity Poprad. Bolo potrebné zabezpečiť dôstojné priestory na odborné stretnutie takéhoto rozsahu,“ uviedol Ing. Vladimír Vránsky, prezident SEZ-KES a člen Predstavenstva Slovenskej komory stavebných inžinierov. O tom, že išlo vskutku o významné podujatie v komunitě elektrotechnikov, svedčia aj čísla: 281 účastníkov a 43 vystavujúcich spoločností.



„Na našich konferenciách kladieme hlavný dôraz na odborné prednášky s aktuálnymi témami z teoretickej a praktickej elektrotechniky, legislatívy, technickej normalizácie a na prezentáciu elektrotechnických spoločností pôsobiacich na našom trhu,“ konštatoval V. Vránsky.

Pätnásť prezentujúcich prinieslo inšpirácie aj na také témy, ako systémy elektrického uzemnenia a vplyv uzemnenia na ochranu pred zásahom elektrickým prúdom, riadenie potenciálového spádu uzemňovacích sústav trafostaníc VN/NN, druh NN rozvádzačov v distribučných sieťach a elektrických prípojkách vo väzbe na obnoviteľné



zdroje energie, navrhovaná STN 33 1610 a jej používanie pri revíziách elektrických spotrebičov v súvislosti s novými normami EÚ, chyby v elektroinštaláciách a ich vplyv na hodnotu objektu z pohľadu súdneho znalca a ďalšie.

„Niekolkomesačný čas prípravy priniesol svoje ovocie a môžeme skonštatovať, že 55. konferencia bola veľmi úspešná,“ zhodnotil podujatie V. Vránsky.

Najbližšia, 56. konferencia elektrotechnikov Slovenska sa uskutoční v termíne 13. – 14. 3. 2024. Viac informácií možno nájsť na stránke [www.sez-kes.sk](http://www.sez-kes.sk).

mediálny partner

| atp | journal |

-tog-

## Údržba ako dôležitá súčasť úspechu automobilového priemyslu

Trnavský hotel Holliday Inn privítal 16. novembra účastníkov 5. ročníka konferenčného seminára Maintenance Automotive 2023. Pri organizovaní podujatia sa opäť spojilo niekoľko profesijných inštitúcií – Slovenská spoločnosť údržby, Zväz automobilového priemyslu SR, ZSVTS SR a Asociácia technických diagnostikov SR. Garantmi seminára sa stali doc. Ing. Juraj Grenčík, PhD., člen výboru EMAC EFNMS (komisia na hodnotenie údržby) a člen technickej komisie TK116 pri ÚNMS SR, a prof. Ing. Hana Pačaiová, PhD., členka výboru EHSEC EFNMS (komisia pre



ochranu zdravia, bezpečnosti a životného prostredia v údržbe).

Pestrá paleta tém a prednášajúcich bola zárukou vysokej odbornosti a pridanej hodnoty pre 40 účastníkov. Tí sa mohli inšpirovať pri takých témach, ako využívanie technológií pokročilého reverzného inžinierstva, mobilné 3D meracie a skenovacie zariadenia, ošetrovanie olejov a ich monitoring kvality a efektivity v praxi v súlade s požiadavkami konceptov Priemyslu 4.0, aktuálny prehľad európskych noriem o údržbe a ich aplikácia do praxe či aktuálne trendy v automobilovom priemysle. O svoje skúsenosti s využívaním prediktívnej údržby sa v prípadovej štúdii podielili aj odborníci zo spoločnosti U. S. Steel Košice, s. r. o.

Panelová diskusia v zložení prof. Ing. Hana Pačaiová, PhD., Ing. Branislav Kyseľ, PhD., doc. Viera Peťková, PhD., a Ing. Rastislava



Scherka zaujala všetkých účastníkov. Témou boli prediktívna údržba, ale aj kvalita či nedostatok kvalitného personálu z oblasti údržby. Dôležitou myšlienkou diskusie bola technická vybavenosť zariadení v budúcnosti, ktoré budú konštruované a vybavené takými pokročilými technológiami, aby vyžadovali na svoju správnu činnosť minimum zásahov od operátorov a údržbárov.

O vysokú odbornú úroveň konferencie sa postaral moderátor workshopu doc. Dr. h. c. Ing. Jaroslav Holeček, PhD., ktorý pozval všetkých účastníkov na 6. ročník v roku 2024 s témou údržba v automobilovom priemysle.

mediálny partner

| atp | journal |

-tog-



## 0 bezpečnosti strojov diskutovali odborníci vo Vyhniach

Cieľom 1. ročníka konferencie, ktorá sa uskutočnila 23. – 24. októbra v hoteli Sitno vo Vyhniach, bola prezentácia súčasných aj blížiacich sa nových požiadaviek na bezpečnosť strojov. Prednášajúci previedli 150 účastníkov podujatia procesmi hlavných životných fáz strojov s prioritným zameraním na ich celkovú bezpečnosť. Najväčšie zastúpenie medzi účastníkmi mali na konferencii výrobcovia strojov, konkrétne konštruktéri, vývojári elektro častí strojov a revízní a bezpečnostní technici. Veľká bola aj účasť zástupcov z výrobného sektoru, ktorí rôzne strojné zariadenia prevádzkujú.



Hlavným organizátorom vydareného podujatia bola spoločnosť TECH-K, s. r. o. Dvanásť rečníkov sa podrobnejšie dotklo aj takých tém, ako strojná smernica 2006/42/ES, posúdenie rizík podľa EN ISO 12100, základná bezpečnosť robotického pracoviska, kolaboratívna robotika v praxi, meranie limitných síl pri kolaboratívnej aplikácii s robotom, funkčná bezpečnosť, zákon o posudzovaní zhody a nové nariadenie (EÚ) o strojových zariadeniach. Svoje skúsenosti a inšpirácie v rámci prednášok prezentovali zástupcovia takých firiem, ako EUCHNER electric, s. r. o, Technická inšpekcia, a. s., ABB, s. r. o., Continental



Matador Rubber, s. r. o., Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo a ďalší. Súčasťou podujatia bola aj sprievodná výstava partnerov konferencie, ktorí prezentovali zaujímavé riešenia súvisiace s bezpečnosťou strojných zariadení.

„Prvý ročník dopadol nad očakávania a spätné väzby nám potvrdili, že podobný typ vysoko odbornej konferencie na túto tému chýbal. A to všetko v priateľskej atmosfére,“ zhodnotil podujatie Michal Kucman, konateľ spoločnosti TECH-K, s. r. o.

Druhý ročník konferencie sa uskutoční v termíne 21. – 22. 10. 2024 opäť v hoteli Sitno vo Vyhniach.

mediálny partner  
**|atp|journal|**

-tog-

## Tále privítali ďalší ročník Projektantov

V termíne 10. – 12. októbra sa v hoteli Partizán na Táloch uskutočnil dvanásť ročník konferencie Projektanti, ktorú už tradične organizovala spoločnosť ELEKTRO MANAGEMENT, s. r. o. Odborným garantom podujatia bol uznávaný odborník Ing. Ján Meravý a generálnym partnerom bola spoločnosť OBO Bettermann, s. r. o.

78 účastníkov si vypočulo prednášky na témy, ako chyby pri návrhu a realizácii izolovaných bleskozvodov, praktické aplikácie a použitie zvodičov prepätia, automatizácia projektovania a výroby – efektívna tvorba digitálneho dvojčata, fotovoltika – teória verus praktické skúsenosti, technické a legislatívne požiadavky na solárne káble a ich dodržiavanie v rámci slovenského trhového priestoru a ďalšie.

Teoretické poznatky získané z prednášok si bolo možné overiť aj v sprievodných workshopoch. Spoločnosti Technodat Elektro a Loxone spoločne pripravili seminár na tému



Návrh a zapojenie modernej elektroinštalácie, kde sa účastníci oboznámili s tvorbou úvodnej cenovej kalkulácie a spracovania elektrodokumentácie systémom Engineering Base s následným praktickým zapojením modernej elektroinštalácie na zostave komponentov LOXONE. Odborníci zo spoločnosti Lapp Czech Republic, s. r. o., predstavili v ďalšom workshope techniku pripojenia napájacích káblov, a to od odpláštenia cez krimpovanie, správne pripojenie tienenia až po otestovanie správnosti zapojenia. Cieľom tretieho workshopu bolo ukázať jednotlivé etapy projektu s interkormami a riešením prístupového systému 2N od jeho vzniku až po samotnú inštaláciu a nastavenie produktov. Tento workshop zorganizovala spoločnosť 2N.



V priestoroch konferencie prebehla aj sprievodná výstava 48 domácich a zahraničných výrobcov a distribútorov meracích prístrojov, elektrických prvkov a zariadení, ako aj predaj odbornej literatúry a pomôcok pre elektrikárov. A ešte pár faktov z odovzdaných dotazníkov, ktoré vyplnili



účasťníci po konferencii: najväčší zastúpenie z hľadiska profesií mali elektroprojektanti (46 %), revízní technici (17 %) a vedúci pracovníci (10 %). Z prednášajúcich už tradične najviac zaujali Jozef Daňo z OBO Bettermann, s. r. o., a Jiří Kroupa zo spoločnosti DEHN. Tieto dve spoločnosti získali aj najviac hlasov od účastníkov pri hodnotení vystavovateľov.

V rámci večerného rautu v Tálskej bašte si účastníci našli priestor aj na neformálne témy či nadviazanie nových kontaktov a organizátor pre nich pripravil aj odbornú exkurziu v podniku BIOTIKA, a. s., v Slovenskej Lupči.

Ďalší ročník sa uskutoční na rovnakom mieste v termíne 8. – 10. októbra 2024.

Foto: ELEKTRO MANAGEMENT, s. r. o.

mediálny partner  
**|atp|journal|**

-tog-

# MSV Brno 2023 očami vystavovateľov

64. ročník Medzinárodného strojárkeho veľtrhu (MSV) v Brne vzbudil u odbornej verejnosti veľký záujem a presvedčivo obhájil zmysel veľtrhu v dobe digitálnej transformácie priemyselnej výroby. Expozície viac ako 1 200 vystavujúcich firiem zo 43 krajín obsadili niekoľko pavilónov brnianskeho výstaviska. Celková návštevnosť sa za štyri veľtržné dni priblížila k 60 000 návštevníkom. Nás v redakcii zaujímali aj názory samotných vystavovateľov, ako hodnotia svoju účasť a tiež to, aká je nálada u zástupcov priemyslu z hľadiska nových projektov a investícií.

mediálny partner  
**atp | journal |**

Kľúčovým a najviac zastúpeným odborom bolo obrábanie a tvarovanie. Svoje expozície pripravili aj firmy venujúce sa automatizácii, elektronike, priemyselným robotom, meracej technike, zváraníu, povrchovým úpravám, hydraulike alebo materiálom a komponentom. Medzi hlavné témy tohto ročníka patrila digitalizácia, manažment energií aj udržateľný a efektívny priemysel. Sprievodný program sa venoval aj témam ako kybernetická bezpečnosť, jadrová energetika alebo podpora exportu.

## Redakčný prieskum ATP Journal

Okrem osobného kontaktu s vystavovateľmi priamo na veľtrhu sme mali možnosť načerpať množstvo informácií a inšpirácií. Po skončení podujatia sme oslovili viacerých významných vystavovateľov a požiadali o ich hodnotenie. Pýtali sme sa ich nielen na účasť, ale aj na aktuálne témy a novinky, s ktorými na veľtrh prišli.

Na naše otázky odpovedali:

**Lenka Křížová**, account manager, dataPartner, s. r. o.

**Cyril Svozil Jr.**, predseda, Fenix Trading, s. r. o.

**Michal Kucman**, konateľ, TECH-K, s. r. o.

**Jiří Hartman**, konateľ, YASKAWA Czech, s. r. o.

**Ako by ste zhodnotili vašu tohtoročnú účasť na veľtrhu MSV 2023 z pohľadu získania nových kontaktov? Naplnili ste ciele, ktoré ste si ako firma stanovili?**

**L. Křížová:** Tohtoročný ročník MSV 2023 naplnil naše očakávania, hodnotíme ho ako veľmi vydarený. Podarilo sa nám získať mnoho nových kontaktov a dokonca aj nadviazať spoluprácu.

**C. Svozil:** Na MSV sme vystavovali prvýkrát s tým, že sme chceli priemyslu predstaviť veľkokapacitné batériové úložiská, ktoré šetria výrobným závodom výdavky za elektrinu. Jedným z najobľúbenejších vystavovaných riešení bol náš nový univerzálny kontajner MES (Middle Energy Storage) s výkonom 150 kW a kapacitou 576 kWh.

**M. Kucman:** Sme veľmi radi, že sa nám tento rok podarilo byť súčasťou projektu ministerstva hospodárstva a spolu s ďalšími slovenskými firmami vystavovať pod názvom GOOD IDEA SLOVAKIA. Pravdaže, išli sme do tohto projektu s tým, že sa zviditeľníme a získame nových zákazníkov. Je ťažké v tejto chvíli povedať, či získané kontakty budú aj našimi zákazníkmi, ale už teraz vieme s istotou povedať, že sme získali veľa informácií, ktoré nám pomôžu v našom ďalšom rozvoji.

**J. Hartman:** Tohtoročný ročník MSV prekonal naše očakávania z pohľadu nových kontaktov. Oproti predchádzajúcim ročníkom, keď sme sa stretávali najmä s existujúcimi zákazníkmi, sme počas výstavy stretli množstvo pre nás nových spoločností, ktoré aktuálne pripravujú automatizačné projekty vo výrobnom procese.

**Hovorili ste s návštevníkmi o konkrétnych projektoch? Rastú požiadavky zákazníkov na znižovanie energetickej náročnosti riešenia, termín dodania, náklady?**

**L. Křížová:** Niektorí návštevníci prichádzajú po inšpiráciu, mapujú trh a vývoj v oblasti strojárstva. Mnoho z nich však už hľadá riešenie konkrétnych projektov.

**C. Svozil:** Áno, mali sme možnosť prebrať niekoľko konkrétnych projektov a tiež sa na mieste finalizovala jedna konkrétna objednávka do priemyselného areálu na Morave.

**M. Kucman:** Áno, našich zákazníkov trápia narastajúce náklady na výrobu, ale na druhej strane sme radi, že popri týchto problémoch spojených s výrobou nezabúdajú na bezpečnosť strojov, na ktorú musia dbať výrobcovia aj prevádzkovatelia strojov.

**J. Hartman:** Celým veľtrhom sa prelínala zreteľná línia rastúceho záujmu v oblasti kolaboratívnych robotov. Pri riešení konkrétnych aplikácií sa však často ukazuje, že nosnou potrebou nie je samotná kolaborácia človeka s robotom, ale požiadavka na jednoduché programovanie a obsluhu stroja. Veľa aplikácií s kolaboratívnym robotom je potom navrhovaných s dodatočnou bezpečnostnou výbavou a prínos samotného kolaboratívneho robota spočíva iba v možnosti jednoduchého programovania pomocou ručného ťahania robota a rôznych intuitívnych sprievodcov na ovládacom paneli robota, napr. aplikácia zvárania s kolaboratívnym robotom.

**Pocítujete pokles záujmu o vaše produkty/riešenia z dôvodu rastúcich nákladov na energiu/prevádzku/služby?**

**L. Křížová:** Práve naopak. Naša spoločnosť sa zaoberá vývojom a dodávkami výrobných informačných technológií, ktorých využitie optimalizuje procesy vo výrobe, zvyšuje ich efektívnosť a v konečnom dôsledku tak prináša potrebné úspory.

**C. Svozil:** Ponúkame riešenia na tento problém. Napriek tomu sa od jari stretávame s iným problémom a to je ten, že naši zákazníci stále čakajú na sľubovaný nový dotačný program NPO, a preto čakajú na objednávkami.





**M. Kucman:** Sme malá firma, ktorá ponúka služby a našimi zákazníkmi sú prevádzkovatelia a firmy, ktoré vyrábajú jednocelové zariadenia, takže náš trh je pomerne široký. Musia dodržiavať predpísanú legislatívu a normy, my im v tom pomáhame, keď nás oslovia.

**J. Hartman:** Naopak. Trvalo nízka nezamestnanosť, rastúce nároky na kvalitu produkcie a snaha o zvyšovanie konkurencieschopnosti vedú k rastúcemu záujmu o automatizáciu výroby.

**S akými novinkami ste prišli na tohtoročný veľtrh? O ktoré produkty/riešenia bol zo strany návštevníkov vo vašom stánku najväčší záujem?**

**L. Křížová:** Návštevníkom sme tento rok predstavovali efektívne riešenie údržby s novými diagnostickými a prediktívnymi metódami, a to najmä v oblasti vibrodiagnostiky. Záujem bol tiež o náš modulárny informačný systém MES Patriot na sledovanie, vizualizáciu a riadenie výrobných procesov.

**C. Svozil:** Veľký záujem je na podobnom type výstav vždy o kontajnerové úložiská SAS, ktoré sú priamo určené pre priemysel, a požiadavky s ním spojené. Teda energetický back-up proti výpadkom, vyhladzovanie odberových špičiek (tzv. peak-shaving), akumulácia ziskov z FVE, obchodovanie na spotovom trhu a podporné služby. Ako som už hovoril, veľký záujem vzbudilo aj stredné riešenie MES, ktoré je určené pre administratívne budovy, developerské projekty, supermarkety, čerpacie stanice a pod.

**M. Kucman:** Vzhľadom na blížiacu sa zmenu smernice o strojových zariadeniach 2006/42/ES, ktorá je v platnosti do 19. 1. 2027, veľa otázok smerovaných na nás sa týkalo dokumentu Nové nariadenia o strojových zariadeniach (EÚ) 2023/1230.

**J. Hartman:** Hoci v našom stánku bolo možné vidieť rad kolaboratívnych robotov a aplikácie s nimi, naším cieľom bolo ukázať jednoduchosť programovania kolaboratívnych i klasických priemyselných robotov. Naše roboty je možné vybaviť inteligentným ovládačom (Smart Pendant), ktorý umožňuje inštaláciu aplikácií na jednoduché programovanie. Pomocou intuitívneho sprievodcu potom nie je problém pre menej skúsenú obsluhu naprogramovať napr. aplikáciu paletizácie (s aplikáciou Yaskawa Smart Pattern) či zváranie (s aplikáciou Yaskawa Weld Builder). Ďalším okruhom záujmu je digitalizácia. Predstavovali sme prepojenie všetkých robotov systémom Checkbot od spoločnosti OK System. Checkbot získava a vizualizuje všetky údaje z našich robotov. Zákazník má tak možnosť vidieť dôležité informácie o produkcii, servisných potrebách,

spotrebe elektrickej energie a pod. a optimalizovať produkciu iba v prípade, že má tieto dáta k dispozícii – a to Checkbot garantuje.

**Aký je vzťah vašej firmy k výstavám a veľtrhom všeobecne?**

**L. Křížová:** Veľtrhy a výstavy považujeme za skvelú príležitosť nielen na predstavenie našej práce, ale najmä na osobné stretnutia, prehľadovanie vzťahov s existujúcimi zákazníkmi a nadviazovanie nových vzťahov. Sme radi, že po období Covidu je opäť možné sa na takýchto akciách zúčastňovať.

**C. Svozil:** Keďže ponúkame batériové úložiská, ktoré pomáhajú našim zákazníkom prekonať extrémne vysoké ceny energií, naša angažovanosť na výstavách rastie exponenciálne. V energetike panuje všeobecne veľká zotrvačnosť a na dobu, keď budeme opäť schopní dosiahnuť na rozumné ceny za kWh, si počkáme. Preto je nutné myslieť na určitú mieru energetickej sebestačnosti a nezávislosti. A to sa dá jedine s baterkou.

**M. Kucman:** Prvýkrát sme vystavovali a je nám teda ťažko hodnotiť, ako to bolo pred pandémiou a teraz, ale s istotou môžeme povedať a väčšina vystavovateľov bude s nami súhlasiť, že podujatia takéhoto typu sú na prospech všetkým. Chceli by sme sa poďakovať Slovenskej agentúre SARIO, ktorá sa postarala o celý priebeh a organizáciu projektu.

**J. Hartman:** Spoločnosť Yaskawa starostlivo zvažuje svoju účasť na všetkých výstavách. Už dlhší čas je viditeľný trend presunu zákazníkov k virtuálnym prezentáciám. Účasť na akciách tohto typu je pre spoločnosť veľmi nákladná. Avšak naďalej razíme stratégiu aktívnej účasti na vybraných veľtrhoch, odborových konferenciách a pod. Tieto aktivity dopĺňame o dni otvorených dverí v našich priestoroch, kde môžeme ukázať zákazníkovi oveľa viac. Koncom tohto roku nás čaká sťahovanie do nových priestorov, kde budeme môcť tieto aktivity zintenzívniť.

Toklo názory viacerých vystavovateľov. Ak vás inšpirovali, tak si poznačte termín nasledujúceho Medzinárodného strojárskeho veľtrhu, ktorý sa bude konať 8. – 11. 10. 2024.

Ďakujeme všetkým účastníkom nášho prieskumu za poskytnuté informácie.

**Petra Valiauga**

# 50 rokov od štátnych skúšok RPP16

Ústav technickej kybernetiky (ÚTK) Slovenskej akadémie vied (SAV) v Bratislave riešil v rokoch 1965 až 1968 výskumnú úlohu pod názvom Rýchly programový procesor (RPP). Lenže aj v ÚTK SAV si uvedomovali, že od balíka výskumných správ k fungujúcemu riadiacemu počítaču, schopnému sériovej výroby, je ešte veľmi dlhá cesta. Nakoniec ÚTK SAV pochopil s ponukou na spoluprácu až u slovenského výrobcu elektroniky n. p. TESLA Orava. ÚTK SAV potom predložil na Ministerstvo výstavby a techniky SSR (MVT SSR) Štúdiu k úvodnému oponentskému pokračovaniu štátnej úlohy výskumných a vývojových prác. Po vstupnej oponentúre bola úloha rozhodnutím MVT SSR zo dňa 16. 6. 1969 zaradená do plánu MVT SSR pod č. F-01-561 101. Funkciou koordinačného pracoviska bol poverený ÚTK SAV, úlohu realizátora prevzala TESLA Orava. Termín začatia riešenia bol stanovený na 1. 7. 1969 a ukončenia na 30. 6. 1973. Realizačným výstupom bolo zavedenie výroby riadiacich počítačových systémov 3.g v TESLE Orava od r. 1973.

## Riešenie Univerzálneho riadiaceho počítačového systému 3. generácie RPP16

Názov úlohy bol upravený na Univerzálny riadiaci počítačový systém 3. generácie (URPS 3.g) a úloha bola rozčlenená do šiestich čiastkových úloh (č. ú.):

- 01 – Koordinácia úlohy (UTK SAV),
- 02 – Výskum URPS 3.g (UTK SAV),
- 03 – Vývoj a konštrukcia URPS 3.g a špeciálnych PZ (VVS),
- 04 – Vývoj špeciálnych prvkov pre URPS 3.g (VÚKI),
- 05 – Vývoj a realizácia pamätí, používajúcich cylindrické TMV (TE Blatná),
- 06 – Výskum základných uzlov URPS 3.g (EF SVŠT).

Prvá priebežná oponentúra úlohy URPS 3.g sa uskutočnila 14. 7. 1970 pod vedením MVT SSR. Podkladom bola Správa o výsledkoch riešenia URPS 3.g za obdobie od 1. 7. 1969 do 30. 6. 1970. Oponentúra odporučila schváliť predložený návrh na rozšírenie úlohy o č. ú.:

- 07 – Modifikácia URPS 3.g na progresívnej technológii (Konštrukta).

Druhá priebežná oponentúra úlohy, uzatvárajúca 1. etapu riešenia, sa konala 30. 1. 1972 pod vedením MVT SSR. Oponentúra odporučila schváliť predložený návrh na rozšírenie úlohy o ďalšie tri č. ú., všetky v gescii VVL Žilina:

- 08 – Výrobná dokumentácia základnej zostavy RPP 16S (VVL),
- 09 – Vývoj a realizácia PT RPP 16M (VVL),
- 10 – Automatické testovanie subblokov a systému RPP 16 počítačom RPP 16 (VVL).

Od r. 1972 došlo k presunu úlohy do federálneho štátneho plánu rozvoja vedy a techniky v gescii Federálneho ministerstva pre technický a investičný rozvoj ČSSR (FM TIR), úlohe bolo pridelené nové číselné označenie P 04 – 561 – 079 a jej názov bol upravený na Univerzálny riadiaci počítačový systém tretej generácie RPP16 (URPS 3.g RPP16).

## Účasť ÚTK SAV na riešení a riadení projektu

ÚTK SAV bol v projekte zodpovedný za:

- Výskumnú etapu projektu všetkých modulov po úroveň FV (č. ú. 02)

V prvej etape tejto časti projektu realizoval ÚTK SAV výskum ďalších modulov a urobil malodoskový laboratórny funkčný vzor MD LFV počítača RPP16 (ale s dovozou feritovou operačnou pamäťou (FOP) od firmy Plessey z USA). V ďalších etapách tejto časti projektu však ÚTK SAV už vykazoval viaceré menšie alebo väčšie sklzy, z ktorých azda najväčším bol sklz v riešení FV RJ

diskovej pamäti DP 4, ktorej funkčné skúšky prebehli až v auguste v r. 1975, t. j. viac ako dva roky po pôvodne plánovanom termíne ukončenia riešenia celého projektu.

- Koordináciu celého projektu (č. ú. 01)
- Najväčší sklz v tejto časti projektu vykazovalo riešenie v Konštrukte Trenčín, vďaka čomu prebehla 1. etapa štátnych skúšok počítačov RPP16 s cca polročným meškaním a okrem centrálnej jednotky, FOP a pripojenia referenčných prídavných zariadení (RPZ) viaceré ostatných zariadení bolo dokončených iba do úrovne funkčného vzoru (FV).

## Účasť TESLY Orava na riešení projektu (č. ú. 03, 08, 09, 10)

Podnikový riaditeľ TESLY Orava ešte v r. 1968 prijal rozhodnutie vybudovať Výskumno-vývojové stredisko TESLY Orava v Žiline (VVS) ako gesčné a odborne spôsobilé pracovisko na zabezpečenie vývoja a zavedenia výroby počítačov RPP16 v novo budovanom závode TESLY Orava v Námestove. Oficiálne otvorenie pracoviska v Žiline sa uskutočnilo 6. 12. 1968. Pracovníci VVS sa od r. 1968 zúčastňovali na preberaní podkladov z ÚTK SAV a niektorí sa tu priamo zúčastňovali na výskume ďalších modulov počítača. Pracovníci VVS tiež zrealizovali a dodali do ÚTK SAV súbor osadených dosiek plošných spojov stavebnice LOMO potrebných na realizáciu MD LFV RPP16 v ÚTK SAV a vyvinuli, vyrobili a do konca roka 1970 aj oživilí a funkčne predviedli tiež prvý MD FV základnej jednotky URPS 3.g (RPP16). Prvýkrát vôbec bola v rámci projektu URPS 3.g v Žiline vyvinutá, oživená a pripojená k počítaču aj vlastná FOP.

Okrem mechanickej konštrukcie bola pre MD FV vo VVS vyriešená a kompletne vyrobená aj zdrojová sústava a pripojené boli tiež riadiace jednotky (RJ) RPZ:

- z výroby v Zbrojovke Brno elektrický písací stroj (EPS) Consul,
- z výroby ZPA Košice snímač diernej pásky (SDP) FS 1501,
- z výroby PLR dierovač diernej pásky (DDP) DT 102.

V r. 1971 a 1972 VVS Žilina vyvinulo, zrealizovalo a oživilo tri MD prototypy (PT) počítačov RPP16, ktoré už mali sekvenčnú RJ procesora. Vyrobené tri PT boli v r. 1972 testované, aktualizované a nadväzne odovzdané:

- prvý kus do ÚTK SAV Bratislava na riešenie základného programového vybavenia,
- druhý kus, ktorý už mal FOP 8K18 a bol doplnený aj o prvú jednotku styku s prostredím (JSP) do tretieho bloku Elektrárne Nováky (ENO III) na experimentálne overovanie,
- tretí kus do Slovenského energetického dispečingu v Žiline na experimentálne overovanie nasadenia číslicového počítača.



Jeden z MD PT bol v dňoch 16. 11. až 26. 11. 1971 funkčne predvedený na výstave výpočtovej techniky v Prahe, kde vzbudil zasluženú pozornosť návštevníkov.

VVS bolo v roku 1972 premenované na Výskumno-vývojovú laboratóriá TESLY Orava v Žiline (VVL), no stále zostalo v pozícii detašovaného hospodárskeho strediska podriadeného technickému úseku n. p. TESLA Orava.

VVL Žilina po testovaní a skúškach veľkodoskovej (VD) FV1 RPP16 v Konštrukte Trenčín (pozri ďalej) vypracovali PT dokumentáciu a v r. 1973 podľa nej vyrobili a oživilí prvý VD PT URPS 3.g RPP16, vykonali typové skúšky a koncom roka aj štátne skúšky PT. Začiatkom roku 1974 preto VVL Žilina odovzdali podľa výsledkov skúšok upravenú dokumentáciu výrobnému záводу a ten v r. 1974 vyrobil sériu prvých 10 ks URPS 3.g RPP16S. Prvý kus bol úspešne vystavovaný v r. 1974 na výstave v Berlíne.

V r. 1971 sa začal vo VVS Žilina tiež samostatný vývoj zjednodušenej (tzv. mini) verzie počítača pod označením RPP16M, pričom pôvodné RPP16 sa začalo označovať ako RPP16S. Pri RPP16M sa vo VVL Žilina zrealizovala kompletne i VD verzia FV a tiež PT a skúšky v termínoch ako RPP16S vrátane odovzdania upravenej dokumentácie výrobnému záводу začiatkom roku 1974; ten v r. 1974 vyrobil sériu prvých 10 ks URPS 3.g RPP16M.

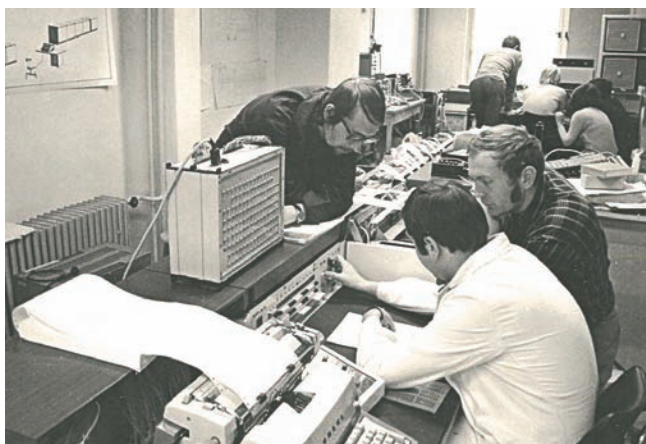
## Účasť Konštrukty Trenčín na riešení projektu (č. ú. 07)

Konštrukta Trenčín začala riešiť VD URPS 3.g RPP16 na základe zmluvy č. 41/71 od januára 1971. VVS po skúškach MD verzie FV odovzdalo v r. 1971 do Konštrukty verifikovanú dokumentáciu MD FV a neskôr tiež MD PT, podobné podklady odovzdal aj ÚTK SAV. Ukončenie riešenia bolo v zmluve stanovené na december 1972.

Konštrukta na základe podkladov z VVS Žilina a ÚTK SAV vypracovala dokumentáciu VD FV1 v základnej konfigurácii (obsahovala základný procesor, FOP 8K18 a na kanál jednoslovných prenosov pripojené RJ RPZ), pričom si vymohla zásadnú zmenu zadania – rozšírenie skriň elektronickej z 500 na 650 mm, čo neskôr znemožnilo priame použitie tohto riešenia v 19" priemyselných stojanoch. Vyrobila FV1 počítača v základnej konfigurácii a ten odovzdala zadávateľovi so sklzom až 12. 7. 1973. Konštrukta odovzdala dokumentáciu VD FV1 aj do TESLY Orava s cieľom vyrobenia troch kusov opakovaných VD FV1 RPP16 v r. 1973.

## Prvá etapa štátnych skúšok počítačov RPP16S a RPP16M, ktoré sa konali vo VVL Žilina v dňoch 26. 11. až 5. 12. 1973 pod vedením FM TIR

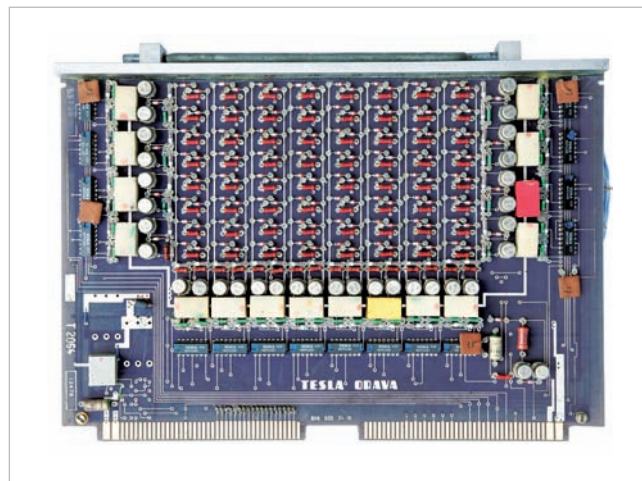
Predsedom štátnej skúšobnej komisie bol Ing. Vojtech Holý, riaditeľ odboru FM TIR, podpredsedami boli Jiří Čáka z FM HS,



Záber z testovania prototypu počítača RPP16S pred 1. etapou štátnych skúšok v 4.Q. v r. 1973

Ing. Ivan Šulko z MVT SSR a Ing. Ladislav Ďuroška, TN z TESLY Orava. Vedúcim subkomisie pre technické prostriedky bol Ing. Mirko Žabka z ÚVTT, subkomisie pre programové prostriedky Ing. Ladislav Kyncl z ÚVTT, dokumentačnej subkomisie Ing. Antonín Novotný a redakčnej komisie Ing. Rudolf Duhár z GR TESLA Praha. Skúšky sa vykonali podľa schválenej metodiky skúšok.

Komisia na záver skúšok konštatovala, že počítače RPP16S a RPP16M absolvovali skúšky s hodnotením vyhovelo alebo vyhovelo s pripomienkami. Komisia odporučila realizovať čo najskôr druhú etapu skúšok s počítačmi v „maximálnej konfigurácii“ a systémy skúšať hlavne tzv. testami interakcie, zameranými na preverovanie správnosti reakcie počítača na asynchrónne požiadavky na obsluhu prerušení od jednotlivých súčastí počítača a na požiadavky na obsluhu prerušení z riadeného objektu.



Inovovaný planárny pamäťový blok 4K18 počítačov RPP 16

## Spolupráca TESLY Orava VVL Žilina s akademickou obcou

### Spolupráca s VŠD Žilina

Spolupráca Katedry technickej kybernetiky VŠD s Výskumno-vývojovými laboratóriami (VVL) TESLY Orava sa začala hneď po vzniku katedry. VVL dávali na katedru zaujímavé výskumné zadania, neskôr aj zadania diplomových prác z praxe. Po vzniku samostatnej Fakulty riadenia a informatiky prešli do FRI pracovať aj viacerí skúsení pracovníci z VÚVT Žilina.

Pri príležitosti 50. výročia 1. etapy štátnych skúšok prvého slovenského riadiaceho počítača 3. generácie RPP16, ktoré sa konali vo VVL Žilina od 26. 11. do 5. 12. 1973, sa vedenie FRI UNIZA a združenie <vuvt-zilina.sk> rozhodli usporiadať výstavu dochovaných artefaktov slovenských historických počítačov vzniknutých prevažne vo VVL a VÚVT Žilina.

### História FRI UNIZA

Fakulta riadenia a informatiky je súčasťou Žilinskej univerzity v Žiline (do roku 1996 Vysoké školy dopravy a spojov v Žiline). Vznikla v roku 1990 integráciou Katedry technickej kybernetiky (profilová katedra študijného odboru kybernetika v doprave a spojoch) a jej študentov z Fakulty strojníckej a elektrotechnickej Ústavu rozvoja komunikácií VŠDS a Katedry matematických metód, Katedry jazykov a časti Katedry ekonomiky dopravy z Fakulty prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov. Akademická rada Vysoké školy dopravy a spojov schválila jej vznik na svojom rokovaní dňa 11. 7. 1990 pod názvom Fakulta riadenia. Na FRI bola premenovaná v roku 1996.

Ing. Milan Gábik

združenie <vuvt-zilina.sk>

# Ženy inšpirujú ženy

Nie je žiadna novinka, že ženy sú v oblasti vedy a techniky stále nedostatočne zastúpené. Vzhľadom na to, že misky váh sú tradične naklonené smerom k mužom, nie vždy si možno uvedomujeme, že mnohé z najpozoruhodnejších vynálezov a objavov, ktoré zmenili chod dejín a formovali naše chápanie sveta, urobili ženy. V nasledujúcom rozhovore nám Gabika Vaňová porozprávala o svojej takmer 30-ročnej ceste v PPA CONTROLL.



Gabika Vaňová

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

Po skončení STU FEI v Bratislave sme sa s manželom presťahovali do Banskej Bystrice, kde sa začala moja cesta v PPA CONTROLL. Je to už viac ako 28 rokov a za ten čas som prešla rôznymi zaujímavými projektmi. Na začiatku to bol návrh optických sietí a ACS pre priemysel a banky. Po návrate z materskej dovolenky od roku 2002, keď končil projekt tunel Branisko, som sa začala venovať technologickému vybaveniu tunelov a diaľnic. V čase zmien na politickej scéne boli občas hluché obdobia v dopravných stavbách na Slovensku. Vtedy som sa podieľala na zaujímavých projektoch, ako je návrh riadiaceho systému pre elektrárň MOA Cuba, Planta Centro Venezuela, tepláreň Zvolen a iné. Ako som odborne rástla, zvyšovali sa aj moje kompetencie a už som sa popri projektovaní venovala aj manažovaniu a koordinácii projektov. Časom som sa prepracovala na kľúčového odborníka pre technologické vybavenie tunelov. Pred ôsmimi rokmi ma zaujal potenciál v aplikácii BIM v praxi. Momentálne sa venujem zavedeniu BIM v našej spoločnosti, kde chcem využiť potenciál na trhu od projektovania až po celoživotný cyklus stavby. Tiež sa popri práci venujem tvorbe legislatívy pre MINDOP, zúčastňujem sa na národných projektoch, napríklad SRI ([www.sustavapovolani.sk](http://www.sustavapovolani.sk)), venujem sa aj spolupráci s odbornými školami a aplikácii celoživotného vzdelávania. Tento rok sme vyhrali zákazku na technologické vybavenie tunela Višňové, kde zastávam funkciu HIP pre technologickú časť. Určite by som sa chcela vrátiť k výučbe študentov vo voľnom čase, lebo považujem za správne a dôležité odovzdávať získané vedomosti, keďže mládež je naša budúcnosť.

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

Od malička ma fascinovala matematika, roboty a sci-fi. Dokonca som chcela navrhovať roboty. Žiaľ v čase, keď som študovala, robotika na Slovensku bola v plienkach. Preto som sa rozhodla pre automatizáciu. Nakoniec som skončila pri tuneloch, kde som už roky spokojná. Mám pocit, že svojím malým podielom viem prispieť k čestnej a zodpovednej práci a dohliadať, aby sa veci robili odborne a aby legislatíva bola odborne nastavená.

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

Určite najnáročnejšie je skĺbiť materstvo s kariérou a nájsť v tom rovnováhu. Boli obdobia, keď som chodila večer z práce a doma ma čakali malé deti. No aj obdobia, keď deti ochoreli a musela som byť s nimi doma a potom som nestíhala v práci. Musela som si určiť priority. Tou mojou bola vždy rodina, aj preto ten kariérny rast trval dlhšie. Druhá prekážka bola v presadení sa v mužskom kolektíve, lebo niektorí muži majú tendenciu podceňovať ženy. V mojom okolí som mala šťastie prevažne na férových ľuďoch a poctivou prácou a odbornosťou som si dokázala vybudovať rôzne profesionálne vzťahy a priateľstvá.

## 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?

Kedysi by som povedala, že to budú mať ťažké a nech si nájdu niečo ženskejšie. Dokonca aj dcéru som odhovárala od techniky, lebo viem, čo to obnáša. Dnes by som im však povedala, nech neváhajú a určite idú do toho. Ženský pohľad na vec je prínosný a je to obrovský bonus pre tím. Určite by som im poradila, nech sú profesionálky a vybudujú si rešpekt. Pokiaľ si nenastavia hneď na začiatku hranice s kolegami, môžu sa stretávať so sexistickými poznámkami. Ďalej nech si nerobia ťažkú hlavu z predsudkov, pokiaľ sa budú vzdelávať a javiť záujem, určite uspejú.

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

Už pred rokom 2000 ľudia tipovali, čo sa zmení, no tie zmeny sa neudiali až v takom rozsahu. Podľa mňa sa bude rýchlo zdokonaľovať umelá inteligencia a naše bežné činnosti sa zautomatizujú. Verím, že BIM bude bežnou súčasťou a projektanti, realizátori, manažéri, správcovia, inštitúcie budú pri komunikácii využívať spoločný virtuálny model, kde sa budú v reálnom čase premietiť všetky zmeny a udalosti stavby. Digitálne šošovky do oka, digitálny papier, lietajúce auto, osobné, lekárske aj kooperatívne roboty už v súčasnosti existujú, ale nenahraditeľnosť človeka a ľudskosti, ochrana našej planéty a udržateľnosť výrobných procesov v digitalizácii a automatizácii sú prioritné.





# Elektrotechnické STN

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

STN P CLC/TS 50701: 2023-11 (33 3530) Dráhové aplikácie. Kybernetická bezpečnosť.\*)

STN EN IEC 60079-25: 2023-11 (33 2320) Výbušné atmosféry. Časť 25: Iskrovo bezpečné elektrické systémy.

STN 33 2000-4-43: 2023-11: 2023-11 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-43: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred nadprúdom.\*)

STN EN 61340-2-3/Zmena AC: 2023-11 (34 6440) Elektrostatika. Skúšobné metódy na stanovenie rezistancie a rezistivity tuhých rovinných materiálov používaných na zabránenie akumulácie elektrostatického náboja.\*)

STN EN IEC 63281-1: 2023-11 (34 1590) E-transportéry. Časť 1: Terminológia a klasifikácia.\*)

STN EN 61340-2-3/Oprava AC: 2023-11 (34 6440) Elektrostatika. Skúšobné metódy na stanovenie rezistancie a rezistivity tuhých rovinných materiálov používaných na zabránenie akumulácie elektrostatického náboja.\*)

STN EN IEC 60383-1: 2023-11 (34 8052) Izolátory pre vonkajšie elektrické vedenia s menovitým napätím nad 1 000 V. Časť 1: Keramické alebo sklenené izolátory pre siete so striedavým napätím. Definície, skúšobné metódy a preberacie kritériá.\*)

STN EN IEC 62044-3: 2023-11 (34 5886) Jadrá z magneticky mäkkých materiálov. Metódy merania. Časť 3: Magnetické vlastnosti pri vysokej budiacej úrovni.\*)

STN EN IEC 62282-8-301: 2023-11 (36 4512) Technológia palivových článkov. Časť 8-301: Systémy na akumuláciu energie používajúce moduly palivových článkov v reverznom režime. Energetické systémy na báze pevných oxidov vrátane reverzibilnej prevádzky. Metódy testovania výkonu.\*)

STN EN 50723: 2023-11 (36 1074) Metóda merania na posúdenie kompatibility indukčnej varnej dosky a kuchynského riadu.\*)

STN EN IEC 60335-2-41/Zmena A11: 2023-11 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-41: Osobitné požiadavky na čerpadlá.

STN EN 60061-2/Zmena A59: 2023-11 (36 0340) Päťice a objímky pre zdroje svetla vrátane kalibrov na kontrolu zameniteľnosti a bezpečnosti. Časť 2: Objímky.\*)

STN EN 60061-3/Zmena A59: 2023-11 (36 0340) Päťice a objímky pre zdroje svetla vrátane kalibrov na kontrolu zameniteľnosti a bezpečnosti. Časť 3: Kalibre.\*)

STN EN IEC 60904-2: 2023-11 (36 4604) Fotovoltické súčiastky. Časť 2: Požiadavky na referenčné fotovoltické súčiastky.\*)

STN P CLC/TS 50600-5-1: 2023-11 (36 7254) Informačné technológie. Zariadenia a infraštruktúra výpočtových stredísk. Časť 5-1: Model vyspelosti pre energetické manažerstvo a environmentálnu udržateľnosť.\*)

STN EN IEC 63086-1/Zmena A1: 2023-11 (36 1055) Elektrické spotrebiče na čistenie vzduchu pre domácnosť a na podobné účely. Metódy merania funkčných vlastností. Časť 1: Všeobecné požiadavky.\*)

STN EN IEC 62885-4/Zmena A1: 2023-11 (36 1058) Spotrebiče na čistenie povrchov. Časť 4: Bezdrôtové vysávače na suché čistenie. Metódy merania funkčných vlastností.\*)

STN EN IEC 60335-2-41: 2023-11 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-41: Osobitné požiadavky na čerpadlá.

STN EN 62504/Zmena A1: 2023-11 (36 0293) Všeobecné osvetlenie. Výrobky s diódami emitujúcimi svetlo (LED) a príslušenstvo. Termíny a definície.

Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2023-11“.  
\*) Normy boli vydané v anglickom jazyku.

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

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

## Murrelektronik a murrplastik uzatvárajú strategické partnerstvo

Murrelektronik, špecialista na decentralnú automatizačnú techniku, a murrplastik, priekopník v oblasti inteligentného manažmentu káblov, sa dohodli na strategickom partnerstve s cieľom optimálne naplniť individuálne požiadavky v odvetví automatizácie. Spoločnosť Murrelektronik má viac ako 40 rokov skúseností v oblasti automatizovaných riešení na mieru, čo z nej robí v tejto oblasti popredného dodávateľa. Murrplastik má viac ako 60-ročné know-how vo vývoji, výrobe a v predaji systémov manažmentu káblov a jednotlivých komponentov, čím dokonale dopĺňa ponuku služieb spoločnosti Murrelektronik.

Spoločné využívanie predajného potenciálu na Slovensku, v Českej republike a Maďarsku sa začne v januári 2024. Spoločnosť Murrelektronik tak predstavuje komplexné portfólio spoločnosti murrplastik vrátane priemyselných riešení na ochranu,

*Vďaka rozšírenému sortimentu a prístupu k rozsiahlej palete riešení pre manažment káblov vytvárame pre našich zákazníkov jasnú pridanú hodnotu.*

*Andreas Chromy,  
výkonný riaditeľ pre strednú a východnú Európu  
v spoločnosti Murrelektronik GmbH*



vedenie a označovanie káblov. Táto spolupráca umožňuje ponúknuť zákazníkom všetko, čo potrebujú pre vysokovýkonné stroje a spoľahlivé výrobné zariadenia, a to z jedného zdroja.

„Zameriavame sa na využitie synergie spoločností Murrelektronik a murrplastik, aby sme našim zákazníkom ponúkli špičkové komplexné riešenia pre inštalačné koncepty. Vďaka rozšírenému sortimentu a prístupu k rozsiahlej palete riešení

pre manažment káblov vytvárame pre našich zákazníkov jasnú pridanú hodnotu. Tešíme sa na sľubnú spoluprácu,“ skonštatoval Andreas Chromy, výkonný riaditeľ pre strednú a východnú Európu v spoločnosti Murrelektronik GmbH.

Partnerstvo spája rozsiahla expertíza oboch spoločností a zdôrazňuje záväzok spoločnosti Murrelektronik stanovovať nové štandardy v odvetví automatizácie.

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

# Odborná literatúra, publikácie

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.



## Riadenie mobilných robotov

Autori: František Duchoň a kolektív, rok vydania: 2023, vydavateľstvo FELIA, ISBN 978-80-89824-14-4, publikácia je možné vyžiadať na [frantisek.duchon@stuba.sk](mailto:frantisek.duchon@stuba.sk)

Cieľom publikácie je ponúknuť ucelený pohľad na problematiku riadenia mobilných robotov – predovšetkým opis riadeného systému, oblasť lokalizácie, mapovania a navigácie. Kniha je rozdelená do deviatich hlavných kapitol. Po úvodnej kapitole je predstavená história mobilnej robotiky a poskytnutý základný prehľad možných aplikácií, ktoré je v súčasnosti možné vidieť. V tretej kapitole sú predstavené základné pohybové mechanizmy pozemných mobilných robotov. Z nich je v štvrtej kapitole odvodená kinematika

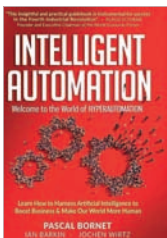
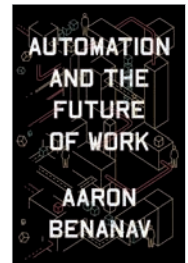
mobilných robotov. V piatej kapitole sa analyzuje riadenie mobilných robotov práve z pohľadu kinematiky robota. V šiestej kapitole je predstavená dynamika mobilných robotov. V siedmej kapitole sú načrtnuté charakteristiky snímačov používaných v základných úlohách mobilných robotov. Ôsma a deviata kapitola sa zaoberajú lokalizáciou a navigáciou mobilných robotov. Tieto dve kapitoly tvoria jadro knihy, takmer 80 % jej obsahu. V týchto kapitolách sú predstavené najskôr snímače využiteľné pri riešení danej úlohy a neskôr sú analyzované metódy riešiace lokalizáciu a navigáciu.

## Automation and the Future of Work

Autor: Benanav, A., rok vydania: 2020, vydavateľstvo: Verso, ISBN 978-1839761294, publikáciu možno zakúpiť na [www.amazon.com](http://www.amazon.com)

V tomto prehľade automatizačných technológií skúma autor ekonomické trendy, ktoré budú formovať náš pracovný život ďaleko v budúcnosti. Titani zo Silicon Valley, politici, technofuturisti a sociálni kritici sa zjednotili v argumente, že sme na vrchole éry rýchlej technologickej automatizácie, ktorá ohlasuje koniec práce, ako ju poznáme. Vysvetľuje však toľko diskutovaný „nárast robotov“ skutočne dlhodobý pokles dopytu po pracovnej sile? Automatizácia a budúcnosť práce odhaľuje hlboké slabiny kapitalizmu 21. storočia a dôvody, prečo motor ekonomického rastu stále stagnuje. Rovnako

dôležité je, že autor pokračuje v záchrane utopického obsahu diskurzu o automatizácii: pozitívnej vízie sveta bez práce. Pýta sa, aké sociálne hnutia sú potrebné, aby nás hnali do postnedostatku, ak to samotné technologické inovácie nedokážu zabezpečiť. V reakcii na výzvy po trvalom univerzálnom základnom príjme, ktorý by udržal rastúcu armádu prepustených pracovníkov, ponúka preložený protinávrh.



## Intelligent Automation: Learn how to harness Artificial Intelligence to boost business & make our world more human

Autori: Bornet, P. – Barkin, I. – Wirtz, J., rok vydania: 2023, nezávislé vydanie, ISBN 979-8856393650, publikáciu možno zakúpiť na <https://www.amazon.com>

Toto je prvá referenčná kniha o inteligentnej automatizácii (IA). Tiež nazývaná hyperautomácia je jedným z najnovších trendov v oblasti umelej inteligencie. IA je špičková kombinácia metód a technológií, ktorá zahŕňa ľudí, organizácie, strojové učenie, platformy s jednoduchými programovacími metódami, automatizáciu robotických procesov (RPA) a ďalšie. Kniha je určená pre každého – či už ste skúsený odborník, nováčik v tejto téme, alebo sa jednoducho zaujímate o budúcnosť podnikov, práce, života

a spoločnosti ako celku. Kľúčový obsah knihy: 1. Čo je inteligentná automatizácia? Prečo sa používanie IA tak rýchlo rozširuje? Aké výhody prináša zamestnancom, spoločnostiam, zákazníkom a výrobným podnikom? 2. Ako boli popredné organizácie schopné využiť plný potenciál IA vo veľkom rozsahu a dosiahnuť masívne zvýšenie efektívnosti v rozsahu 20 až 60 %? 3. Ako môže IA zachrániť milióny životov ročne, strojnásobiť náš globálny rozpočet na vzdelávanie, odstrániť hlad, pomôcť chrániť našu planétu alebo zvýšiť odolnosť spoločnosti voči pandémiam a krízam?

## From Myth to Reality: Harnessing the Power of Industry 4.0 for Manufacturing Success

Autor: Bean, J., rok vydania: 2023, vydavateľstvo: Springer, ISBN 978-3031213427, publikáciu je možné zakúpiť na [www.amazon.com](http://www.amazon.com)

Publikácia slúži ako maják v zložitých moriach Priemyslu 4.0 a prevedie čitateľov zložitou tapisériou digitálnej transformácie. Autor čerpá z rozsiahlej studnice mytológie, histórie, psychológie a filozofie a demystifikuje digitálnu krajinu. Tento pútavý príbeh majstrovsky spája rozprávania s osvedčenými postupmi a praktickými poznatkami, vďaka čomu je dostupným sprievodcom nielen pre výrobné podniky, ale aj pre každého, kto sa snaží uspieť v neustále sa vyvíjajúcom svete digitálnej transformácie. Kniha je vysoko

oceňovaná pre svoje praktické rady o riadení projektov a stratégiách pre malé a stredné podniky, aby mohli konkurovať väčším spoločnostiam. Nie je to len sprievodca – je to cesta. Cesta, ktorá využíva silu rozprávania na vysvetlenie zložitých konceptov, vďaka čomu je to strhujúce čítanie. Je to výzva na prijatie nových technológií, prispôsobenie sa zmenám a dosiahnutie úspechu v digitálnom veku.





# ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ VYHODNOTENIE ROKU 2023

Milí čitatelia,

predvianočné obdobie a koniec roka prináša so sebou veľa opakujúcich sa rituálov a tradícií – tak v pracovnej ako aj súkromnej oblasti. Jedným z našich dlhoročných redakčných zvykov je vyhodnotenie čitateľskej súťaže, ktoré pekne zapadá práve do tejto sviatočnej nálady. Vždy s radosťou oznamujeme súťažiacim, že ich aktivita počas roka bola zavŕšená výhrou. Ceny, venované významnými dodávateľmi v oblasti automatizácie, sa prostredníctvom nás dostali k adresátom.

V desiatich kolách súťaže vo vydaniach ATP Journal 1 až 10/2023 sa súťažilo o tri ceny od publikujúcich firiem. Všetci, ktorí sa zúčastnili aspoň piatich súťažných kôl a odpovedali správne aspoň na tri otázky zo štyroch, postúpili do záverečného losovania o atraktívne ceny od hlavných sponzorov.



SIEMENS

S radosťou vám predstavujeme troch tohtoročných víhercov, ktorí nám o sebe poskytli viac informácií.



## Ing. Miroslav Tvrdoň, Omšenie

Po ukončení štúdia na strojníckej fakulte (KSIVSZ) v Bratislave som nastúpil ako konštruktér obrábacích strojov do TOS Trenčín n.p., po 19 rokoch zmenil firmu a prestúpil do EVPÚ a.s. Nová Dubnica, taktiež na pozíciu konštruktéra no so širším zameraním – konštrukcia a vývoj ložiskových automatov, manipulatára do jadrovej elektrárne, papierenských strojov, rekonštrukcia sklárskych strojov. Aktuálne som už na dôchodku. Časopis ATP Journal mi bol vo veľa prípadoch nápomocný a inšpirujúci pri riešení mnohých projektov. Zaujímajú ma rôzne novinky v oblasti strojných zariadení a nových technológií, robotiky, ochrany životného prostredia. Rád si prečítam aj príspevky šéfredaktora p. Gérera.

## Ing. Ondrej Andó, Vrútky

Pracujem vo firme KELEX s.r.o. od roku 2004 na pozícii projektový manažér. Zaoberám sa prípravou dokumentácie, nákupom materiálu a návrhom rozvádzačov pre slovenských aj zahraničných partnerov. Podľa potreby sa zaoberám aj elektroprojektovaním. V ATP Journal ma naposledy zaujali články o návrhu bleskozvodovej sústavy a najmä pri inštalácii FVE. Rád si prečítam o nových trendoch v riadení priemyselných prevádzok a nových riadiacich systémov. Na konci si vždy pozriem prehľad nových vydaných elektrotechnických noriem STN.



## Ing. Július Héger, Buzica

Pracujem už niekoľko rokov vo firme U. S. Steel Košice s.r.o. na DZ TVA na pozícii elektrotechnik – plánovač opráv. Pravidelne čítam ATP Journal, aby som si stále rozširoval všeobecný rozhľad v mojom odbore – elektrotechnike.

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

*Dagmar Votavová, obchod a marketing*

### Správne odpovede

- Z čoho pozostáva typický systém batériového úložiska?**  
Z batérií, meniča, rozvádzačov, transformátora, ochrany, istenia a radiaceho systému.
- Čo poskytujú nové analógové a digitálne audio a akustické produkčné testovacie riešenia NI výrobcom?**  
Ľahko použiteľné modulárne a škálovateľné systémové nástroje.
- Na čo je možné použiť konfigurátor easyToolholder od spoločnosti SCHUNK?**  
Na optimálne online prispôbenie štandardných upínačov nástrojov (s ohľadom na ich použitie pri obrábaní)
- Čo pre účastníkov trhu prináša nové Energetické dátové centrum, ktoré spustila spoločnosť OKTE?**  
Prináša jednoduchšiu výmenu údajov o poskytovaní elektrickej energie medzi účastníkmi trhu a menej administratívy.

### Výhercovia

Lubomír Fraňo, Bratislava

Kristián Hájos, Malé Dvorníky

Ladislav Tanuška, Považská Bystrica

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)

ABB s.r.o. • 16 – 17, 18  
ATEsystem, s.r.o. • 24  
B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka • o4, 19  
BRADY s.r.o. • 27  
ControlSystem, s.r.o. • 26 – 27  
DEHN, s.r.o. • 43  
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. - organizačná zložka • 28 – 29  
GHV Trading, s.r.o. • 30  
MARPEX s.r.o. • 12  
NES Nová Dubnica s.r.o. • 39  
PPA Controll, a.s. • o2  
PREMIER FARNELL UK Ltd. • 14  
PROCUS s.r.o. • 25  
Rittal, s.r.o. • 39  
SIEMENS, s.r.o. • o3, 20 – 21  
SCHUNK Intec s.r.o. • 23

### 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, mediamarketing@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.  
Tavarikova osada 39  
841 02 Bratislava 42  
IČO: 31356273

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

### Spoluzakladateľ

Katedra ASR, EF STU  
Katedra automatizácie a regulácie, EF STU  
Katedra automatizácie, CHFT 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:  
december 2023

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





SYSTÉM SERVO POHONOV

# SINAMICS S200

Výkonovo optimalizovaný a ľahko použiteľný  
pre štandardné servo aplikácií.

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

**SIEMENS**



Learn more



## ACOPOS 6D

Prinášame novú éru  
adaptívnej výroby.

ACOPOS 6D vám umožňuje voľný pohyb produktov v otvorenom výrobnom priestore, nespútaný obmedzeniami jednorozmerného výrobného toku. Magnetická levitácia poskytuje 6 stupňov voľnosti pre jedinečnú hustotu spracovania na zlomku podlahovej plochy.

**B&R**