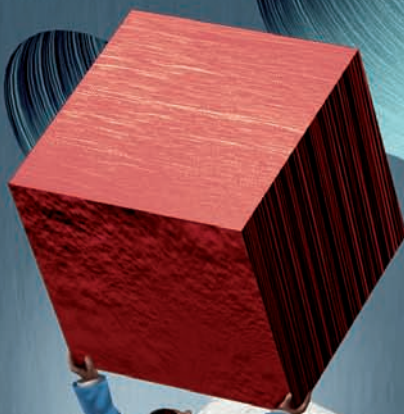


atp | journal

12/2022

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA, INFORMATIKA A ÚDRŽBA



**Nepôjde to,
kým vzdelávanie a prax
nebudú spolupracovať**



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, transformovní
bez obmedzenia napätia**

**Správa priemyselných
parkov a objektov**

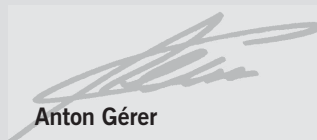
 **PPA CONTROLL®**

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



Zmeny

Hádanka. Nepriestorové lineárne kontinuum, v ktorom sa udalosti dejú v zjavne nenávratnom poradí. Čo je to? Nuž veru, aj takto niekto zdefinoval čas. Čas je definovaný meraním. No ako meriam, tak meriam, zdá sa mi, že ten môj čas letí ako splašený kôň. Utvrďujú ma v tom zmeny ročných období, deti, ktoré boli ešte nedávno deti a teraz v rámci najlepších skúseností cirkulárnej ekonomiky zdieľame navzájom rôzne druhy oblečenia a ktoré majú medzi dokladmi vodičský preukaz. Utvrďuje ma v tom aj začatý advent a blížiaci sa koniec ďalšieho roka. To fakt?! Pohľad z druhej strany však hovorí, že beh času prináša zmenu. Zmeny k lepšiemu sú fajn, k horšiemu už ani nie. Tento rok bol plný zmien. Očakávaných, keď sme si napríklad v redakcii dali za cieľ nielen pridať nové možnosti na šírenie nami prinášaných inšpirácií (videoPodcast cez Spotify a Apple Podcast), ale aj rozšíriť komunitu združenú okolo multimedialnej platformy ATP Journal. Neočakávaných, ktoré sme si nevedeli v modernom svete ani len predstaviť. Vojnové šialenstvo síce priamo u nás nezúri, ale nepriamo nás zasiahlo spôsobom nevídaným od čias veľkých hospodárskych kríz. U nášho východného suseda sú ohrozené základné ľudské práva a potreby. Z pohodlia našich domovov si ani nevieme predstaviť, čo prežívajú ľudia, ktorí sa nemôžu skryť pred raketami, nemajú si ako zohriať vodu, ochrániť svojich najbližších. Ak máte možnosť pomôcť, urobte tak. Spôsobov je viac než dosť. Poznám niekoľko „obyčajných“ ľudí zo Slovenska, ktorí pravidelne chodia na Ukrajinu, aby pomáhali. V detských domovoch, záchytných táboroch. Toto je boj o človeka, o jeho šťastie a budúcnosť. Aj naše šťastie, našu budúcnosť. Rovnaký boj sa odohral pred 2022 rokmi. Viac nenápadne, viac v tichosti. Prišla zmena. Aj preto sa schádzame pri štedrej večeri. Aby sme si pripomenuli. Nezabudnime sa však podeliť. Dať ten najkrajší dar – seba. Poteší dávajúceho aj obdarovaného. Radostné Vianoce a v nasledujúcom roku viac zmien k lepšiemu, priatelia.



Anton Gérer
šéfredaktor

INTERVIEW

- 4 Vo vzdelávaní a výskume je problémov dosť, práve preto treba spojiť sily
- 7 Univerzity musia kopírovať trendy a viesť k tímovej spolupráci
- 48 Odborné vzdelávanie pod záštitou zamestnávateľov napreduje

APLIKÁCIE

- 10 Robotické skenovanie výstavby umožňuje digitalizáciu v stavebníctve
- 11 3D tlačené domy môžu byť budúcnosťou stavebného priemyslu
- 14 Nasleduj svetlo
- 16 Riešenie elektrického oblúka
- 18 Klzná reťaz namiesto káblových vozíkov

TECHNIKA POHONOV

- 19 Priemyselné krokové motory s vyšším krytím
- 20 Kompaktný servozosilňovač AX8000 s technológiou XFC
- 22 Účinnosť a jej úloha v znižovaní spotreby elektrickej energie
- 23 Svet plný nových príležitostí
- 24 Prevodovkové motory SIMOGEAR chránené proti výbuchu
- 26 Energeticky účinné pohony na ceste k ekologickej zodpovednosti



SNÍMAČE

- 28 Smart Automation & Monitoring System
- 30 Transformátory s rozoberateľným jadrom teraz aj na meranie do 20 kHz
- 31 Poloha patrí medzi najčastejšie merané veličiny
- 34 Údržba váh a jej význam pre používateľov

PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

- 35 Sieť, EMC alebo kabeláž? Diagnostika pomocou prepínačov
- 36 Single Pair Ethernet – kľúčová technológia v digitalizácii sveta

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

- 39 Uchopovač, ktorý dokáže viac

PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 40 Výroba rozvádzačov je teraz intuitívnejšia

PRIEMYSEL 4.0

- 42 Chatbot: rozmar alebo nevyhnutnosť?

PODUJATIA

- 50 Zmeny na trhu práce a ako sa v nich nestrať
- 51 SAPI Energy Conference 2022: dva dni plné odborných pohľadov

ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE

- 49 Budujeme prostredie na úspešné podnikanie, cieľme na systémové zmeny
- 53 Elektrotechnické STN

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

- 54 Odborná literatúra, publikácie

OSTATNÉ

- 38 Vysoké ceny energií extrémne predražujú zle navrhnuté pracoviská vo výrobe
- 44 Trh práce v budúcnosti bude iný ako dnes

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL





Pohodové vianočné sviatky
a v novom roku 2023
veľa osobných a pracovných úspechov

Vám želajú

Dáša, Tóno, Peťa, Radka, Zuzana

|atp|journal|

Vo vzdelávaní a výskume je problémov dost, práve preto treba spojiť sily

Niektoré témy sú a asi aj zostanú večné. Na Slovensku medzi ne určite už dlhodobo patrí kvalita vzdelávania, prepojenie škôl s praxou a systémová podpora vedy, výskumu a vývoja. Mnohí o tom rozprávajú, ako by sa to dalo, len málo z nich však dokáže skutočne meniť systém k lepšiemu. Máme vôbec na to, aby sme dokázali vychovať generáciu inovátorov, aby naše školy dokázali nejako motivovať mladých zostať na Slovensku, aby im dokázali odovzdať vedomosti s cieľom úspešne zvládnuť pracovný a osobný život? Odpovede sme hľadali s doc. Ing. Mikulášom Bitterom, PhD., prorektorom STU v Bratislave pre vzdelávanie a starostlivosť o študentov, a prof. Ing. Jánom Košturiakom, PhD., dlhoročným pedagógom, inovátorom, jedným zo zakladateľov a súčasným prezidentom inováčného laboratória prelomových nápadov INOVATO a pracovníkom IPA Slovakia, s. r. o.

Ako vnímate stav, adresnosť a dostatočnosť z hľadiska podpory a motivácie výskumných a vývojových aktivít zo strany štátu pre vedecké, výskumné či vzdelávacie inštitúcie? Kde sú podľa vás slabiny a ako ich riešiť?

M. Bittera: Ťažké je dobiehať vlak, ktorý nám ušiel. Asi málokto si myslí, že podpora je tu dostatočná. Predstaviteľom štátu by som nevyčítal snahu. Je to skôr o tom, že keď som chudobný, tak potrebujem najprv zaplatiť za základné potreby na prežitie a až potom si budem dovoľovať iné. Skôr tu chýba koncepcia. Koncepcia toho, čo vlastne chceme na Slovensku robiť a čo tým činom treba podporiť. Pretože sme malá krajina a nemôžeme byť vo všetkom špičkoví. Aj preto je z môjho pohľadu dôležité vybrať segmenty, ktoré sú pre krajinu dôležité, a podporiť najmä tie. Ak si to budeme môcť dovoliť, môžeme podporiť aj iné oblasti.

J. Košturiak: Je to nesystémový chaos, v ktorom sa stráca obrovský potenciál šikovných ľudí, ale aj množstvo peňazí, ktoré dostanú nakoniec úplne nesprávni ľudia – úradníci v rôznych agentúrach, špekulanti a zlodeji (aj s akademickými titulmi). Myslím si, že peňazí na univerzity prišlo v posledných rokoch dosť. Vznikli honosné kampusy a laboratória, lenže vedy, výskum a inovácie robia ľudia. A tí tam chýbajú. V súčasnosti je vo fondoch EÚ, ale aj vo firmách a v investičných fondoch dosť peňazí, len chýbajú nebyrokratické a efektívne systémy na prepojenie dobrých projektových tímov s potrebnými zdrojmi. Česi vytvorili dve agentúry na podporu základného a aplikovaného výskumu. Ja som roky pracoval v nemeckom modeli aplikovaného výskumu Fraunhofer a neďaleko nášho kampusu v Stuttgarte bol Inštitút Maxa Plancka, kde sa podporoval viac základný výskum. My sme mali tretinu peňazí od štátu, ale len za podmienky, že na to bola objednávka z priemyslu – jedno euro z podniku, jedno od štátu. Tretina zdrojov prichádzala z medzinárodných projektov. Dobré systémy prepojenia výskumu a praxe sme mali aj na TU Wien, kde viaceré laboratória zariadili firmy a platili tam aj svojich pracovníkov. Podpora inovácií zo štátu bola rýchla a bez zbytočnej byrokracie.

U nás je to katastrofa a ďalej sa to iba zhoršuje. Treba však povedať aj to, že mnohí, ktorí natŕčajú ruku na podporu vedy, výskumu a inovácií, ich v skutočnosti vôbec nerobia a žiadne peniaze si nezaslúžia. Treba oddeliť zrno od pliev. Nevieť, či sa dá pyšný a od reality odtrhnutý akademický svet, ktorému kraľuje rektorská konferencia, ešte transformovať. Možno bude lepšie, ak vzniknú nové pracoviská typu Kinit, Civitta, Leaf, Nexteria alebo Inovato, a tie staré postupne zaniknú alebo sa zmenia. Vo firmách ťahá biznis obyčajne dvojica podnikateľov – jeden je zameraný na vývoj a techniku, druhý na obchod a marketing. Podobne to musí fungovať aj vo výskume. Ešte by som k nim pridal jedného na získavanie a spravovanie financií.

Darí sa našim vedeckým a výskumným inštitúciám dostatočne participovať na európskych, resp. zahraničných projektoch? Sme pre svet kvalifikovaným partnerom, máme dostatok fundovaných odborníkov pre väčšie projekty?

M. Bittera: Určite máme na Slovensku perfektných odborníkov schopných participovať aj na zahraničných projektoch. Niektorí tak už robia aj dnes a sú úspešní, pozitívne prípady nájdeme na univerzitách, v akadémii či priamo v niektorých firmách. Tu sa skôr prejavuje slovenská mentalita, keď nechceme vykročiť zo zóny komfortu. Hanbíme sa osloviť zahraničných partnerov alebo sa len uskromníme s finančnými prostriedkami domácich projektov. A potom frfleme...

J. Košturiak: Nevieť na to odpovedať presnými číslami. Mám však pocit, že veľa schopných vedcov a výskumníkov zo Slovenska sa uplatnilo v zahraničí, prípadne spolupracujú zo Slovenska so zahraničnými partnermi. Myslím si, že špičkový základný výskum by sme mali robiť hlavne v medzinárodných sieťach. Aplikovaný výskum možno viac doma, ale iba v oblastiach, kde máme skutočné kompetencie. Keď mi prichádzajú do rúk vedecké práce alebo žiadosti o granty z rôznych pracovísk, mám niekedy pocit, že chceme skúmať a riešiť všetko a nič poriadne. Aj odborníkov treba rozdeliť – vedec nech robí vedy, vývojár nech navrhuje riešenia a prototypy, podnikatelia nech vymýšľajú biznis modely a zarábajú peniaze. A potom si ich spravodlivo rozdelia. Nie je dobré, keď budeme nasilu z výborných vedcov robiť podnikateľov, zo špičkových učiteľov vedcov alebo z inovátorov pisateľov grantových projektov a tabuliek. Každý nech robí to, v čom je dobrý, potrebujeme však medzi sebou vytvoriť mosty. Slovenské univerzity majú zlú reputáciu medzi študentmi aj mnohými podnikmi. Možno horšiu ako je realita. V poslednom čase som navštívil niektoré naše partnerské pracoviská (MTF STU v Trnave, UTB v Zlíne, Kinit v Bratislave, VUT FS v Brne) a bol som príjemne prekvapený. Výskum, vývoj a inovácie však prebiehajú aj vo firmách, ako je napr. Gevorkyan, Fibrochem, OMS IS, Ipesoft, Inovatics, Švec Group a i. Práve pre väčšie projekty však potrebujeme spájať sily. V Inovate pripravujeme projekt vývoja, výroby a exportu modulárnych mikrofábrík (micro factories) s najmodernejšími inteligentnými technológiami. Okrem medzinárodného výskumného zázemia na to potrebujeme expertov z oblasti materiálov, technológií, automatizácie, digitalizácie, architektúry, priemyselného dizajnu, modularity, priemyselného inžinierstva, legislatívy, investícií, logistiky a prepravy, umelej inteligencie, virtuálnej a rozšírenej reality, projektového manažmentu a i. Nenájdete ich pod jednou strechou.

Sú študijné programy na odborných školách a univerzitách v súlade s požiadavkami aktuálneho diania v priemyselnej praxi? Čo by sa malo v našom vzdelávacom systéme zmeniť, aby sme vychovali



Mikuláš Bittera

generáciu pripravenú zvládať nastupujúce technológie, nové modely fungovania firiem a trhu, a byť konkurencieschopní?

M. Bittera: Nedá sa odpovedať všeobecne. Sú programy, kde učia to, čo si učitelia myslia, že by absolventi mali vedieť. Sú aj programy, kde idú ruka v ruku s priemyselnými partnermi a vychovávajú študentov v súlade s ich požiadavkami. Žiaľ, sú aj programy, kde učitelia učia, čo vedia učiť... A to je zlé. Dnes vysoké školy nabiehajú na nový vnútorný systém kvality vzdelávania, v rámci ktorého je žiadaná spätná väzba od študentov, absolventov, zamestnávateľov a iných zainteresovaných strán, ale aj od samotných učiteľov. Verím, že sa ten systém podarí nastaviť tak, aby všetky strany boli spokojné. No jedným dychom dodávam, že bez peňazí to nepôjde. Na technických školách sa nedá učiť len teoreticky, študenti musia mať prístup k reálnym zariadeniam a tie nám do lona nepadnú. Prístup treba zmeniť na všetkých stupňoch vzdelávania, povedal by som, že už od škôlky. Aby sme ukončili trápenie detí bezduchým memorovaním, aby sme im dokázali od prvých rokov vysvetliť potrebu ich neustáleho sebarozvoja, vzbudiť v nich zvedavosť, túžbu po nových informáciách. Čiže zamerať sa na zručnosti, ktoré využijú všetci a počas celého života.

J. Košťuriak: Svet sa vyvíja rýchlejšie, ako dokážu rôzne komisie schvaľovať študijné odbory. Často sa učí to, čo považujú za dôležité profesori, viac teórie ako praxe, viac toho, čo sa riešilo v minulosti, ako toho, čo sa bude riešiť v budúcnosti. Študent dnes musí byť pripravený na riešenie neočakávaných situácií a „čiernych labutí“, nie na zabehané prípadové štúdie a osvedčené najlepšie praktiky. Potrebujeme viac prepájať odbory, spojiť špecializáciu s multiprofesnosťou, naučiť sa učiť, kriticky myslieť a odlišiť podstatné od nepodstatného, vedieť sa rozhodovať v nepredvídateľnom prostredí a pri neúplných informáciách, pracovať v multidisciplinárnych tímoch, kde sa rozpráva viacerými jazykmi, vedieť zjednodušovať, pracovať agilne, experimentovať, analyzovať veľké množstvá informácií, učiť sa porozumieť svetu 3P – pozoruj, pochop a podnikni akciu. Učiteľ sa stáva, žiaľ, niekedy brzdou. Študenti, ktorí študujú roky podnikanie, nikdy podnikáť nezačnú, pretože podnikanie sa dá učiť iba podnikaním a nie prednášaním a čítaním kníh o podnikaní. Podobne je to aj pri inováciách. Často sa dnes kladie dôraz na to, aby študenti zvládli digitálne alebo výrobné technológie, ale tie sa ovládajú stále jednoduchšie, takže sa mi zdá, ako keby niekto učil ľudí ovládať televízor alebo rádio. Práve nástup technológií, ktoré tak zásadne transformujú svet, by nás mal viesť k tomu, aby sme nezabúdali na zdravý rozum, aby sme vedeli rozlíšiť múdrosť a hlúposť, aby sme nepovažovali ľudské bytosti iba za zdroje, aby sme neslúžili len bohatým ľuďom a drahým strojom, ale všimli si aj slabých, starých, chorých a vylúčených ľudí a pomáhali im.



Ján Košťuriak

Duálne vzdelávanie, celoživotné vzdelávanie, švédsky koncept Ingenieur 4.0 – má Slovensko v tomto smere dobre nastavený systém doplnkového vzdelávania, prípadne v čom by sa to mohlo zlepšiť?

M. Bittera: Systém síce je nastavený, otázka je len ako. Formálne a aby sa nepovedalo. Na prelome tisícročí sme si úplne zlikvidovali stredné odborné učilištia a výhody vzdelávania priamo u zamestnávateľov a o pár rokov sme objavili koleso v podobe duálneho vzdelávania. Zaujímavé... Vlak nám ušiel aj v tomto prípade. Je samozrejme, že potrebujeme duálne či celoživotné vzdelávanie, ale ten systém treba vybudovať od základov. Včera sme tvrdili, že najlepší systém je nemecký, dnes švédsky, zajtra ktovieaký... Ak ho budeme každé dva-tri roky meniť, ostane nefunkčný. Na Slovensku máme veľa inteligentných a šikovných ľudí, v prípade potreby si vieme nastaviť aj vlastný systém, ale potom ho aj budujeme. A výsledky prídu. Osobne si myslím, že jedna škola nemôže spasiť svet a ponúkať všetky možné druhy vzdelávania. Ak napríklad učiteľ na strednej škole odučil svojich šesť hodín a odrobil okolo toho prípravu a administratívu, nemôžeme predsa od neho očakávať, aby nastúpil na druhú zmenu a učil po večeroch úplne iných ľudí. Aj preto si myslím, že by sa celoživotného vzdelávania mali chytiť úplne iné subjekty, ako sú štandardné školy.

J. Košťuriak: Keď k nám prišli v deväťdesiatych rokoch nemecké firmy, tak som poznal systém vzdelávania majstrov alebo priemyselných inžinierov v Nemecku a začali sme im ho ponúkať. Tieto študijné programy nám úspešne bežia stále a nie sú vôbec lacné. Ukazuje to teda, že to v štáte asi celkom nefunguje. S viacerými podnikmi sme vytvárali a rozvíjali aj vlastné podnikové školy, pred dvoma rokmi sme v Inovate spustili postgraduálny program pre konštruktérov, vývojárov a technológov – Strojárska univerzita. Mám pocit, že mnohé stredné aj vysoké školy technického zamerania tu majú veľké medzery a ochudobňujú sa tak o značný zdroj príjmov. Trochu mi prekáža, že neustále kritizujeme Ministerstvo školstva, ale spomeňme si, akých ministrov sme mali v posledných desaťročiach. Čo môžeme od tejto inštitúcie očakávať? Niekedy mám pocit, že žije ešte pred rokom 1989. Lenže nikto nám nebráni, aby sme zostavili tímy odborníkov a vytvorili s nimi potrebné vzdelávacie programy. Firmy majú peniaze na to, aby zaplatili za kvalitné vzdelávanie svojich špecialistov, majstrov, tímlídov alebo technikov. Problém však je v tom, že budem potrebovať tisícekrát viac odborníkov na robotiku, automatizáciu, technológie alebo priemyselné inžinierstvo, ako v súčasnosti sedí v školských laviciach.

Musíme preto investovať do učiteľov technických predmetov, matematiky a fyziky, ale aj do programov, ktoré pritiahnu mladých ľudí k vede a technike. V tomto segmente duálneho

a celoživotného vzdelávania vidím obrovský priestor. Možno by sa mohli dve tretiny našich „univerzít“ transformovať na technické školy (Fachhochschule, Hochschule für Technik) alebo zrušiť. Zaujímavé vzdelávacie koncepty by mohli vzniknúť aj s podnikmi pri stredných školách. Kedysi sme takýto program pripravovali s Automobilovým klastrom v Ostrave so strednými školami na severnej Morave v oblasti inovácií a štíhle výroby a bol veľkým prínosom pre študentov, učiteľov aj podniky. Iný projekt podobného typu sme robili s firmou REFA a s VW vo Wolfsburgu.

Na kvalitu odborného vzdelávania vplyva niekoľko faktorov, napr. podhodnotenie učiteľov a z toho plynúci nezáujem skutočných odborníkov, aj tých z praxe, ísť do školstva (česť výnimkám). Ako zmeniť tento stav?

M. Bittera: Tu zlyhal systém asi najviac. Nie je všetko len o peniazoch, aj keď ako sa hovorí, o peniaze ide až na prvom mieste. Super sa môžete cítiť v dobrom kolektíve, so zaujímavou prácou, v perfektnom prostredí... no ak človek v školstve nemá pomaly ani jeden z týchto faktorov, ako ho chceme prinútiť, aby tu ostal? A to hovorím len o pár nadšencoch, ktorí sa rozhodli, že práve školstvo je pre nich. Tiež sa pýtam, ako prilákať ľudí do školstva. Chce to trpezlivosť a asi aj financie. Postupnými krokmi meniť najmä postavenie učiteľa v spoločnosti a dopriať mu, aby pracoval vo vyhovujúcich podmienkach za motivačný plat. Práca s deťmi a mládežou je neskutočne obohacujúca pre tých, ktorí sa v tom našli, chce to len správnu motiváciu.

J. Košturiak: Nevie, či je nezáujem odborníkov ísť do školstva alebo nezáujem škôl prijať ich. Myslím teraz hlavne expertov z praxe, ktorí by v určitom veku mohli ísť pracovať na univerzity tak, ako je to bežné v zahraničí. Kedysi som pomáhal firmám v Žiari nad Hronom (Slovak, Sapa, Fagor, Nemark, Remeslo) s ich učňovskou školou. Bola výborne vybavená, pracovali tam výborní učitelia a odborníci – akurát nemali žiakov. S obdivom rozprávame ešte so žijúcimi absolventmi Baťových škôl práce o tom, ako pripravil na život mladých mužov a ženy. Zdá sa mi, že rozhodnutie detí pri štúdiu na strednej škole dosť ovplyvňujú rodičia a neodporúčajú im odborné školy. Možno by bolo dobré investovať viac do technickej prípravy (stavebnice Lego, Merkúr, roboty, 3D tlačiarne) už na základných školách. No aj my, rodičia, často kritizujeme školy a mohli by sme pomôcť – s krúžkami, projektmi, kempmi pre deti a pod. Určité nebezpečenstvo hrozí, keď budeme dobrých učiteľov lákať do komerčnej sféry. Musíme ich zaplatiť v škole, ak treba aj zo súkromných zdrojov. Zažil som obdobie, keď sme na Žilinskej univerzite začali ako mladí podnikatelia – vznikli Inštitút priemyselného inžinierstva, Slovenské centrum produktivity, Fraunhofer IPA Slovakia, CEIT – a personálne sme „vykradli“ naše materské pracovisko, ktoré sa z toho nespamätalo dodnes.

Dá sa nejakým spôsobom zabrániť tomu, aby naši najlepší študenti odchádzali na zahraničné univerzity, do zahraničných firiem? Prípadne ako ich motivovať, aby sa vrátili späť a realizovali sa na Slovensku?

M. Bittera: V posledných rokoch sa stalo moderným ísť študovať za hranice, najmä na vysoké školy. Pre študentov je to na jednej strane výzva. Na druhej si priznajme, čo by sme si vybrali my, ak by nám ukázali za hranicami moderný kampus s firmami, kde si študenti môžu rozširovať svoje skills and experiences. U nás vidíme pomaly rozpadajúce sa budovy. Málokto uchádzač sa pozerá aj pod povrch vecí. Zväčša si vyberie to, čo sa mu viac páči a kde vidí lepšiu perspektívu. A ak už som raz za hranicami, čo ma priláka naspäť? Rodina? Domov? V prvom rade sa musí zmeniť spoločnosť, od politikov cez zamestnávateľov a zamestnancov až po študentov. Ak tu vidím, že uspeme len podvodom, aká je pre mňa motivácia ostať tu?

J. Košturiak: To, že idú najlepší študovať do zahraničia, je dobré – keby sa po čase vracali. Údajne je v súčasnosti v zahraničí okolo 300-tisíc mladých ľudí. Niektorí sa vracajú v období, keď sa im narodí deti, niektorí prichádzajú za zaujímavými projektmi. Tých je však na Slovensku málo. V Inovate sa snažíme budovať takýto ekosystém, do ktorého by mladí postupne prichádzali – s nápadi,

medzi zaujímavých ľudí, do infraštruktúry, kde môžu ich nápady rýchlo vyklíčiť a vyrásť. Lenže v USA, v Nemecku, Singapure, v Číne alebo v Izraeli sú oveľa lepšie ekosystémy na prilákanie mladých talentov. Keď som učil v Nemecku, niektorí študenti sa nevracali, lebo tu nemohli rozvíjať svoj odbor, napríklad biotechnológie, leteckú techniku alebo umelú inteligenciu. Jeden chlapec, ktorý študoval leteckú techniku v Mníchove, sa mi však nedávno prihlásil. Žije na východe Slovenska a pracuje odtiaľ pre firmu v Nemecku. Po návrate z Nemecka a Rakúska mi prekážalo naše prostredie – žabomyšie vojny, závisť, nedôvera a konflikty. Nezmenilo sa to, dokonca sa mi zdá, že je to ešte horšie. Keď si k tomu pripočítate platy, korupciu, nevykonalnosť práva, upadajúce školstvo a zdravotníctvo a rôznych mafiánov a bláznov v politike, niekedy ja sám rozmýšľam nad tým, že sa na staré kolena odšťahujem radšej do zahraničia.

Moji študenti, ktorých som 20 rokov učil v Nemecku, boli veľmi cieľavedomí a neodpisovali, moji študenti z Malajzie, Číny alebo Vietnamu boli neuveriteľne pracovití a hladní po znalostiach. Zdá sa mi, že na našich univerzitách sú tri skupiny ľudí, ktorí sa ani vzájomne nepotrebujú – profesori, ktorí si vybavujú granty na svoje cestovné kancelárie a hračky, asistenti, ktorí píšu články a zbierajú čiarky, aby sa raz stali profesormi, a študenti zbierajúci kredity, za ktoré na konci dostanú bezcenné diplomy. Stal som sa profesorom vo veku 36 rokov, ale radšej som z tohto prostredia odišiel. Mnohí ľudia, ktorí sa neuplatnili v normálnom živote, sedia dnes v politike alebo v akademických senátoch a funkciách. Nemajú na nič čas, stále sa niekam ponáhľajú, ale nevidiať za nimi žiadne výsledky. No stále tam je dosť šikovných a zapálených ľudí. Tým treba pomôcť, prepojiť ich s podnikmi, vytvoriť im lepšie podmienky na prácu a nechať ich tvoriť a učiť. Najskôr však treba odstrániť plagiátorov, korupčníkov a intrigánov, ktorí toto prostredie zamorili. Oháňajú sa akademickými slobodami, ale vedia sa vzchopiť a spojiť hlavne vtedy, keď im hrozí nejaká zmena alebo reforma.

Máme na to, aby sme sa ako krajina posunuli od montovania k inováciám, špičkovému výskumu a vývoju? Čo bude potrebné zmeniť, aby sa to uskutočnilo?

M. Bittera: Myslím si, že to príde aj prirodzene. Väčšina povolání, tak ako ich dnes poznáme, tu o pár rokov nebude. Jednoduché opakujúce sa činnosti nahradia stroje, roboty. Možno nás pribrzdí ďalšia kríza, ale je to len otázkou času. Môžeme urobiť opatrenia už dnes a využívať ľudí práve na inovácie či špičkový výskum. S touto situáciou sa musíme skôr naučiť žiť ☺.

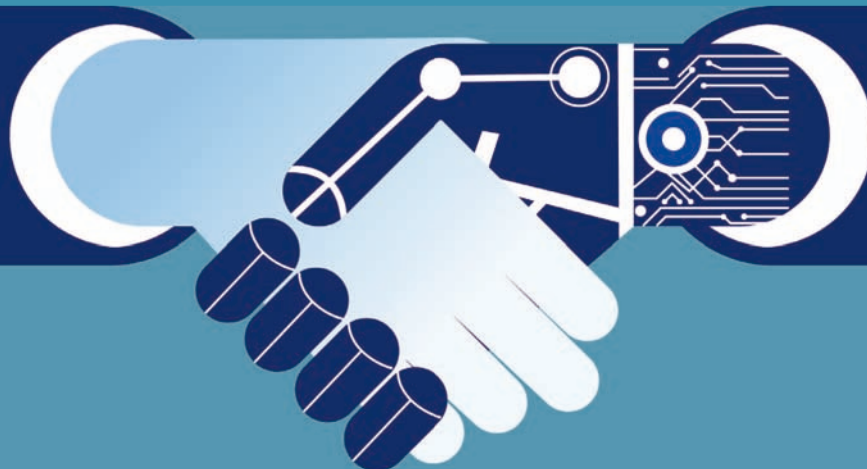
J. Košturiak: Máme na výber – predávať naše ruky a hlavy, k tomu našu pôdu a ďalšie zdroje ako kolónia a krajina lacnej pracovnej sily. Alebo predávať sofistikované riešenia, originálne dizajny, inovácie, úspešné produkty, služby alebo biznis modely. Baťa dokázal v chudobných regiónoch Československa vychovať šikovných ľudí a postupne vyvážať celé fabriky a priemyselné mestá. Tomáš a Jan Antonín Baťovci so svojím tímom za niekoľko desaťročí vybudovali zo Zlína globálnu firmu, ktorá rástla aj v čase veľkej hospodárskej krízy. My máme na Slovensku Plán obnovy a tak úradníci pripravujú tabuľky na obnovu budov. Potrebujeme plán duchovnej obnovy – od nedôvery, nedostatku odvahy, konfliktov a hádok prejsť k spolupráci. Inovácie a synergia vznikajú medzi odborníkmi, nie v rezortoch a na ministerstvách, výsledky vznikajú v akcii, nie v prejavoch a prezentáciách, rôznorodosť ľudí je konkurenčná výhoda a nie dôvod na segregáciu a predsudky. Potrebujeme sa viac otvoriť jeden druhému, neprekrikovať a nevyvyšovať sa nad druhých, počúvať a rešpektovať sa, nenadávať na problémy, ale naučiť sa ich premieňať na príležitosti. Inovácia zlepšuje produkty alebo služby a zvyšuje ich hodnotu (napr. bezpečnosť, výkon, komfort, jednoduchosť obsluhy), zároveň z nich odstraňuje škodlivé funkcie (napr. emisie, spotrebu energie, poruchy a chyby). Inováciami opravujeme svet okolo nás – nie preto, aby sme hromadili peniaze, ale aby sa ľudom lepšie žilo. Tak prečo sa stále nevieme dohodnúť?

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Géer

Univerzity musia kopírovať trendy a viesť k tímovej spolupráci

Každá minca má dve strany. Jedna vec je, ako si jednotlivé univerzity nastavujú svoje študijné programy a plány, druhá je však to, ako mladý človek dokáže získané vedomosti a zručnosti po absolvovaní štúdia reálne využiť nielen v rámci prijímacieho pohovoru do zamestnania, ale hlavne vo svojej každodennej práci. V nasledujúcej časti sme dali priestor hlasu z pomyselnej „druhej strany barikády“ – mladým ľuďom, ktorí len nedávno ukončili svoje univerzitné štúdium a v súčasnosti už pracujú v komerčnom prostredí. Ako využili vedomosti získané na univerzite a čo by sa podľa nich malo v rámci vzdelávania zmeniť, doplniť, zlepšiť?



Odpovede aj na tieto otázky sme hľadali spolu s:

Ing. Marta Wendy Pereira

ESET, spol. s. r. o., softvérová inžinierka

Štúdium absolvovala v roku 2020 na Slovenskej technickej univerzite v Bratislave, Materiálovotechnologickej fakulte so sídlom v Trnave, Ústave aplikovanej informatiky, automatizácie a mechatroniky

Ing. Milan Medvedík, PhD.

IS – Industry Solution, a. s., programátor SCADA

Štúdium absolvoval v roku 2022 na Žilinskej univerzite v Žiline, Fakulte elektrotechniky a informačných technológií, Katedre riadiacich a informačných systémov

Ing. Michal Gubrický

dNation, s. r. o., Cloud/DevOps Engineer

Štúdium absolvoval v roku 2021 na Slovenskej technickej univerzite v Bratislave, Fakulte chemickej a potravinárskej technológie, Ústave informatizácie, automatizácie a matematiky

Ing. Michal Mateáš

Schaeffler Kysuce, spol. s r. o., pracovník R&D oddelenia

Štúdium absolvoval v roku 2021 na Slovenskej technickej univerzite v Bratislave, Fakulte chemickej a potravinárskej technológie, Ústave informatizácie, automatizácie a matematiky

Ing. Martin Šrenkel

VÚB, a. s., test analytik

Štúdium absolvoval v roku 2020 na Slovenskej technickej univerzite, Materiálovotechnologickej fakulte so sídlom v Trnave v študijnom odbore automatizácia a informatizácia procesov v priemysle

Ing. Tomáš Drak

T-Industry, s. r. o., vývojár hardvéru

Štúdium absolvoval v roku 2021 na Slovenskej technickej univerzite v Bratislave, Fakulte elektrotechniky a informatiky, Pracovisku aplikovanej elektrotechniky

Ing. Martin Pajpach

MATADOR Automation, s. r. o., aplikačný programátor

Štúdium absolvoval v roku 2021 na Slovenskej technickej univerzite v Bratislave, Fakulte elektrotechniky a informatiky, Ústave automobilovej mechatroniky

Ing. Richard Cánik

Photoneo, s. r. o., div. Brightpick, DevOps Team Leader

Štúdium absolvoval v roku 2020 na Slovenskej technickej univerzite v Bratislave, Fakulte elektrotechniky a informatiky, Ústave robotiky a kybernetiky

Ing. Samuel Kostúr

Photoneo, s. r. o., div. Brightpick, tester

Štúdium absolvoval v roku 2022 na Slovenskej technickej univerzite v Bratislave, Fakulte elektrotechniky a informatiky, Ústave robotiky a kybernetiky

Vnímate vedomosti/odbornosť získané na univerzite ako niečo, čo vám pri nástupe do terajšieho pracovného pomeru pomohlo alebo to pre vášho zamestnávateľa nebolo až také podstatné?

M. W. Pereira: Štúdium mi pomohlo pri nástupe do zamestnania, poskytlo mi aspoň základné vedomosti, ktoré môj zamestnávateľ hľadal. Tiež ma naučilo získavať ich pri písaní záverečnej práce, ktorú si zamestnávateľ prečítal. Zároveň však zamestnávateľovi nešlo

o to, čo mám vyštudované a na akej vysokej škole, prihládali na to, čo viem.

M. Medvedík: Myslím si, že áno, pomohli. Pri pohovore je človek viac „v obraze“, má prehľad a lepšie sa mu potom komunikuje. No dobré je, keď sú k týmto vedomostiam pridané aj praktické skúsenosti. V tomto ohľade sa mi celkom pozdáva aj zaradenie absolvovania odbornej praxe počas štúdia v ostatnej akreditácii.

M. Gubrický: Určite áno. V súčasnom zamestnaní som začal pracovať už ako brigádnik počas posledného ročníka. Pri nástupe mi pomohli hlavne znalosti z programovania v Python-e.

M. Mateáš: Nakolko pracujem na pozícii, kde sa zaoberáme tepelným manažmentom elektrických vozidiel, znalosti, ktoré som získal na univerzite, mi veľmi pomohli. Využívam tak vedomosti z oblasti prestupu energie a hmoty, ako aj matematické/programovacie znalosti pri tvorbe matematických modelov. A presne takéto okruhy otázok som dostal pri výberovom konaní, čiže v skratke hlavné predmety z môjho štúdia mi boli nápomocné.

M. Šrenkel: Skôr sa prikláňam k odpovedi z druhej časti otázky. No treba povedať, že bez predmetov na škole by som sa pravdepodobne nezaujímal o oblasť testovania natoľko, aby som v nej vyhľadával prácu. Začalo sa to brigádou ešte počas štúdia a vďaka nej som mohol pracovať aj na svojej diplomovej práci, a teda úspešne ukončiť školu. Škola mi ukázala, že v rámci IT sa dá orientovať do rôznych oblastí a programovanie je len jedna, ale určite nie jediná možnosť vo svete IT.

T. Drak: Samozrejme, vedomosti nadobudnuté na univerzite boli pre mňa veľmi užitočné a v praxi využiteľné. Netreba však zabúdať na to, že je potrebné, aby každý pracoval aj sám na sebe a pravidelne zdokonaľoval svoje zručnosti a odbornosť aj nad rámec školských povinností.

M. Pajpach: Štúdiom mechatroniky na ÚAMT, kde sa prepája informatika, automatizácia, mechanika a elektronické systémy, som získal podrobnejší prehľad vo svete inteligentných technológií a Industry 4.0. Keďže znalosti z týchto oblastí dnes bežne využívam a vnímam najmä ich zmysel pre budúcnosť priemyslu, môžem konštatovať, že vedomosti a odbornosť získané počas tohto štúdia mi pomohli pri nástupe na moju aktuálnu pracovnú pozíciu a boli dobrým základom pri mojom ďalšom rozvoji v tejto oblasti.

R. Cánik: Určite mi pomohli; či boli pre zamestnávateľa podstatné, to neviem, ale pravdepodobne áno, keďže som začal preňho pracovať už počas štúdia. Univerzita ma určite nenaučila všetko, učiť sa budem celý život, ale naučila ma, ako správne spracovať informácie alebo pristúpiť k technickému problému. Každá technická oblasť ma svoje nosné témy, ktorými sa zaoberá, výnimkou nie je ani robotika, čo je oblasť, v ktorej pracujem. S týmito témami sa dobre oboznámite práve na univerzite, nie každá z týchto tém je už v praxi aktuálna, ale znalosť tých tém je akýsi základ, ktorý vám otvorí dvere a naučí vás jazyk, akým sa vyjadrovať.

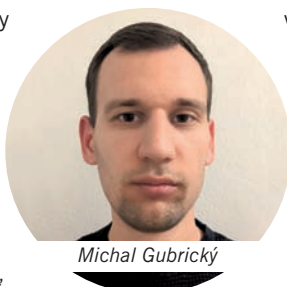
S. Kostúr: Odbornosť získanú na univerzite určite vnímam ako niečo, čo bolo pre môjho zamestnávateľa atraktívne. Myslím si však, že zamestnávateľov najviac oslovia koncoročné práce študentov, prípadne väčšie projekty, ako to bolo aj v mojom prípade. Práve pri ich vypracovaní študenti ukážu schopnosť samostatne hľadať potrebné informácie a súčasne zlúčiť ďalšie čiastočné poznatky do jedného komplexného celku.



Marta Wendy Pereira



Milan Medvedík



Michal Gubrický



Michal Mateáš



Martin Šrenkel

Áká je miera zhody vami získaných vedomostí/zručností na univerzite s požiadavkami/úlohami, s ktorými sa stretávate pri výkone vašej súčasnej profesie?

M. W. Pereira: Nakolko som študovala informatiku aj automatizáciu, pri žiadnej práci by som pravdepodobne nevyužívala všetky znalosti, ktoré som počas štúdia nadobudla. No veľkú časť informatických znalostí využívam každý deň, niektoré ojedinele pri menej častých úlohách.

M. Medvedík: Vysoká škola má dať človeku prehľad, nedokáže ho pripraviť alebo zaškoliť na všetky možné situácie a úlohy, s ktorými sa stretne v práci. V mojom prípade je tá miera zhody väčšia, pretože som sa zamestnal v odbore, ktorý som aj študoval, čiže ostal som pri PLC a vizualizačných systémoch a práve takých, s akými som sa stretol aj pri výučbe. No logika je tá istá, len sa troška zorientovať v inom softvéri.

M. Gubrický: Pomerne veľká. Najviac vo svojej profesii využívam znalosti z programovania v Python-e. Ďalej sú to znalosti z databáz, repository systému GIT a operačného systému Linux. V neposlednom rade je to aj schopnosť samostatne pracovať, čo vás naučia jednotlivé semestrálne projekty.

M. Mateáš: S odstupom času môžem zhodnotiť, že väčšinu nadobudnutých poznatkov vyžívam každodenne. Tiež musím veľmi vyzdvihnúť aj soft-skills, ktoré som nadobudol najmä počas inžinierskeho štúdia, teraz by som povedal, že sú v praxi rovnako dôležité, ako hard-skills.

M. Šrenkel: Získané vedomosti zo školy mi osobne poslúžili ako veľmi dobrý základ, neskôr k nim pribudli skúsenosti z práce. Nie všetko sa v praxi robí tak, ako nám to bolo vysvetlené na škole, no musím povedať, že vo veľkej miere je vždy základ zachovaný. Myslím si, že na škole nám boli ukázané rôzne smery, ktoré mohol študent vo vlastnom záujme prehlbovať a tým sa zdokonaľiť a naštartovať aj svoju kariéru už počas študentských čias.

T. Drak: Keďže pracujem na pracovnej pozícii, ktorá je blízka odboru, ktorý som vyštudoval (aplikovaná elektronika), vedomosti nadobudnuté na univerzite využívam pomerne pravidelne. Predovšetkým pri vývoji zariadení. Dôležité boli hlavne z toho dôvodu, že každé zariadenie je potrebné navrhnuť správne po elektrickej stránke. Zároveň je však nevyhnutné posúdiť pri každom návrhu nového zariadenia aj základné fyzikálne princípy, prípadne legislatívne problémy a pod. Takéto komplexné zhodnotenie vykonávaných činností a celkový pohľad na riziká a možnosti každého projektu som sa naučil práve počas štúdia a využívam to aj v praxi.

M. Pajpach: Aj napriek tomu, že je odbor mechatroniky rozsiahly, snaží sa o synergické prepojenie všetkých odvetví, ktoré zastrešuje. Pri práci na projektoch vnímam, že využívam množstvo znalostí, ktoré som štúdiom mechatroniky nadobudol – či už ide o požiadavky v oblasti informatiky, automatizácie, alebo aj optimalizácie procesov. Mieru zhody a možnosť uplatniť nadobudnuté poznatky pri terajšej práci by som hodnotil veľmi dobre, keďže okrem znalostí, ktoré aktívne využívam, mám napríklad aj vedomosti z elektronických systémov a elektroprojektovania, ktorému sa v mojej práci tiež venujem.

R. Cánik: Ťažko to vyjadriť presne, keďže pracujem v tíme DevOps a musel som sa množstvo vecí naučiť sám, ale istý prienik tam je, keďže firma pôsobí v oblasti robotiky a logistiky. Denne sa viac venujem témam DevOps, ale práve znalosť odboru robotiky mi

pomáha lepšie pristupovať k problematike a zaručiť, že výstupy tímu DevOps budú funkčné a použiteľné. Na univerzite som sa stretol s množstvom tém z oblasti robotiky a každý si z tých tém vybral tie svoje. Niektorí išli cestou automatizácie alebo sa viac zamerali na vyššie programovacie jazyky a venovali sa napríklad počítačovému videniu alebo programovaniu MCU, či dronov. Niektorí si vybrali teoretickú cestu a venujú sa vytváraniu matematického modelu systémov alebo sa iným spôsobom pohybuje v oblasti robotiky, napríklad v manažmente.



Tomáš Drak

S. Kostúr: Musím sa priznať, že mi táto otázka vyčarila úsmev na tvári, keďže zvyknem žartovať, že pri výkone súčasnej pracovnej pozície zväčša stačí šípka hore v termináli a schopnosť reprodukovat', čo oko vidí. Na univerzite som nadobudol mnohé poznatky, ktoré práve nevyužívam. Aj napriek tomu si myslím, že vedomosti získané na univerzite poskytujú pridanú hodnotu dokonca aj pri výkone súčasnej pracovnej pozície. Som však toho názoru, že aj u súčasného zamestnávateľa je niekoľko iných pozícií, kde je spomínaná zhoda výrazne väčšia.



Martin Pajpach

V čom by sa malo vzdelávanie na univerzitách zmeniť, zlepšiť, prípadne doplniť, aby sa viac priblížilo reálnym požiadavkám praxe a trhu práce?

M. W. Pereira: Môj zamestnávateľ prihliada na patery (a antipatery) a myslím, že by bolo dobré zaradiť ich do štúdií. Rovnako nielen naša firma, ale väčšina firiem pracuje s GIT-om, tak si myslím, že by pre absolventov bolo výhodou vedieť s ním pracovať. Mohli by sa takto napríklad odovzdávať zadania. Hlavné semestrálne zadania, ktoré by sa tvorili po častiach a vyučujúci by na ne mohli priebežne reagovať. Myslím si tiež, že by pre absolventov bolo veľmi výhodné poznať teóriu k DevOps. Síce na takomto projekte nepracujem, ale je to momentálne vyhľadávané a veľa pracovných ponúk sa k DevOps odkazuje a myslím, že by pre absolventov bolo veľmi výhodné poznať k tomu teóriu.



Richard Cánik

M. Medvedík: Pracujem ešte len krátko, ale podľa môjho názoru by sa mohli viac prepájať jednotlivé predmety, ktoré sa vyučujú na škole. Ukázať študentom prienik medzi jednotlivými predmetmi, čo s čím súvisí. Potom by asi nepadali otázky typu „Načo mi toto bude?“ Ďalšou pridanou hodnotou štúdií pre budúce zamestnanie by bola možnosť získať rôzne certifikáty, napríklad elektrotechnickú spôsobilosť (§21 a vyššie) či niečo v oblasti IT (napr. certifikát CISCO), pretože v dnešnej dobe a dnešných systémoch sa bez IT už len ťažko zaobídeme.

M. Gubrický: Snažiť sa meniť predmety alebo upravovať ich osnovy na základe trendov v danej oblasti. Chodiť možno na exkurzie, aby študenti videli, ako sa to, čo sa učia, reálne využíva v praxi. A určite viac tímových projektov, pretože schopnosť pracovať v tíme sa dnes vyžaduje asi v každej profesii.

M. Mateáš: Podľa mňa je dôležité aktívne prepojiť prax so štúdiom a veľmi silno na tom trvať. Spoločnosti na Slovensku sú „hladné“ po mladých talentoch a nemyslím si, že je ťažké vytvoriť také prepojenia. Ďalším dôležitým bodom je zlepšovať soft-skills študentov, koniec koncov, táto stránka „predá“ absolventa do kvalitnej spoločnosti. Samozrejmosťou je ovládať minimálne anglický jazyk na hovorovej úrovni. Z vlastnej skúsenosti viem, že pri pohovore až tak nevedí, keď uchádzač nevie na všetko odpovedať na 100 %. Omnoho viac je dôležitý proaktívny prístup a schopnosť nájsť vhodné riešenie daného problému. Tým chceme povedať, aby sa učivo neučilo „naspamäť“, ale s porozumením.

M. Šrenkel: Zachovať akcie typu JOB day, kde sa študenti môžu dozvedieť cenné informácie o tom, ako ktoré firmy fungujú. K tomu by som pripojil väčšiu spoluprácu s firmami v daných odboroch.

Pokúsiť sa dotiahnuť na prednášky ľudí priamo z firiem, kde pracujú s vysvetľovanou problematikou, aby mohli demonštrovať študentom rozdiel medzi tým, ako to vyzerá na papieri a ako je to v realite. To by mohlo zvýšiť aj záujem študentov o danú problematiku a zároveň pomôcť firmám nájsť prípadných záujemcov o prácu.

T. Drak: Vzdelávanie je činnosť, ktorá nepozná hranice a vždy sa nájdu nové výzvy. Z tohto dôvodu je ťažké určiť hranicu tých vedomostí, ktoré je možné získať na univerzite počas štúdií a tých, ktoré je potrebné nadobudnúť praxou. Ja osobne som veľmi vďačný za vedomosti, ktoré som počas štúdií nadobudol. Napriek tomu, ak by sa malo vzdelávanie na univerzite priblížiť k reálnym požiadavkám, určite by som navrhol zaradiť do učebných osnov elektrotechnického odboru viac programovania. Pomocou pre študenta by bolo aj viac praktických skúseností s najnovšími technológiami. Ako „začínajúci“ elektrotechnik som mal problém zorientovať sa v technológiách a rozpoznať tie, ktoré sú využiteľné a majú budúcnosť, a tie, ktoré v praxi už nemajú až také využitie, sú zastarané alebo sa do komerčného použitia až tak nehodia.

M. Pajpach: Jednoznačne by som počas svojho štúdií na univerzite privítal možnosť väčšej spolupráce s firmami z praxe, ktorá by sa netýkala len záverečných prác. Mohlo by ísť napríklad aj o rozvoj a podporu zdieľaných laboratórií na výskum a vývoj v oblasti Priemyslu 4.0. Uvedomujem si však, že každá firma na trhu práce má svoje špecifické požiadavky a som preto rád, že som mal možnosť študovať mechatroniku a inteligentné technológie, čo mi otvorilo široké spektrum možností, ako sa uplatniť v praxi.

R. Cánik: Určite by som sa viac zamerával na prácu v tímoch. V praxi málokedy pracujete na niečom sami, väčšinou pôsobíte v tíme. Z toho vyplýva, že výstupy jednotlivca musia byť čitateľné aj pre ostatných. Ďalej by som sa snažil prilákať na univerzitu odborníkov s praxou. Myslím, že máme na Slovensku zaujímavé firmy s množstvom skúsených ľudí a v týchto firmách by sa našli odborníci, ktorí by chceli ďalej posunúť nadobudnuté vedomosti z praxe, čo by spôsobilo, že by bol daný predmet pre študentov pútavejší.

S. Kostúr: Požiadavky trhu práce a to obzvlášť IT sektora sa neustále menia. Aby boli absolventi odborníkmi nielen tesne po ukončení štúdií, ale naopak, aby dokázali držať krok s dobou, je potrebné, aby univerzita naučila študentov najmä samostatne získavať informácie a kriticky myslieť. Veľmi pozitívne vnímam trend vypisovania tém záverečných prác v spolupráci s firmami z praxe. Väčšie zaujímavé projekty by som však uvítal aj v rámci samotných predmetov. Verím, že odbremenenie profesorov od administratívnej práce a následné zintenzívnenie výskumu by prinieslo mnohé benefity, napríklad v podobe viacerých voliteľných predmetov, ale hlavne zabezpečenia výučby aktuálnych technológií.

Tolko teda názory nastupujúcej mladej generácie pracovníkov. Veríme, že aj tieto postrehy prispievajú v budúcnosti k tomu, aby sa zástupcovia štátnych a vzdelávacích inštitúcií zamerali pri tvorbe študijných programov na podstatné veci, ktoré pomôžu pripraviť mladých ľudí na prichádzajúce zmeny – najmä po odbornej, ale aj ľudskej stránke.

Anton Gérec

Robotické skenovanie výstavby umožňuje digitalizáciu v stavebníctve

Iba ťažko by sme dnes hľadali oblasť, do ktorej by žiadnym spôsobom nezasiahli moderné technológie. Výnimkou nie je ani stavebníctvo, v rámci ktorého sa čoraz viac pozornosti upiera na samotné stavebné činnosti. Inšpekčný robot ANYmal je odolný štvornohý robot, ktorý vykonáva kontrolné a manipulačné úlohy na stavbe. Používa snímače na skenovanie terénu a úspešne sa vyhýba prekážkam. Ako prebieha digitalizovaná výstavba pomocou ANYmal na stavbe vo Švajčiarsku?

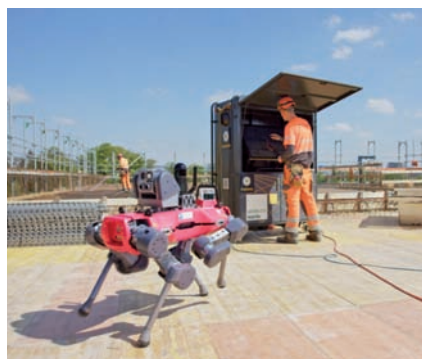
Implenia, najväčšia švajčiarska stavebná spoločnosť, si uvedomuje, že digitalizácia je cesta k úspechu. Stavebná spoločnosť sa spojila so švajčiarskou robotickou spoločnosťou ANYbotics, aby demonštrovali výhody autonómnych automatizovaných robotických inšpekcií na stavenisku vo Werdhölzli vo Švajčiarsku. Výsledky ukázali pozitívny vplyv ANYmal na stavebné predpisy, stavebný manažment, kvalitu a bezpečnosť pracovníkov.

Stavebná spoločnosť so silným zameraním na digitalizáciu

Už 150 rokov stavia Implenia budovy, kancelárske priestory a infraštruktúru v celej Európe. Ich strategický plán je ukotvený v inováciách a zameriava sa na zvyšovanie bezpečnosti, zlepšovanie kvality a rastúcu produktivitu. Stavebná spoločnosť si je vedomá, že budúcnosť stavebníctva je v digitalizácii a etablovala sa ako významný hráč v digitalizovanom stavebníctve. Digitálne riešenia umožňujú lepšie plánovanie a kooperatívne pracovné procesy v stavebných projektoch.

Lepšie riadenie rizík na stavbe

Staveniská sú veľmi zložitá, dynamická a potenciálne nebezpečné ekosystémy. Neustály pohyb strojov, materiálov a ľudí predstavuje pre manažérov a pracovníkov veľké výzvy. Pracovníci čelia každý deň rôznym výzvam v oblasti bezpečnosti, efektívnosti a technológií. Staveniská majú vytvorenú vlastnú infraštruktúru. Stavebná spoločnosť riadi digitálne pracovné postupy



Stavenisko vo Werdhölzli, kde sú plne implementované BIM a LC.

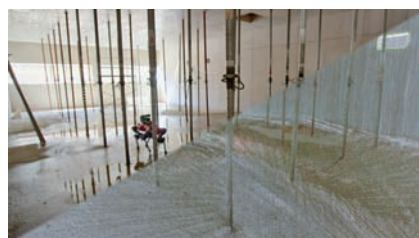
zamerané na zvyšovanie efektivity a produktivity prostredníctvom prispôbeného informačného modelu budovy (Building Information Modeling, BIM) a štithej výstavby (Lean Construction, LC).

Nové technologické riešenia v stavebníctve

Inšpekčný robot ANYmal umožňuje realizovať množstvo pracovných postupov digitálnej kontroly a spracovania údajov v reálnom čase. Stavebná spoločnosť investovala do inšpekčných robotov, ako je napríklad ANYmal, s cieľom posúdiť súčasné možnosti a výhody budúcich aplikácií. Po vyhodnotení ďalších robotických riešení dostupných na trhu oslovila Implenia spoločnosť ANYbotics, aby preukázala výhody autonómnych automatizovaných robotických inšpekcií. Spoločný projekt sa uskutočnil na ich stavenisku vo Werdhölzli na úplne 3D modelovanom mieste bez papierových plánov.

„Videl som viacero príkladov, o ktorých som si myslel, že nebudú fungovať, keďže sme už predtým mali na stavbe roboty, ktoré nepriniesli očakávané riešenia. Veľmi sa mi páčilo, že ANYmal dokázal obísť rôzne objekty, ktoré boli umiestnené na jeho trase,“ hovorí Yves Serventi, manažér BIM.

Projekt sa zamerl na vykonávanie inšpekcií, autonómiu, spoľahlivosť a zber údajov. Robot je vybavený fotografickými, tepelnými a akustickými snímačmi a integrovaným skenerom Leica BLK ARC, ktorý vykonáva 3D laserové skenovanie celého objektu. ANYmal úspešne dokončil svoje úlohy a preukázal, že je schopný autonómne sa pohybovať po stavenisku, prechádzať okolo podporných systémov, schodov, nahromadenej vody a iných prekážok.



Leica BLK ARC poskytuje podrobné 3D laserové skenovanie celého objektu.

Sledovanie pokroku výstavby

Leica BLK ARC je vysoko presný 3D skener, ktorý mapuje rýchlo sa meniace prostredie a vytvára digitálne dvojčky. Lahko inštalovateľný snímač je bezproblémovo integrovaný do grafického operátorského rozhrania ANYmal. Na konci každého dňa výstavby inšpekčný robot konsoliduje priebeh stavby a odošle aktualizované 3D skeny priamo na server stavebnej spoločnosti.



Leica BLK ARC je namontovaný na ANYmal a integrovaný s rozhraním operátora.

Robotická inšpekcia v stavebníctve

Stavebná spoločnosť je nadšená pozitívnymi z hľadiska stavebných predpisov, stavebného manažmentu, úrovne kvality a bezpečnosti pracovníkov, ktoré preukázal autonómny inšpekčný robot ANYmal. Spoločnosť ďalej vidí potenciál pre špeciálne stavebné disciplíny, ako je výstavba tunelov, kde inšpekčný robot zisťuje stav okolia a vykonáva určité úlohy napríklad pri detonácii.



Priebeh digitalizovanej výstavby pomocou ANYmal na stavbe vo Švajčiarsku.

Zdroj: Robotic Progress Scans Enable Digitalization in Construction at Implenia. ANYbotics. [online]. Publikované 13. 9. 2022. Citované 18. 11. 2022. Dostupné na: <https://www.anybotics.com/robotic-progress-scans-enable-digitalization-in-construction-at-implenia/>.

-pev-



3D tlačené domy môžu byť budúcnosťou stavebného priemyslu

Stavebný priemysel čelí v posledných rokoch novým výzvam. Nedostatok kvalifikovaných pracovníkov, vplyv klimatických zmien, ale aj spochybňovanie tradičných stavebných metód a zvyšovanie možností inovácií nútia priemysel implementovať nové technológie. 3D tlač betónu tak posúva hranice možného. Poskytuje nepoznanú slobodu dizajnu a architektonických prvkov. Spojenie tradičného materiálu a najmodernejších technológií prináša úsporu materiálu, času a ohľaduplnosť k životnému prostrediu. Už pred rokom sme sa rozprávali so spoločnosťou ICE Industrial Services o technológii 3D tlače. Za sebou majú rok ďalšieho vývoja, niekoľko úspešne 3D vytlačených objektov z betónu, ako aj nových plánov do budúcnosti. Ako však prebieha realizácia stavebných prvkov pomocou 3D tlače v ICE Industrial Services?

ICE Industrial Services je česká automatizačná spoločnosť pôsobiaca na trhu viac ako 10 rokov, ktorá sa venuje priemyselnej automatizácii a výrobe strojov na kľúč hlavne pre automobilový a drevársky priemysel. Po rokoch zbierania skúseností sa chceli posunúť ďalej, a preto hľadali oblasť, kde by ich vedeli využiť. „V stavebnom priemysle stále do značnej miery prevláda množstvo manuálnej práce. Materiál sa prenáša ručne a tehly sa skladajú na seba. Vo svete už existujú možnosti robotického prenášania materiálu. To nám však neprišlo príliš zaujímavé z pohľadu automatizácie, takže sme začali s 3D tlačou v stavebnom priemysle. Využili sme naše predchádzajúce skúsenosti z oblasti priemyselnej automatizácie, robotizácie, procesného riadenia, zberu a vyhodnocovania údajov,“ predstavil stratégiu spoločnosti Dominik Stupka, vedúci 3D tlače v spoločnosti ICE Industrial Services.

Od návrhu po 3D tlač

Ako teda funguje 3D tlač? Jednoducho povedané, trojrozmerné prvky vznikajú procesom riadeným počítačom bez použitia debnenia. Pomocou veľkého tlačiarenského stroja sa betón extruduje vrstva po vrstve, aby sa vytvorili steny, základy, stĺpy, schody a iné stavebné prvky. „Technológia 3D tlače prináša úplnú renesanciu do návrhu stavieb,“ uviedol D. Stupka. Celý proces výstavby sa presúva viac do počítačov, do simulačných nástrojov, ako aj do prípravy ľudí s väčšou kvalifikáciou. Značná časť ľudskej práce je pri využití tejto technológie potrebná v oblasti návrhu, 3D modelovania a simuláciách. „Hrubú prácu robia stroje. Vytvárame ekosystém, vďaka čomu možno v počítači stavbu realizovať a navrhnuť všetky prvky, ktoré chceme, aby stavba mala. Stroj to vyrobí za nás bez potreby stavbárskej práce tvorenej ľuďmi,“ vysvetlil D. Stupka.

Kľúčovým prvkom je príprava dát pre 3D tlač. „Celý proces výstavby sa začína tak, že architekt alebo projektant navrhne 3D model objektu v nástroji, ktorý je určený pre architektov a bežne sa

používa. Následne pomocou nášho softvéru premeníme 3D model objektu na dáta, aby ich tlačiarenský stroj dokázal čítať a pracovať podľa nich,“ dodal D. Stupka.

Po spracovaní dát pre 3D tlač dochádza k simulácii výstavby, vďaka ktorej predchádzajú komplikáciám, čo im umožňuje znížiť prestoje. „Stavbu realizujeme vo virtuálnom prostredí ešte predtým, ako sa fyzicky postaví. Pomocou simulácie vieme aj s ohľadom na nadväznosť procesov určiť, kde je najvhodnejšie začať stavať, vieme simulovať aj meniace sa podmienky počasia, ktoré vplyvávajú na tlač. Ráno je chladnejšie, cez deň je teplejšie. Simuláciou 3D tlače vieme určiť optimálnu polohu tlačiarenského stroja tak, aby sa minimalizovala potreba presunov stroja. Simulácia nám tiež určí, kde je najvhodnejšie stavbu rozdeliť, pretože tlačiarenský stroj nedokáže vytlačiť objekty s rozmermi väčšími ako 10 x 10 m. Takisto prebieha simulácia statických vlastností stavby, sleduje sa únosnosť stavby v konkrétnych bodoch, aby sa predišlo zrúteniu konštrukcie,“ načrtnol D. Stupka. Simulácia je preto považovaná za ďalší kľúčový prvok k tomu, aby sa mohla technológia 3D tlače preniesť do bežnej praxe. V závislosti od projektu možno zvoliť medzi prefabrikovanou výrobou, podobne ako sa vo výrobných halách vyrábajú betónové bloky, alebo tzv. on-site výrobou, teda priamo na mieste výstavby.

Vlastnosti zmesi sa každý deň menia

Prefabrikovaná výroba v porovnaní s výrobou na mieste stavby sa líši v technologickom postupe spracovania tlačiarenskej zmesi. V prípade výroby v hale sa tlačiarenská zmes priváža z miestnej betonárky v domiešavači. „Vlastnosti tlačiarenskej zmesi sa každý deň menia. Materiál pripravovaný na betonárkach má nižšiu konzistenciu. Preto sú pre nás riadenie a riadiaci systém 3D tlače veľmi dôležité. 3D tlačiareň je osadená desiatkami snímačov, meracích prvkov, ventilov a pohonov. Vytvorili sme matematický model správania tlačiarenskej zmesi a aplikovali ho do riadiaceho systému.



Preto vieme v reálnom čase vyhodnocovať vlastnosti tlačiarenskej zmesi a prispôbovať tomu riadenie,“ vysvetlil ďalej D. Stupka.

Príprava 3D tlačiarne v hale na prevádzku, ako aj uvedenie do prevádzky je otázkou 20 až 30 minút. „Obsluhujúci personál má vo svojom tablete tlačiarenské dáta a súbory, ktoré obsahujú inštrukcie pre tlačiareň. Nahratím týchto súborov do systému sa vykoná nábeh výroby, spustí sa testovacia tlač a môžeme vyrábať,“ doplnil D. Stupka.

Tlačiareň na kolesách

Výroba priamo na mieste je iná v spôsobe realizácie stavby, ale aj pri príprave stavebného materiálu. „Naším riešením je mobilná tlačiareň, ktorá je na podvozku a je schopná prechádzať autonómne. Štartovacím bodom pre nás je základová doska, ktorá sa vytvorí konvenčnými metódami. Na stavbe potom dochádza k rozmeraniu objektu. Pomocou laserového zameriavača sa vyznačia na základovej doske pozície, kde má byť výsledný objekt postavený, ktoré sme získali zo simulácie výstavby. Okrem toho simulácia určí optimálnu pozíciu na umiestnenie tlačiarenskeho stroja tak, aby bol vytlačný celý objekt v potrebných rozmeroch,“ priblížil D. Stupka.

Vo svete sa často používajú tzv. portálové tlačiarne podobné halovému žeraviu, ktoré treba prevážať v niekoľkých kamiónoch. Ich nevýhodou je to, že ich treba postaviť a ukotviť na špeciálnych základoch. „Mobilná tlačiareň nepotrebuje podporné konštrukcie a aj keď dokáže obslúžiť menší tlačiarenský priestor v porovnaní s portálovými tlačiarnami, je pripravená v priebehu niekoľkých minút tlačíť,“ doplnil D. Stupka.

Tlačiarenská zmes sa nepripravuje v betonárke ani sa nedováža na stavbu v domiešavačoch s betónom. „Používame mobilné betonárky, ktoré pripravujú tlačiarensku zmes priamo na mieste stavby. Je to auto, ktoré si vezie potrebné suroviny a mieša betón podľa potreby. Má to svoje výhody. Pokiaľ si objednáte domiešavač plný betónu a z nejakého dôvodu potrebujete prestať tlačíť, vyprodukuje veľké množstvo odpadu. Betón nemožno odložiť na ďalší deň, pretože doba spracovania je dve až tri hodiny v závislosti od podmienok,“ objasnil D. Stupka.



Robot pre nás nie je kľúčový

Podoby 3D tlačiarní sa vo svete líšia. V laboratóriách sa využívajú malé prenosné tlačiarne, v priemysle sú to mohutné portálové tlačiarne a roboty, ktoré majú na konci svojho ramena umiestnené nástroje umožňujúce nanášanie betónu vrstvu po vrstve. 3D tlačiareň, ktorú v spoločnosti používajú, sa skladá z robota a technológie na spracovanie tlačiarenskej zmesi. A práve technológia spracovania tlačiarenskej zmesi je pre nich kľúčová. „Z betónu, ktorý si objednávame v betonárke, nemožno tlačíť 3D. Aby to bolo možné, treba do betónu pridať aditíva. Robot má na konci svojho ramena umiestnenú tlačiarensku hlavu, v ktorej dochádza k miešaniu základného vstupného materiálu s aditívami, ktoré umožňujú, aby z betónu bolo možné tlačíť rôzne objekty,“ uviedol D. Stupka.

Druhou časťou systému je samotná 3D tlačiareň, konštrukcia alebo robot, na ktorej sa tlačiarenská hlava pohybuje. „Samotný robot v tomto prípade nie je podstatný, aj keď stále ostáva dôležitý. Dôležitá je technológia spracovania betónu a to, či ju nosí robot výrobcu A alebo B, nie je dôležité. Robot je pre nás iba transportér tlačiarenskej hlavy. Je to také chemické laboratórium, v ktorom prebiehajú pre nás najdôležitejšie procesy. Obsahuje snímače, ktoré v reálnom čase vyhodnocujú podmienky, ako je teplota, vlhkosť, tlak a iné ukazovatele,“ vysvetlil D. Stupka.

Do primárneho materiálu, betónu, sa pridávajú aditíva, ktoré umožňujú jeho spracovanie v podmienkach 3D tlače. Spolu s technológiou na spracovanie tlačiarenskej zmesi možno predchádzať predčasnemu tvrdnutiu betónu alebo prehrievaniu. „Vďaka tejto technológii vieme reagovať napríklad na zmenu teploty, pretože aj tá najmenšia zmena počasia má výrazný vplyv na podmienky tlače. Tlačiarenská hlava je schopná vyhodnocovať, riadiť a regulovať proces 3D tlače niekoľkokrát za sekundu a to nemožno realizovať v hlavách ľudí,“ spresnil D. Stupka.

Stavebná technológia, ktorá dáva priestor kreativite

Pri stavbe z tehál možno predpokladať, že výsledná stavba bude mať tvar obdĺžnika alebo štvorca. Avšak pri 3D tlačených objektoch majú architekti možnosť navrhnuť akékoľvek telesá rôznych geometrických tvarov. S ohľadom na tieto početné výhody spoločnosť už realizovala projekty ako interiérové a exteriérové doplnky do vily Tugendhat Brno, prototypy moderných nabíjaciač staníc pre elektromobily v spolupráci so spoločnosťou IONT Tech, bunker umiestnený v záhrade umelecko-priemyselného múzea v Prahe, ako aj bunker dodaný na Ukrajinu. V priebehu roka 2023 chcú dosiahnuť ďalší míľnik, a to postaviť prvý certifikovaný rodinný dom pomocou 3D tlače z betónu, ktorý bude spĺňať všetky prísne stavebné požiadavky. Realizované objekty tak demonštrujú potenciál 3D tlače z betónu.

Na ceste k udržateľnosti

Hoci k tomu, aby bola 3D tlač 100 % ekologická, je ešte dlhá cesta, určite ponúka environmentálne výhody, najmä v porovnaní

s konvenčnými metódami. Technológia 3D tlače umožňuje použiť presné množstvo materiálu potrebného na výstavbu, čím sa v konečnom dôsledku minimalizuje spotreba betónu. „Pred 3D tlačou vykonávame statickú simuláciu konštrukcie, na základe ktorej vyhodnocujeme silové namáhanie konštrukcie. Na mieste väčšieho zaťaženia dáme viac materiálu a tam, kde je namáhanie minimálne, dáme betónu menej. To je veľký prvok úspor,“ uviedol D. Stupka. Používaním menšieho množstva materiálov, vytváraním menšieho množstva odpadu, znižovaním prepravy a potenciálnym využívaním recyklovaných materiálov môžu tlačené budovy dramaticky znížiť uhlíkovú stopu. „Spolupracujeme so spoločnosťou, ktorá spracúva popol z priemyselných vysokých pecí a momentálne hľadáme spôsob, ako čo najlepšie využiť tento odpadový materiál pri príprave betónu. Vo všeobecnosti sa snažíme vymyslieť taký prístup, aby sme v tlačiarenskej zmesi nahradili cement niečím iným, ekologickejšim,“ doplnil D. Stupka.

Každá stavba má svoj „rodný list“

Počas 3D tlače sa zozbiera obrovské množstvo údajov, a preto sa vie o každej sekunde tlače. „Zákazník vie o každej sekunde tlače stavebného prvku. Každú sekundu vieme premietnuť na konkrétne miesto tlačeného objektu. Vieme povedať, kedy sa dané miesto tlačilo, aké mala tlačiarenská zmes vlastností, aká bola jej teplota, koľko aditív obsahovala. Späťne možno vyhodnotiť, či nedošlo pri tlači k technologickým anomáliám. To nahráva vyššej bezpečnosti a životnosti,“ vysvetlil D. Stupka. Po vytlačení objektu dochádza k jeho označeniu identifikačným prvkom, ktorý možno načítať čítačkou a zistiť informácie o tom, kto ho vyrobil, ako ho vyrobil, na základe akého modelu a aké mala tlačiarenská zmes vlastností.

Nižšie emisie z dopravy

Stavebné prvky vyrobené technológiou 3D tlače vyžadujú oveľa menšie náklady na dopravu ako tradične postavené domy. Zamyslite sa nad všetkými samostatnými dodávateľmi, subdodávateľmi a inými zainteresovanými stranami, ktoré sa na tradičnej výstavbe v priebehu niekoľkých mesiacov zúčastňujú. Na rozdiel od toho 3D tlač objektov zvyčajne vyžaduje obmedzené vybavenie a prepravu, čo výrazne znižuje produkovanie uhlíka počas výstavby. „V celosvetovom meradle sa na 3D tlač používajú zmesi, ktoré sú vrecované. Zmes treba pred zabalením do vriec vysušiť, čo je energeticky náročný proces. Navyše je to aj logisticky veľmi neefektívne. Zmesi sa vyrábajú na rôznych miestach, jedna v Holandsku, druhá v Taliansku. Na ich prepravu do Českej republiky musíme vypraviť niekoľko kamiónov. Preto používame tlačiarensku zmes, ktorá je produkovaná bežnými dodávateľmi betónu,“ doplnil D. Stupka.

Zníženie množstva stavebného odpadu

Azda najvýznamnejším krokom k udržateľnosti v oblasti 3D tlače je možnosť tlačiť akékoľvek objekty s takmer nulovým odpadom. Pri výstavbe objektov konvenčnými metódami sa produkuje množstvo odpadu, tehly sa ukladajú na seba, vylievajú betónom a vzápätí sa búrajú, pretože treba zaviesť elektrinu, kúrenie a rozvody vody. Za tým je časť práce, spotrebovaný materiál a vyprodukovaný odpad. „Cieľ, ktorý chceme dosiahnuť s technológiou 3D tlače, je výstavba rodinných domov. Preto sa snažíme ísť čo najviac od základov a zmeniť celé uvažovanie nad tým, ako sa stavba realizuje. Vyvíjame architektonicko-projekčný štandard, ktorý dá ucelený balík konštrukčných prvkov, ako pomocou tejto technológie čo najefektívnejšie postaviť dom s rozvodmi, elektrinou, tepelnou izoláciou a podobne. Nenahrádzame tehly tlačeným betónom, meníme architektúru a prístup k návrhu tak, aby bolo zmysluplné využiť technológiu 3D tlače na výstavbu domov,“ uzavrel náš rozhovor D. Stupka.

Ďakujeme spoločnosti ICE Industrial Services za možnosť realizovať reportáž a Dominikovi Stupkovi za poskytnuté odborné informácie.



Naše predsavzatia

V úvode tohto článku si dovoľím použiť citát z filmu *Traja veteráni*:

„Veličenstvo, niečo sa deje!“

„Niečo sa deje... To je normálne. Inak by nebyly dějiny.“

Asi ťažko môžeme považovať to, čo sa deje vo svete aj u nás na Slovensku, za normálne, ale určite to bude súčasťou našich dejín. A napriek tomu, že ich dnes vlastne žijeme, najradšej by sme ich uvrhli do zabudnutia.

Pandémia, čipová kríza, vojna, utečenecká či energetická kríza, inflácia a recesia, politická nestabilita, terorizmus, kybernetická bezpečnosť. To sú realie súčasných dní. Mnohí sú z toho, zrejme, unavení a nevidia svetlo na konci tunela. Žijeme epochu, ktorá je pre nás skúškou a jej význam ako vždy určí až história. Epochu, v ktorej sme konfrontovaní zlyhaniami, aké nie sú modernej civilizácii vlastné, a zároveň epochu vzniku nových znakov budúcej modernej civilizácie. Určite ide o umelú inteligenciu, ktorej využívanie napreduje, prvé funkčné kvantové počítače alebo úspešné experimenty prvých fúzných reaktorov. Ťažba minerálov mimo zemského povrchu alebo výlety do vesmíru s možným osídľovaním Marsu sú tiež aktuálne témy. Jednoducho, žijeme beletriu vedeckej fantastiky, neuveriteľné a fantastické sa stáva skutočné a všedné. Napriek tomu ako civilizácia zlyhávame, najmä pre mocenské záujmy, medziľudské vzťahy, kryptomenové miliardy. Svet je polarizovaný. Chýbajú nám elity, hodnoty a spoločný záujem.

Pre človeka je prirodzené, že sa snaží veci zlepšovať a vynachádzať nové. Robí to každý deň a verím, že nikdy neprestane. V dnešnej dobe je to jeho povinnosť. Vynálezy nemajú motivovať k ziskom a mocenským pohnútkam, ale majú civilizáciu obohacovať. Ak sa nám opäť podarí objaviť aj ľudské a spoločenské hodnoty, budú to dejiny, ku ktorým sa budeme s úctou vracieť.

Na sklonku roka je pre nás prirodzené bilancovať uplynulý rok a premietame si, aký by mohol byť ten budúci, mnohí z nás si dávajú predsavzatia. Moje predsavzatie je budovať lepšie vzťahy, otvorenú komunikáciu a podporovať schopných ľudí.

Pri tejto príležitosti chcem všetkým zaželať príjemné prežitie vianočných sviatkov, v novom roku želim veľa zdravia a pevnú vôľu. Vzájomné porozumenie a tolerancia nech sú súčasťou budúcich dní.

Jozef Bodiš,

riaditeľ rozvoja obchodu Foxconn Slovakia spol. s r. o.



Okrem spracovania riadiaceho softvéru ponúka odolný PLC TBEN-L-PLC IP67 od spoločnosti Turck mnoho možností pripojenia rozhrania a vizuálnej indikácie – a to bez potreby inštalácie rozvádzača.

Ak sa má dosiahnuť vyššia efektívnosť a presnosť pri montáži, pracovník musí byť schopný rýchlo a jednoducho identifikovať ďalší kontajner s dielmi. Systém prispôbený na svetelne navádzanú podporu pracovníka jasne označuje kontajner, z ktorého má pracovník odobrať ďalšiu časť. Systém tiež zaznamená odvoz a okamžite indikuje ďalší kontajner.

Keďže jednotlivé riešenia sú zvyčajne veľmi drahé pre vysoké náklady na vývoj, spoločnosť CSAE vyvinula softvér typu pick-to-light na základe skúseností, nápadov a požiadaviek zákazníkov získaných za posledných 25 rokov. Funkcie softvéru pokrývajú väčšinu typických požiadaviek a potrieb nových zákazníkov. Tento riadiaci softvér je základom zákazníckych aplikácií a je podstatne lacnejší ako programovanie prispôbeného riešenia. V každom projekte sú implementované iba požiadavky na rozhranie zákazníka. „Potrebné úpravy sú naďalej našou zodpovednosťou,“ hovorí Oliver Gundlach, vedúci tímu pre automatizačné technológie v CSAE. „Nie zákazník sa musí prispôbiť nášmu riešeniu, ale naše riešenie sa prispôbiť zákazníkovi. V závislosti od systému zákazníka prispôbujeme naše riešenie tak, aby fungovalo v konkrétnej aplikácii.“



Zariadenia a držiaky Turck typu pick-to-light zo série Banner PTL110 sa dajú ľahko používať bez potreby ďalších nástrojov alebo preprogramovania.

Nasleduj svetlo

Ako digitalizácia procesov vychystávania, montáže a plánovania znižuje a zefektívňuje prácu zamestnancov.

Jednoduché modulárne rozšírenie

Softvér riadiaceho systému je ústredným komponentom modulárneho systému Smart Light Touch. Ďalším prvkom je regál, aj keď systém funguje vždy nezávisle od typu regálu a možno ho prispôbiť novým aj existujúcim regálovým systémom zákazníka. Komponenty s podporou Modbus/TCP od spoločnosti Turck dopĺňajú riešenie CSAE pick-by-light, ktoré zahŕňa predovšetkým indikátor PTL110 so sedemsegmentovým displejom, svetelné tlačidlá, optický snímač, malý indikátor K30 Pro LED so svetelným tlačidlom, ako aj pracovné svetlo WLS LED bez tlačidla.

V závislosti od požiadaviek zákazníka možno do systému doplniť ďalšie komponenty z portfólia Turck. Musia to byť zariadenia s podporou Modbus/TCP, pretože tento protokol ponúka rýchlu, flexibilnú a efektívnu komunikáciu v priemyselných sieťach. Špecialisti v CSAE sa pri svetlách spoliehajú na Modbus/TCP, ktorý má vysoký stupeň flexibility a komunikácia je veľmi spoľahlivá a úplne prepracovaná. Aby bola zaistená ešte väčšia bezpečnosť a indikácia montážnych krokov, možno do regálu integrovať aj panelový počítač. Pracovníci tak získajú presný prehľad o pracovnom procese.

TBEN-L-PLC je odolný a možno ho použiť priamo vo výrobnom prostredí. Je to ultrakompaktné zariadenie, ktoré dokáže robiť veľa, pričom má širokú paletu rozhraní.

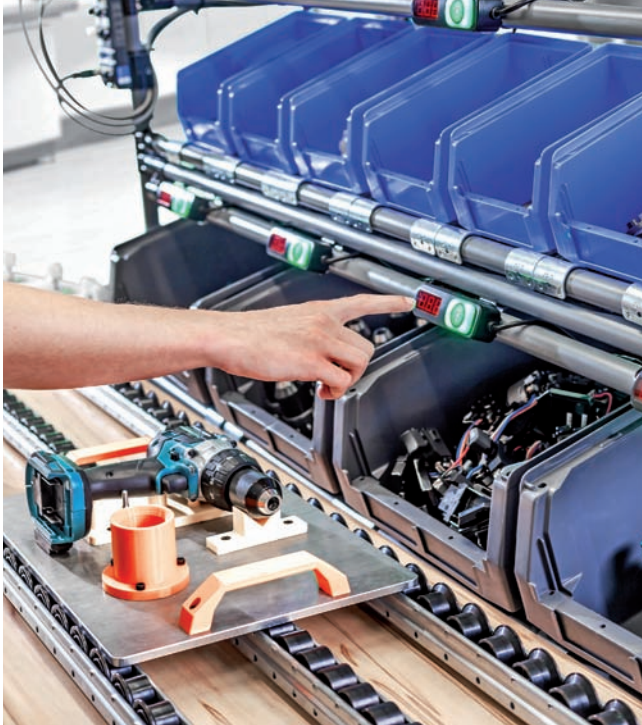
Oliver Gundlach,
CSAE



TBEN-L-PLC odstraňuje nevýhody riadiacich systémov na báze PC

CSAE hľadala PLC pre riadiaci softvér Smart Light Touch, ktoré má možnosť prepojenia so systémom SAP a ďalšie rozhrania, ako aj možnosti vizuálnej indikácie. Spoločnosť sa rozhodla použiť odolný kompaktný PLC TBEN-L-PLC od spoločnosti Turck. Riadiaci systém s krytím IP67 je určený na priemyselné využitie a ako blokový V/V modul umožňuje navrhovať modulárne koncepty strojov pre Industry 4.0 a priemyselný internet vecí bez potreby inštalácie rozvádzača. Nielenže sa dodáva s integrovaným prostredím Codesys PLC, ale umožňuje aj priame cloudové pripojenie. Vďaka multiprotokolovej technológii dokáže súčasne komunikovať aj cez rôzne ethernetové protokoly.

Použitím riadiaceho systému Turck možno hneď na začiatku vylúčiť nevýhody riadiacich systémov na báze PC. Patria sem ťažkosti s neskorou implementáciou systémových zmien a častá absencia dlhodobej podpory, ktorá v systémoch na báze PC závisí od konkrétnej verzie Windows. „Pre nás bolo dôležité pripojiť sa k sieti. TBEN-L-PLC je odolný a možno ho použiť priamo vo výrobnom prostredí. Je to ultrakompaktné zariadenie, ktoré dokáže a ponúka veľa, najmä pokiaľ ide o rozsah rozhraní,“ hovorí O. Gundlach. „Priama spolupráca medzi podporou spoločnosti Turck a našimi



Jednoduchá inštalácia automatizovaného a modulárneho systému pick-by-light Smart Light Touch je na trhu jedinečná – na nastavenie nie je potrebný ani len skrutkovač.



Používateľsky prívetivý: celý systém sa uvádza do prevádzky jednoducho prostredníctvom webovej stránky.

programátormi tiež ponúka dôležitý základ implementácie požiadaviek na prispôbené rozhranie. Technické úpravy, napríklad úpravy firmvéru, dokážeme realizovať v krátkom čase.“

Jednoduchá inštalácia a uvedenie do prevádzky

Jednoduchá inštalácia systému CSAE je na trhu jedinečná – od nastavenia regálu až po uvedenie do prevádzky: „Na nastavenie nie je potrebný ani skrutkovač,“ hovorí O. Gundlach. „A uvedenie do prevádzky sa vykonáva jednoducho prostredníctvom webovej stránky – nič viac.“ Systém je navrhnutý tak, aby si každý zákazník mohol sám zapojiť hardvérové komponenty Smart Light Touch do svojich regálov – bez akýchkoľvek technických pokynov. Jednotlivé komponenty sú k regálu pripevnené zacvakávacím a skrutkovacím mechanizmom.

Uvedenie do prevádzky nevyžaduje žiadnych IT špecialistov, takže to zvládne každý zákazník sám. Zákaznícky portál CSAE poskytuje stále podporu s návodmi na obsluhu, videonávodmi a kontaktmi na podporu. „Zohľadňujeme aj potreby malých a stredných podnikov, ktoré si nemôžu dovoliť programátora,“ hovorí manažérka predaja Sarah Wedekind. „Tieto spoločnosti chceme osloviť a podporiť ich v digitalizácii ich logistiky. Preto ponúkame intuitívny a jednoduchý systém, ktorý si zákazníci môžu nakonfigurovať sami.“

Prispôbením individuálnych nastavení farieb Smart Light Touch prostredníctvom systému vyššej úrovne alebo transpondéra možno kedykoľvek zistiť, ktorý pracovník práve pracuje. Po prihlásení do systému si pracovníci môžu nastaviť farby podľa svojich



Obchodná manažérka CSAE Sarah Wedekind chce pri digitalizácii ich logistiky podporovať najmä malé a stredné spoločnosti: „Ponúkame preto intuitívny a jednoduchý systém, ktorý si zákazníci môžu nakonfigurovať sami.“

individuálnych preferencií alebo potrieb. Napríklad pracovník s červeno-zelenou farbosleposťou si môže vybrať alternatívne farby k červenej a zelenej, aby prácu vykonal bez problémov. Pracovník si môže nastaviť aj firemné alebo obľúbené farby. Farby možno, samozrejme, nastaviť aj tak, aby pracovníkom okamžite indikovali nástroj, ktorý majú použiť s aktuálne používanou súčasťou. To umožňuje každému pracovníkovi navrhnúť si pracovnú stanicu tak, ako chce.

Vysoká spokojnosť pracovníkov

Smart Light Touch podporuje montážnych pracovníkov a minimalizuje ich prepracovanie, čím výrazne znižuje ich chybovosť. Hlavnou výhodou svetelnej vedenej podpory pracovníka pri regáloch, ako aj vizualizácie pracovných krokov je výrazne vyššia rýchlosť montáže a z toho vyplývajúce zvýšenie produktivity pracovníkov. Pracovníci ne strácajú čas premýšľaním o tom, aký je ďalší pracovný krok alebo ktorý nástroj je tým správnym pri práve vykonávanej práci.

Noví alebo sezónni pracovníci môžu pracovať sami a dosiahnuť plný výkon po krátkom zaškolení. Keďže práca so systémom pick-by-light je založená na svetelných signáloch, môžu byť zamestnaní aj pracovníci, ktorí boli predtým vylúčení z pracovného života napríklad z dôvodu nedostatočných jazykových znalostí alebo menších zdravotných postihnutí.

Záver

Jednoduchá inštalácia automatického a modulárneho riešenia pick-by-light Smart Light Touch od CSAE je na trhu jedinečná. Zákazníci sú schopní zostaviť a uviesť systém do prevádzky svojpomocne – bez potreby programátora alebo akýchkoľvek technických pokynov. Priamym nákladovým prínosom pre zákazníka je osvedčený riadiaci softvér, ktorý bol vyvinutý na základe požiadaviek zákazníkov posledných desaťročí a pokrýva väčšinu požiadaviek trhu. Požiadavky na vlastné rozhranie sa implementujú individuálne. Technické možnosti kompaktného regulátora TBEN-L-PLC od spoločnosti Turck, ako aj úzka spolupráca medzi odborníkmi spoločnosti Turck a CSAE umožňujú ich veľmi rýchlu implementáciu.

Autor | **Christian Philipkowski,**
riaditeľ Aplikačného a servisného centra Turcku
v Nemecku

MARPEX

TURCK
Your Global Automation Partner

Marpex, s.r.o.

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



Riešenie elektrického oblúka

Teplota vysoko nad 10 000 stupňov, obrovská tlaková vlna a rýchlo sa šíriace horúce plyny – vznik nežiaducich elektrických oblúkov predstavuje obrovské nebezpečenstvo pre ľudí a techniku. Spoločnosti sa stále viac snažia tieto riziká minimalizovať. Pre výrobu rozvádzačov to nie je ľahká úloha a vyvoláva množstvo otázok. Rittal pomohol nemeckému výrobcovi rozvádzačov gefeba vyvinúť systém s ochranou pred elektrickým oblúkom triedy B.

Ako vzniká oblúková porucha?

Oblúkové poruchy môžu vyvolať vysokú teplotu a vysoký tlak, čo spôsobí obrovské poškodenie rozvádzača, v najhoršom prípade sa úplne zničí. Často ich spúšťa niečo triviálne, napríklad opustené náradie, špina pozdĺž izolácie a káblových ciest alebo zviera, ktoré sa dostane do rozvádzača. Výsledný skrat môže spôsobiť požiar v dôsledku vysokého prúdu v rozvádzači.

„Naši zákazníci čoraz viac požadujú nízkonapäťové rozvádzače s ochranou proti vzniku oblúku,“ hovorí Kevin Pelka, projektový manažér spoločnosti gefeba, zaoberajúcej sa komplexnými automatizačnými technológiami a elektrickými zariadeniami na kľúč so sídlom v Gladbecku v nemeckom priemyselnom regióne Porúrie. Spoločnosť si je dobre vedomá tohto bezpečnostného trendu a v súčasnosti pracuje na rozvádzači tohto druhu pre thyssenkrupp Steel Europe. Podobne ako gefeba, aj mnohí výrobcovia rozvádzačov v posledných rokoch prehodnotili svoj prístup. Koniec koncov, bezporuchový chod výrobných prevádzok sa stáva čoraz dôležitejším a v tomto ohľade zohráva dôležitú úlohu ochrana pred oblúkom v nízkonapäťovom napájaní.

Ako sa vyrovnáť s ochranou triedy B proti vzniku oblúka

„Vývoj rozvádzačov podľa špecifikácie Form 4b s ochranou pred elektrickým oblúkom triedy B bol pre nás novou oblasťou,“ hovorí K. Pelka a spomína na dopyt, ktorý prišiel z thyssenkrupp Steel Europe. DIN EN 61439-2 stanovuje, že ochrana pred elektrickým oblúkom triedy B musí obsahovať elektrický oblúk v rámci definovanej oblasti vnútri rozvádzača. „Zákazníci to žiadajú predovšetkým preto, aby škoda spôsobená haváriou nezničila celý rozvádzač,“ vysvetľuje projektový manažér. Na zvládnutie tejto výzvy spoločnosť požiadala o pomoc Rittal.

Gefeba sa rozhodla použiť systém VX25 Ri4Power pre svoj nový nízkonapäťový rozvádzač. „Okrem oddeľovania formulárov a ochrany

proti oblúkovým poruchám, ktoré systém ponúka, existovala ďalšia zásadná výhoda – umožnila nám dodržať veľmi napätý harmonogram nášho zákazníka,“ vysvetľuje 29-ročný projektový manažér. Rozvádzač je určený na použitie v rámci technológií vysokej pece v závode thyssenkrupp Steel Europe v Duisburgu, kde bude zabezpečovať napájanie pre pece Cowper, posilňovacie čerpadlá a údržbárske výkony. Vylepšenie môže prebehnúť len počas okna vyhradeného na generálnu opravu vysokej pece. „Je to presne naplánované a potrvá to asi dva mesiace,“ hovorí K. Pelka. Preto bolo nevyhnutné rýchle dodanie a rýchla a jednoduchá inštalácia systému.

Úspech spolupráce

„Bez pomoci Rittalu by sme nemali šancu dodať systém včas,“ hovorí K. Pelka. Počas plánovacích prác v spoločnosti Rittal bol nízkonapäťový rozvádzač navrhnutý v súlade s požiadavkami pomocou softvéru Rittal Power Engineering. To znamenalo, že gefeba mohla veľmi rýchlo začať s detailmi plánovania elektrického vybavenia rozvádzača. „Je dôležité, aby bolo načasovanie správne, najmä pri projektoch s takým krátkym časovým horizontom.“

Jednou z hlavných výziev v tejto situácii sú dodacie lehoty pre rôzne komponenty: „Vždy musíme myslieť dopredu a napríklad objednať ističe veľmi skoro, pretože majú dlhú dodaciu lehotu.“ Práve preto zákazníci oceňujú krátke dodacie lehoty, ktoré Rittal ponúka. „To je pre nás obzvlášť dôležité, pretože mechanické prvky vrátane rozvádzača musia byť vždy pripravené skôr ako elektrické vybavenie,“ zdôrazňuje K. Pelka.

V rámci tohto projektu poskytol interný predajný tím pre technológiu distribúcie energie v spoločnosti Rittal rozsiahlu podporu, ktorá zahŕňala školenia na mieste a vysvetlenia dôležitých detailov inštalácie. Rittal dodal prvú časť systému čiastočne zmontovanú. „Táto služba nám výrazne uľahčila prácu, pretože sme ju mohli použiť ako návod pri ostatných častiach systému,“ vysvetľuje projektový manažér. Skutočnosť, že mnohé časti rozvádzača boli predpripravené na inštaláciu, tiež pomohla udržať časový harmonogram projektu



Tím gefeba (zľava doprava): Michael Gendrzejko (vedúci pre štandardy a smernice, člen zákaznickeho poradného výboru v Rittal), Kevin Pelka (projektový manažér), Dirk Rhode (výkonný riaditeľ) a Claudio Aloisi (manažér obchodnej jednotky)

podľa plánu. Napríklad medené prípojnice pre prípojky ističov už boli ohnuté. Spoločnosť Rittal mohla tiež ťažiť z viac ako 50-ročných skúseností spoločnosti gefeba s výrobou komplexných rozvádzačov a začleniť niektoré vylepšenia do svojich výrobných procesov.

Súprava na ochranu proti vzniku oblúka s galvanickými anódami

Gefeba navrhla celkovo šesť identických rozvádzačov s menovitým prúdom 2 500 A. Skupina štyroch jednotiek je prepojená pomocou spojovacích spínačov, rovnako ako zvyšné dve jednotky, čím sa zabezpečí, že v prípade poruchy v jednej časti systému možno zariadenie napájať zo susednej časti systému. Táto redundancia je nevyhnutná pre nepretržitú prevádzku vysokej pece. Na dosiahnutie požadovanej ochrany pred vznikom elektrického oblúka triedy B bola súprava pre systém Ri4Power nainštalovaná vo všetkých sekciách v súlade so špecifikáciami Form 4b a 2b.

Súprava obsahuje tesnenia, ktoré sa inštalujú na prípojnice na miestach, kde sa stretávajú susedné sekcie, čím sa zabráni prechodu oblúka pozdĺž prípojnic do ďalšej sekcie. Nainštalované boli aj galvanické oddeľovacie anódy, ktoré odťahujú oblúk od systému

a zhasínajú ho, čím zabraňujú zničeniu životne dôležitých častí systému. „Zaradili sme aj ďalšiu funkciu, ktorú odporúča Rittal,“ vysvetľuje K. Pelka. „Ističe vyčnievajúce z dvierok sú izolované špeciálnymi plastovými krytmi, ktoré sa dajú otvárať pri vkladaní a vyberaní ističov. Vzhľadom na možnosť vzniku porúch spôsobených oblúkom sa zapínanie a vypínanie vykonáva pomocou tlačidla inštalovaného na dverách krytu priamo nad nimi.“

Gefeba a jej inšpirácie

Ak sú nízkonapäťové rozvádzače, ako v projekte pre thyssenkrupp Steel Europe, vybavené ochranou pred elektrickým oblúkom triedy B, dôjde k poškodeniu iba jedného alebo dvoch rozvádzačov a proces môže pokračovať aspoň v núdzovom režime. Spoločnosť gefeba bola katalyzátorom pri vývoji súpravy na ochranu proti oblúkom, pričom bola cenným prínosom prostredníctvom svojho dlhodobého zastúpenia v poradnej rade pre zákazníkov v spoločnosti Rittal.

„Teší nás, ako dobre sa tento projekt vydaril s podporou spoločnosti Rittal,“ hovorí K. Pelka. „Nenašli sme iného dodávateľa, ktorý by nám to dokázal ponúknuť.“

Zdroj: Lantzsch, J. – Koch, H-R.: Tackling electrical arc. Rittal. [online]. Publikované v časopise beTop spoločnosti Friedhelm Loh Group. Citované 4. 11. 2022. Dostupné na: <https://betop.friedhelm-loh-group.com/experience/tackling-electrical-arc.html>.



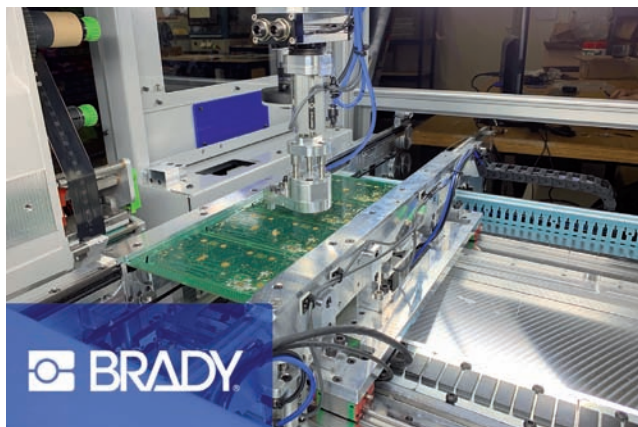
Rittal s.r.o.

Mokrň záhon 4
821 04 Bratislava
Tel.: +421 2 3233 3911
rittal@rittal.sk
www.rittal.sk

Automatizácia označovania dostupná pre každého

Zaujímate sa o spôsob, ako prekonať nedostatok ľudských zdrojov, znížiť náklady na manuálnu prácu a pritom zaistiť 100 % sledovateľnosť svojich výrobkov či komponentov? Potom je najvyšší čas na automatizáciu označovania!

Vďaka spoločnosti Brady sa automatizované systémy štítkovania stávajú naozaj dostupným riešením pre každého výrobcu, ktorému záleží na neustálom zdokonaľovaní svojich výrobných procesov. Umožnia vám nielen splniť požiadavky na sledovateľnosť, ale zároveň ochránia ziskovosť.



Vedeli ste, že každý komponent, ktorý vyrobíte, sa môže stať generátorom údajov pre váš MES? Riešenie pre automatickú tlač a aplikáciu od Brady predstavuje šikovný spôsob, ako zabezpečiť, aby bola každá vyrobená súčiastka, ako napríklad DPS, prepojená s vašou Smart Factory. Plne automatizované riešenie označovania umožní sledovateľnosť a analýzu výrobných údajov bez ľudského zásahu.

Brady môže ponúknuť niekoľko druhov riešení automatizácie v závislosti od potrieb zákazníka. Ich súčasťou sú štítky priemyselnej kvality, softvér na automatizovanú tlač štítkov a automatizované systémy tlače a aplikácie. K dispozícii sú tlačovo-aplikačné zariadenia na automatizované označovanie dosiek plošných spojov, ktoré konzistentne tlačia a nanášajú aj miniatúrne polyimidové štítky, ktoré dokážu odolať celému procesu výroby DPS. Alebo si môžete vybrať pokročilý in-line automatizovaný systém, ktoré automaticky vytlačia a umiestnia spoľahlivý štítk na komponent za tri sekundy.

Vždy je skvelé stretnúť sa s podobne zmysľajúcimi ľuďmi vo výrobnom priemysle a podeliť sa o nápady, výzvy a vízie. Kontaktujte nás a radi si dohodneme stretnutie aj s predvedením systému priamo vo vašich priestoroch.

www.brady.sk

WWW.ATPJOURNAL.SK/36792

Klzná reťaz namiesto káblových vozíkov

Ďalší z radu úspešných projektov spoločnosti LAPP je aplikácia energetickej reťaze Brevetti Stendalto v spoločnosti Presbeton. Táto aplikácia nahradila pôvodný systém káblových vozíkov.

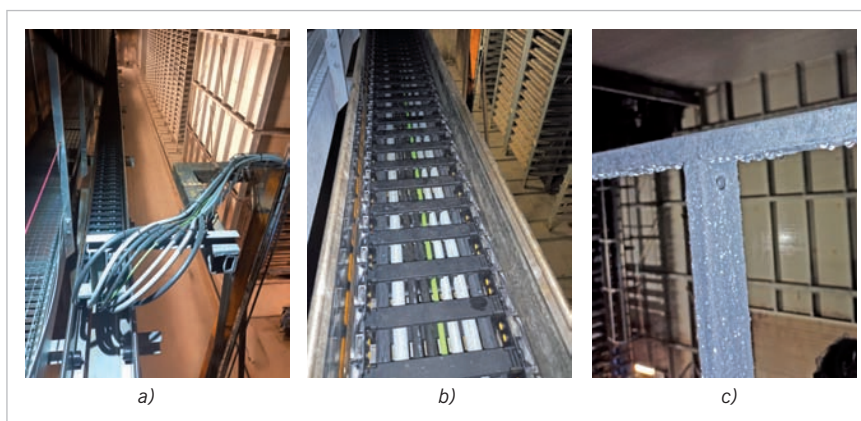
Spoločnosť Presbeton patrí k popredným českým výrobcam betónového tovaru pre stavby a na úpravu verejných aj súkromných komunikácií. V spolupráci s veľkoobchodom Sonepar sme spoločnosti Presbeton dodali potrebné materiály na nahradenie existujúceho vozíkového systému klznou energetickou reťazou s antikoroovým vodiacim žlabom.

Časté odstávky pôvodného systému s káblovými vozíkmi boli dôvodom, ktorý viedol spoločnosť Presbeton k hľadaniu nového riešenia. K týmto odstávkam dochádzalo z dôvodu zaseknutia vodiacich koliesok. Po zastavení vozíka sa často pretrhla poistná reťaz, ktorá pomáhala znižovať namáhanie káblov. Po jej pretrhnutí dochádzalo k ťahaní zaseknutého vozíka káblom a tým k jeho nedovolenému namáhaniu.

Návrh optimálneho riešenia

Pred návrhom vhodného riešenia treba poznať všetky detaily aplikácie. Vo výrobných priestoroch spoločnosti Presbeton dochádza k odparovaniu vody z betónových výrobkov a je tu veľká koncentrácia prachu a vlhkosti (obr. 2c). „Po konzultácii všetkých detailov so zákazníkom sme navrhli riešenie v podobe antikoroového vodiaceho žlabu s klznou plastovou reťazou na dlhší pojazd. Táto kombinácia zaisť dlhodobú a bezporuchovú prevádzku v náročnom priemyselnom prostredí,“ hovorí Pavel Vlček, produktový manažér spoločnosti LAPP.

S ohľadom na vnútornú kabeláž sa zvolila reťaz 326SU161250D s vnútornou



Obr. 2 a) pohyblivý koniec, b) energetická reťaz v žľabe, c) zábradlie v prostredí aplikácie



Obr. 3 Reťaz v prevádzke

šírkou 161 mm a s polomerom ohybu $R = 250$ mm, ktorá je vhodná na klzné aplikácie. Z dôvodu dlhšieho pojazdu a lepšej stability reťaze bola reťaz vybavená priečkou v každom článku (posledné písmeno D v označení reťaze). Štandardne sa reťaz dodáva s priečkou v každom druhom článku. Na obr. 3 môžeme vidieť kótovaný rez energetickej reťazou.

Táto reťaz obsahuje tieto káble:

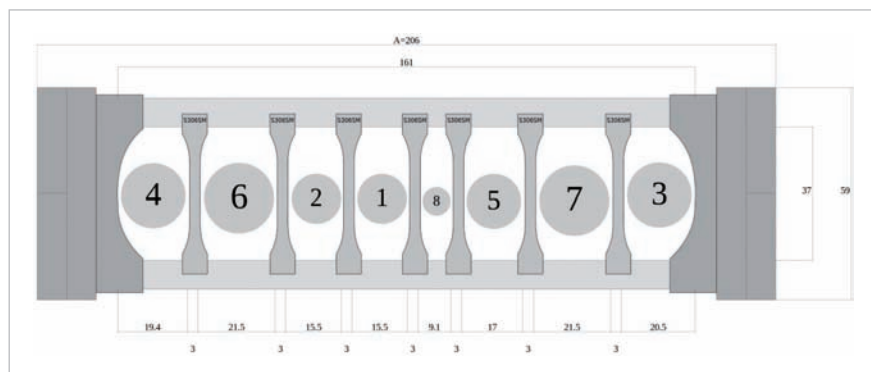
- ÖLFLEX® PETRO FD 865 CP a ÖLFLEX® FD 855 CP, vysoko flexibilné napájacie káble na použitie v drsných prevádzkových podmienkach;
- ÖLFLEX® SERVO FD 798 CP, tienový kábel pre enkodéry na použitie v energetickej reťazi s veľkou dynamikou, vhodný do náročných podmienok, s certifikáciou UL/CSA AWM;
- ÖLFLEX® ROBUST FD, pripojovací a ovládací kábel bez halogénov na použitie v energetickej reťazi, vhodný do náročných podmienok prostredia.

Funkčnosť návrhu potvrdzuje skutočnosť, že inštalovaná energetická reťaz funguje v bezúdržbovej prevádzke už vyše pol roka.



LAPP Czech Republic s.r.o.

Bartošova 315
765 02 Otrokovice
Tel.: +420 573 501 011
info@lappgroup.cz
www.lapp.cz



Obr. 1 Rez energetickej reťazou

Priemyselné krokové motory s vyšším krytím

Krokové motory umožňujú vysokú presnosť polohovania a v mnohých aplikáciách sú pri posúdení všetkých okolností jediným spôsobom, ako vyhovieť stále sa zvyšujúcim nárokom na kvalitu výrobkov. Preto sa krokové motory používajú vo výrobných zariadeniach rôznych odvetví priemyslu, ale aj vo finálnych výrobkoch, ako sú automobily, predajné automaty, prístroje a zariadenia pre zdravotníctvo. Snahou všetkých výrobcov (nielen krokových motorov) je rozšíriť ich funkčné možnosti, vyhovieť zákaznickým požiadavkám a tým rozšíriť spektrum aplikácií.

V súčasnosti rastú požiadavky na dvojfázové krokové motory aj v aplikáciách, kde sa už krokové motory tradične používajú. Predovšetkým sa požaduje zvýšenie záberového momentu a účinnosti motora, zníženie hlučnosti, potlačenie mechanických rezonancií, ďalej vyšší stupeň krytia a vyššia prevádzková teplota. Častou požiadavkou je tiež doplnenie motora o brzdu, prevodovku alebo oboje naraz. Tradičnou prednosťou krokových motorov zostáva ich vysoká životnosť a použitie v aplikáciách, kde je ich moment natoľko dostačujúci, že nie je nutné použiť prevodovku.

Pre náročné pracovné podmienky boli vyvinuté nové verzie bipolárnych dvojfázových priemyselných krokových motorov od japonskej spoločnosti Sanyo Denki:

- RM3RxM s prírubou 86 mm a krytím IP54,
- RM3TxM s prírubou 86 mm, krytím IP54 a so zabudovaným enkodérom,
- SP2563 s prírubou 56 mm a krytím IP65,
- SP286x s prírubou 86 mm a krytím IP65.

Možno dodať aj vyhotovenie s prídavným tesnením na hriadeľ proti vniknutiu oleja.

Špecifikácia radu RM3 a SP2

Jednou zo zmien oproti existujúcim typom je pripojenie motora konektorom so zaliatým káblom. Zámerom je uľahčiť montáž.



Krokový motor s tesniacim krúžkom proti vniknutiu oleja

Používa sa osvedčený konektor, európsky štandard M12 so stupňom krytia zvýšeným na IP65. Tento stupeň krytia platí pre celý motor, teda aj pre stranu hriadeľa.

Príruby a technické parametre motorov sú rovnaké ako pri osvedčených štandardných typoch radu SM286x. Vinutie má teplotnú triedu F, teda +155 °C. Izolačné napätie je 250 V_{ef} (350 V DC) a to dovoľuje pripojenie ovládačov (driverov) s napájaním 230 V AC. V tejto kategórii priemyselných driverov sú k dispozícii tieto vyhotovenia:

- X-PLUS B (štandardné vstupy STEP, DIR a ENABLE),
- X-PLUS S (vstupy STEP, DIR a ENABLE, navyše funkcia safety),
- X-PLUS ET (komunikácia po zbernici EtherCAT),
- X-PLUS MT (komunikácia po zbernici Modbus TCP).

Prevodovky

Silu motora aj presnosť jeho polohovania možno násobiť použitím planétovej prevodovky namontovanej priamo na jeho prírubu. Prevodový pomer možno konfigurovať od $i = 3$ až 25.



Prevodovka

Čelné brzdy

Čelná brzda je jednoduchý spôsob, ako doplniť krokový motor o brzdu bez nutnosti meniť motor za motor s dvojitém hriadeľom alebo sa vzdať enkodéra. Brzda sa ľahko namontuje na prírubu motora a jediným zásahom do konštrukcie je teda väčšia celková dĺžka zostavy. Brzdy sú vybavené



Čelná brzda

konektorom M12 s krytím IP65. Brzdny moment možno konfigurovať v rozsahu od 0,2 až 3,5 Nm.

Záver

Cieľom článku je informovať o inováciách zameraných na zlepšenie prevádzkových vlastností krokových motorov. Treba zdôrazniť, že krokové motory sú v aplikáciách pod momentovou charakteristikou s medzami 20 Nm a 500 ot./min. z konštruktívneho aj používateľského hľadiska nezastupiteľné. Popri štandardných výrobkoch tak dostávajú konštruktéri a projektanti k dispozícii motory, ktoré vyhovujú aj v náročných prevádzkových podmienkach, kde sa servomotory použiť nedajú.



Ponuka krokových motorov a ich ovládačov



...business and technology

Radovan Šmidrkal

ENIKA.CZ s.r.o.
Vlkov 33, 509 01 Nová Paka
Tel.: +420 493 773 311
enika@enika.cz
www.enika.cz

Kompaktný servozosilňovač AX8000 s technológiou XFC



Firma Beckhoff ponúka vo svojom portfóliu servozosilňovač radu AX8000. Tento produkt je na trhu päť rokov a za ten čas si získal množstvo spokojných zákazníkov z rôznych odvetví. Napriek tomu, že nejde o novinku, zaslúži si pozornosť. Rozširovanie možností hardvéru a softvéru radí servozosilňovače AX8000 medzi najlepšie produkty na trhu vo svojej kategórii.

Ide o viacosový systém s kompaktnými rozmermi na priestorovo úspornú inštaláciu do rozvádzačov. Umožňuje veľmi presné a dynamické polohovanie s extrémne krátkymi riadiacimi cyklami. Ďalšími výhodami sú rýchla inštalácia a uvedenie do prevádzky, jednoduché zapojenie osových modulov, technológia OCT (One Cable Technology) a priama integrácia bezpečnostných funkcií a sieťových filtrov. Špeciálnou vlastnosťou je implementovaná technológia XFC (eXtreme Fast Control) od firmy Beckhoff, ktorá je v kombinácii so zbernicou EtherCAT výkonným nástrojom na časovo kritické úlohy v celom rade priemyselných odvetví.

Modulárny systém

AX8000 je modulárny systém, ktorým možno riešiť široké spektrum aplikácií. Výhodou je veľký rozsah výkonu od 0,2 do 120 kW a tiež krútiaceho momentu servomotorov od 0,2 do 180 Nm.

Základom sú štyri varianty napájacieho modulu:

1. AX8620-1000 – 10 A, napätie 100 – 240 V AC (1~) alebo 20 A, 200 – 230 V AC (3~),
2. AX8640-1000 – 40 A, napätie 200 – 240 V AC (3~),
3. AX8620-0000 – 20 A, napätie 400 – 480 V AC (3~),
4. AX8640-0000 – 40 A, napätie 400 – 480 V AC (3~).

Súčasťou napájacieho modulu je komunikačné rozhranie EtherCAT na pripojenie k priemyselnému PC, prípadne ďalším modulom EtherCAT. K napájaciemu modulu sú pripojené jednokanálové alebo dvojkanálové osovú moduly:

- AX8108-0000 – modul pre jednu os 1x 8 A,
- AX8118-0x00 – modul pre jednu os 1x 18 A,
- AX8206-0x00 – modul pre dve osi 2x 6 A.

Uvedené hodnoty platia pre nominálny prúd. Špičkový prúd jedného kanála je dvojnásobný. V ponuke je tiež kombinácia napájacieho modulu a jednokanálového osového modulu s nominálnym výstupným prúdom 25 A alebo 40 A.

Osový modul

Osový modul obsahuje DC-Link a striedač na napájanie motora. V závislosti od požadovaného počtu osí sú osovú moduly pripojené k napájaciemu modulu na vytvorenie viacosového servosystému. Aby bolo možné optimalizovať návrh jednotlivých osí, možno kombinovať moduly s rôznym nominálnym prúdom. Možnosť širokého rozsahu napájacieho napätia od 100 do 480 V AC umožňuje pripojiť osovú modul k ľubovoľnému napájaciemu modulu AX86xx. Táto flexibilita zjednodušuje konfiguráciu stroja pre akýkoľvek typ sieťového napájania. Elektrické pripojenie jednotlivých modulov k sebe je možné bez použitia nástrojov. DC-Link, 24 V DC a komunikácia EtherCAT medzi modulmi sa pripája automaticky. Pripojenie DC-Link umožňuje výmenu energie pri zrýchľovaní a brzdení. Brzdňá energia je primárne uložená v spoločnom DC-Link. Modul

kondenzátora AX8810 rozširuje kapacitu DC-Link a je vhodný najmä v kombinácii s jednofázovým napájaním AX8620-1000. Energia, ktorá sa generuje pri brzdení, sa primárne ukladá v kapacitnom module. Tým sa znižujú straty energie, pretože sa menej využíva brzdný odpor. Pomocou kondenzátorového modulu možno znížiť celkovú pripojenú záťaž a tiež zmenšiť veľkosť poistky. Novinkou tohto roku bude rozšírenie portfólia o modul AX8820 na rekuperáciu energie.

Technológia OCT

Servozosilňovač AX8000 podporuje technológiu pripojenia servomotorov OCT. Na napájanie servomotorov a späťvazobné signály je použitý iba jeden kábel. Toto riešenie umožňuje znížiť náklady na kabeľáž, zmenšiť priestorové nároky v káblových žľaboch a reťaziach a tiež eliminovať chyby pri zapojení. Servomotory s technológiou OCT majú integrovaný elektronický štítok, ktorý obsahuje parametre servomotora, informácie o spätnej väzbe a základné nastavenia pre regulátory servozosilňovača. Kompatibilné servomotory pre AX8000 sú označené AM8000, AM8500, AM8700 a AM8800.

Integrované bezpečnostné funkcie na riadenie pohybu

Všetky osovú moduly AX8000 sú dostupné v troch variantoch podľa DIN EN ISO 13849-1: 2008 (kategória 3, kategória 4, PL c, d, e):

- bez bezpečnostných funkcií (koncové označenie -0000),
- vo vyhotovení STO/SS1 (koncové označenie -0100),
- vo vyhotovení so všetkými bezpečnostnými funkciami (koncové označenie -0200):
 - funkcia zastavenia STO, SOS, SS1, SS2,
 - funkcia bezpečnej rýchlosti SLS, SSM, SSR, SMS,
 - pozičné funkcie SLP, SCA, SLI,
 - funkcia zrýchlenia SAR, SMA,
 - funkcia smeru otáčania SDIp, SDIn,
 - funkcia brzdy SBC,
 - funkcia obmedzenia krútiaceho momentu SLT.

Technológia eXtreme Fast Control (XFC)

AX8000 s komunikáciou EtherCAT kombinuje výkonnú technológiu FPGA s viacjadrovými procesormi ARM. Nová multikanálová regulácia prúdu ponúka extrémne krátky čas vzorkovania a reakcie. Hardvérovo implementovaný prúdový regulátor kombinuje výhody analógovej a digitálnej riadiacej technológie. Reakcia na aktuálnu odchýlku od žiadanej hodnoty prúdu je do 1 μ s. Čas cyklu rýchlostného regulátora je 16 μ s pri spínacej frekvencii 32 kHz. Spracovanie procesných údajov EtherCAT (skutočné a požadované hodnoty) prebieha bez procesora takmer bez omeškania v hardvéri, takže minimálny čas cyklu zbernice EtherCAT je iba 62,5 μ s.

Spracovanie signálov v AX8000

Pri použití zbernice EtherCAT nie je ťažké dosiahnuť čas cyklu 62,5 μ s. Je však ťažké zaistiť, aby tak rýchlo reagovali výkonové polovodiče. To znamená jednotky μ s po tom, čo servomenič prijal rámec EtherCAT-u, ktorý sa spúšťa so signálom distribuovaných hodín (DC – Distributed Clocks).

Viacosový servosystém AX8000 tieto požiadavky spĺňa. Smerom k priemyselnému PC komunikuje AX8000 cez napájací modul pomocou EtherCAT-u so štandardnou ethernetovou technológiou. Interne používa AX8000 zbernicu EtherCAT Terminal system bus (E-bus), ktorá oneskoruje ethernetové rámce iba o niekoľko nanosekúnd. Kľúčovou súčasťou osových modulov je výkonný FPGA, ktorý má na jednom kremíkovom čipe programovateľnú logiku a dvojjadrový procesor ARM. Programovateľnú logiku používajú predovšetkým tri moduly VHDL IP (Intellectual Property):

- servomenič (IP Core), vektorové riadenie motora naprogramované vo VHDL,
- EtherCAT (IP Core), spracovanie rámcov zbernice EtherCAT metódou on-the-fly,
- spätná väzba (IP), OCT na pripojenie enkodérov EnDAT.

Servomenič (IP Core), vektorové riadenie motora naprogramované vo VHDL

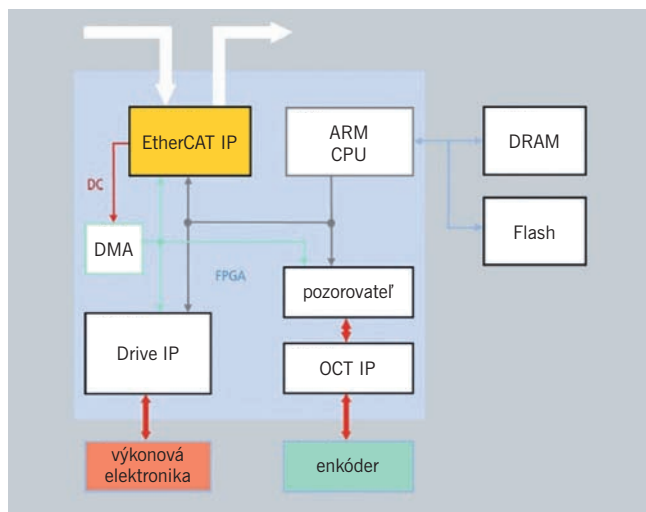
Prúdový regulátor, ktorý je implementovaný do hardvéru (VHDL), spája výhody analógovej a digitálnej regulačnej techniky. To umožňuje reakciu na regulačné odchýlky v rámci jednej mikrosekundy, a to bez vypnutia systému z dôvodu nadprúdu.

EtherCAT (IP Core), spracovanie rámcov zbernice EtherCAT metódou on-the-fly

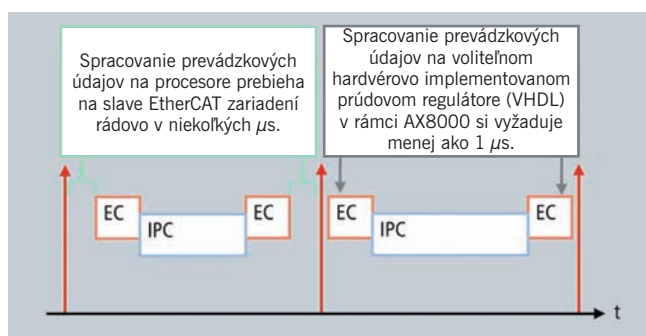
Jadro EtherCAT-u IP umožňuje implementáciu komunikačnej funkcie zbernice EtherCAT v rámci FPGA. Funkcionalita priemyselnej zbernice EtherCAT vrátane niekoľkých FMMU a SYNC Manager, veľkosť DPRAM atď. je nakonfigurovaná podľa požiadaviek AX8000. Tieto vlastnosti sú kompatibilné so špecifikáciou EtherCAT a EtherCAT ASIC (ET1100, ET1200).

Spätná väzba (IP), OCT na pripojenie enkodérov EnDAT

Všetky servomotory Beckhoff z radu AM8000 sú štandardne vybavené jednkáblou technológiou (OCT). Komunikácia s enkodermi integrovanými do motorov prebieha prostredníctvom OCT spätnej väzby implementovanej do FPGA, kde dochádza k internej synchronizácii so signálom EtherCAT DC. Voliteľne možno použiť aj enkodéry EnDAT.



Obr. 2



Obr. 3

Flexibilná jednotka DMA

Namiesto pripojenia týchto IP modulov pomocou veľkého množstva signálov a multiplexorov sú v rámci FPGA podporované dve možnosti. Dátové slová sú čítané alebo zapisované pomocou procesora alebo sú nezávisle od procesora kopírované jednotkou DMA s presnosťou v nanosekundách. Na obr. 2 je znázornená zjednodušená bloková schéma funkcie FPGA. Týmto spôsobom možno prenášať nastavené hodnoty, ktoré sa počas niekoľkých nanosekúnd spúšťajú signálom DC, a to napríklad z duálneho portu RAM EtherCATovej IP do IP registrov pohonu. Podobne možno kopírovať skutočnú hodnotu – rovnako časovo spúšťanú – z enkodéra do duálneho portu RAM EtherCAT IP, ktorá je ďalej odoslaná do riadiacej jednotky, pričom nabitú hodnotu dôjde opäť k spracovaniu zodpovedajúceho rámca EtherCAT-u.

Mimoriadne krátky čas oneskorenia v kombinácii s riadiacou technológiou VHDL (t. j. v hardvéri) umožňuje, aby boli z dôvodu prenosu skutočných hodnôt rámce EtherCAT s nastavenými hodnotami spracované tesne pred signálom DC alebo krátko po ňom. Extrémne nízky čas oneskorenia poskytuje algoritmom IPC viac času. Alternatívne možno znížiť čas cyklu (obr. 3).

V praxi to znamená, že AX8000 môže v jednom cykle spracovať dva rámce, aj keď je čas cyklu iba 62,5 μs. Treba však poznamenať, že taký vysoký výkon sa dá dosiahnuť iba pri pomerne malých subsystémoch s relatívne krátkymi ethernetovými rámcami. Pri väčších systémoch možno požadovaný čas cyklu dosiahnuť rozdelením komunikácie priemyselnej zbernice EtherCAT do niekoľkých paralelných častí.

IP riadenie pohybu

V posledných rokoch sa mnoho tímov zaoberalo výskumom a vývojom inovatívnych algoritmov pre synchronné, reluktančné a asynchronné motory alebo konkrétnymi projektmi z oblasti kinematiky. Vzhľadom na nedostatok otvorených, štandardizovaných rozhraní a času sa jednotlivé hardvérové komponenty vytvárajú v malých množstvách.

Koncepcia duševného vlastníctva (IP) nebola až doteraz aplikovaná na riadenie pohonov. Výrobcovia hardvéru obvykle ani firmám, ktoré stroje stavajú, ani koncovým zákazníkom neposkytujú informácie o architektúre zariadenia. Je to predovšetkým z dôvodu nízkeho výpočtového výkonu mikrokontrolérov alebo DSP, ktoré sa používali v minulosti a ktoré sú obvykle naprogramované v Assembleri alebo hardvérovom orientovanom „C“.

Použitie koncepcie IP je dobrou voľbou, ale hovoríme tu o servozosilňovači na báze TwinCAT. Vďaka dnešnej dostupnosti hardvéru je programovanie servozosilňovača oveľa menej časovo náročné. Počet požadovaných úloh v rámci servozosilňovača je zredukovaný, a to predovšetkým vďaka skutočnosti, že niektoré z algoritmov vnútri FPGA sú implementované vo VHDL. Zložité algoritmy možno vypočítať pomocou vysoko výkonnej jednotky ARM CPU s FPU. Okrem toho sa vďaka využitiu kompilačnej technológie výkon inštalovaného procesora využíva oveľa efektívnejšie.

MATLAB®/Simulink® od firmy MathWorks je štandardným nástrojom na simuláciu systémov s uzavretou slučkou. Prakticky všetky vývojové oddelenia majú aspoň jednu licenciu. Pripojenie MATLAB®/Simulink® umožňuje vytváranie modulov TwinCAT, ktoré boli generované ako modely v simulačnom prostredí Simulink®. Vďaka integrácii s TwinCATom možno parametre a premenné zobraziť v grafickom používateľskom rozhraní TwinCAT 3 a možno ich tiež prezerat' a upravovať v reálnom čase za chodu.

BECKHOFF

Beckhoff Automation, s.r.o.

Sochorova 23, 616 00 Brno

Tel.: +420 511 189 255

info@beckhoff.cz, www.beckhoff.cz

Účinnosť a jej úloha v znižovaní spotreby elektrickej energie

Zariadenia poháňané elektrickými motormi, napríklad kompresory, chladiarské systémy, dopravníky alebo čerpadlá, spotrebujú celosvetovo približne 45 % všetkej vyrobenej elektrickej energie. Napriek tomu, že len 0,03 % elektrických motorov je klasifikovaných ako veľké (výkon nad 375 kW), podieľajú sa 23 % podielom na celkovej spotrebe všetkých motorov. Ich globálny podiel na celkovej spotrebe elektrickej energie je 10,4-percentný. Znižovanie tohto podielu je tak významným prínosom nielen ekonomickým, ale aj ekologickým.

Veľké priemyselné motory sa používajú v rôznych odvetviach. Najčastejšie ide však o petrochemický priemysel, výrobu elektrickej energie, vodné hospodárstvo, oceľiarsenský a papierenský priemysel. Hlavné aplikácie predstavujú kompresory – 32 %, dopravníky – 30 %, ventilátory – 19 % a čerpadlá – 19 %.

Krok správnym smerom

Zatiaľ čo energetické spoločnosti po celom svete sa snažia, aby výroba energie bola čo najudržateľnejšia a ohľaduplná k životnému prostrediu, ukazuje sa, že aj zvyšovanie účinnosti elektrických motorov je tým správnym krokom.

Napriek tomu však, že veľké motory sa výraznou mierou podieľajú na celosvetovej spotrebe elektrickej energie, aktuálne platné medzinárodné nariadenia o energetickej efektívnosti sa týkajú len motorov do 1 000 kW. A hoci sa už pripravujú nové nariadenia, budú sa týkať zatiaľ len motorov do 2 000 kW.

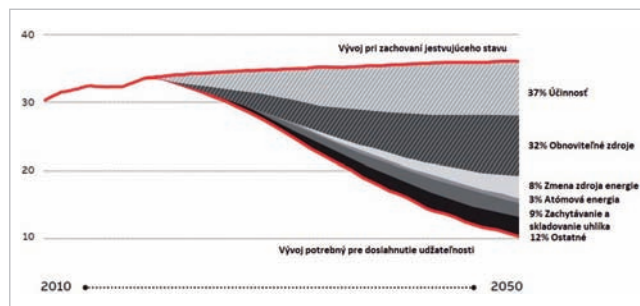
Veľké motory sa už štandardne považujú za účinnejšie než tie malé. Napriek tomu je tu stále dostatok priestoru na zlepšenie. Vhodnou optimalizáciou sa ich účinnosť dá posunúť o jeden až

tri stupne v energetickej efektívnosti. Príslušné úspory, či už v emisiách CO₂, alebo v spotrebe elektrickej energie, by následne mohli byť relatívne značné. Existuje veľa spôsobov, ako optimalizovať spotrebu elektromotora počas jeho prevádzky. Napríklad operátori by mali byť schopní presne merať spotrebu všetkých ich motorov a procesov a následne vedieť vhodne vybrať medzi motorom pracujúcim priamo alebo s regulovanými otáčkami a tým optimalizovať celý systém.

Zvyšovanie energetickej účinnosti priemyselných motorov je jedným z najvhodnejších krokov, ktoré povedú k redukovaniu spotreby elektrickej energie. V súčasnosti existujú a zároveň sú aj dostupné spôsoby, ako to dosiahnuť. Napríklad vysokoúčinnými motormi a meničmi frekvencie. Zavedené sú už dostatočne dlho a čas ukázal, že plnia svoj cieľ. Zrýchľovanie zavádzania týchto technológií povedie k podstatnej celosvetovej úspore elektrickej energie.

Udržateľnosť pomocou energetickej efektívnosti

Medzinárodná agentúra pre energetiku (IEA) spočítala, že zvyšovanie energetickej účinnosti by mohlo do roku 2050 zabezpečiť redukciiu skleníkových plynov o viac ako 37 %, vďaka čomu by sa splnili požiadavky Parížskej dohody. V priemyselnom sektore spočíva najväčší potenciál redukciiu spotreby elektrickej energie a tým aj skleníkových plynov vo zvyšovaní účinnosti elektrických motorov a k nim prislúchajúcich poháňaných zariadení, ako sú napr. čerpadlá a ventilátory, s optimalizovaním riadenia technologických procesov.



Dosiahnuteľná percentuálna redukcia skleníkových plynov, aby sa splnili požiadavky Parížskej dohody. (Zdroj: IEA výhľad z roku 2019)

Prevádzka motora a energetickej efektívnosti

Z pohľadu udržateľného vývoja a uhlíkovej stopy treba brať do úvahy všetky fázy životnosti pohonu. Od jeho výroby cez jeho prevádzku až po ukončenie životnosti a likvidáciu. Akademická štúdia vo Švédsku ukázala, že prevádzkou 20 MW pohonu jeho prevádzková fáza korešpondovala až s 99 % jeho emisií CO₂. S predpokladanou životnosťou 20 – 25 rokov je pri veľkom motore zvyšovanie jeho účinnosti jednoznačne významným činiteľom redukciiu uhlíkovej stopy. Čím väčší motor, tým je prevádzková fáza jeho životnosti viac zodpovedná za jeho spotrebu energie. V krajinách, v ktorých je výroba elektrickej energie sprevádzaná vyššími emisiami CO₂, má táto fáza životnosti o to významnejší dosah. Na porovnanie, v Austrálii zodpovedá prevádzkovej fáze elektromotora až 25-krát viac emisií CO₂ ako napríklad vo Švédsku. To priamo ukazuje, že dominantným faktorom pri snahách o dosiahnutie udržateľného vývoja v oblasti pohonov bude vždy ich účinnosť.



Emisie CO₂ v tonách počas celej životnosti pohonu s 20 MW motorom

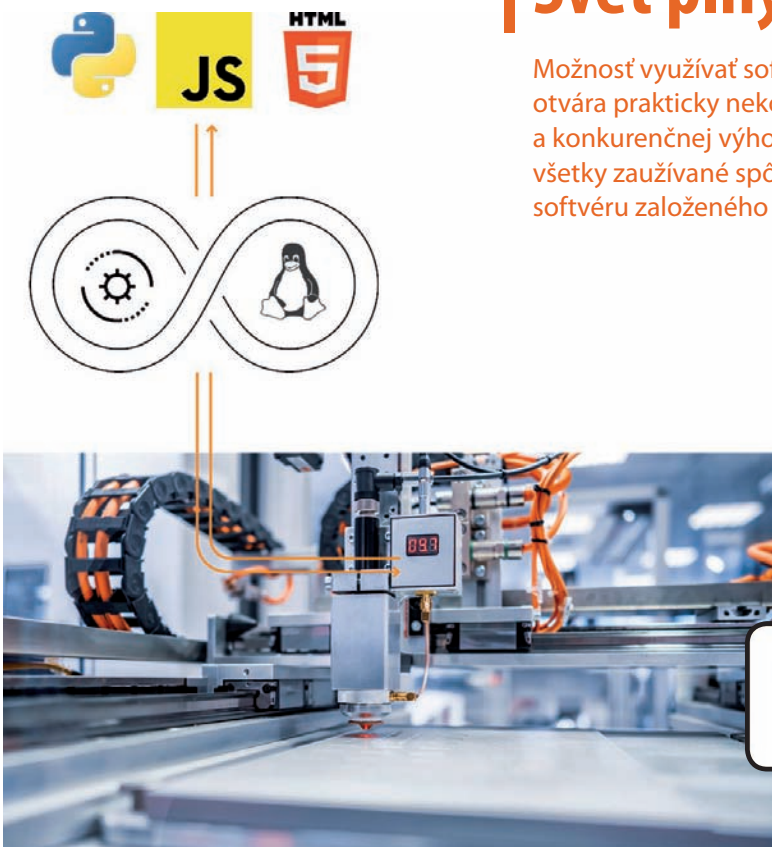
Ďalšie výskumy pod hlavičkou Mistra-REES viedli k podobným záverom. Pri úvahách o udržateľnosti výroby sa bežne veľa pozornosti venuje koncovkej fáze zariadenia. V prípade aktívnych produktov sa však treba zamerať na ich efektívnosť a účinné využívanie z procese prevádzky. Zabezpečením maximálnej účinnosti a životnosti vhodným návrhom a údržbou možno výrazne znížiť spotrebu elektrickej energie aj prírodných zdrojov.

ABB

Tibor Baculák

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

Svet plný nových príležitostí



Možnosť využívať softvér zo sveta IT priamo pri automatizácii strojov otvára prakticky nekonečné možnosti zvyšovania hodnoty strojov a konkurenčnej výhody. Technológia exOS od spoločnosti B&R mení všetky zaužívané spôsoby a umožňuje jednoduchú integráciu IT softvéru založeného na Linuxe v automatizačnom prostredí.



ExOS funguje ako mostík medzi operačným systémom Automation Runtime a akýmkoľvek softvérom vyvinutým v Linuxe – obrovským softvérovým ekosystémom – pomocou JavaScriptu, Python, HTML 5 alebo akéhokoľvek vyššieho programovacieho jazyka. Umožňuje bezproblémovú integráciu týchto jazykov s jazykmi IEC 61131-3, ktoré bežne používajú v priemyselných aplikáciách výrojár. Výsledné automatizačné riešenia poskytujú výrobný výkon spolu s najmodernejšími riešeniami, ktoré otvárajú nové kreatívne obchodné modely.

Benefity pre výrobcov strojov

- Hybridné aplikácie a dodatočné IT nástroje
- Rýchle uvedenie na trh a nové obchodné modely
- Nezávislosť poskytovaných technológií
- Open-source algoritmy z globálnej komunity

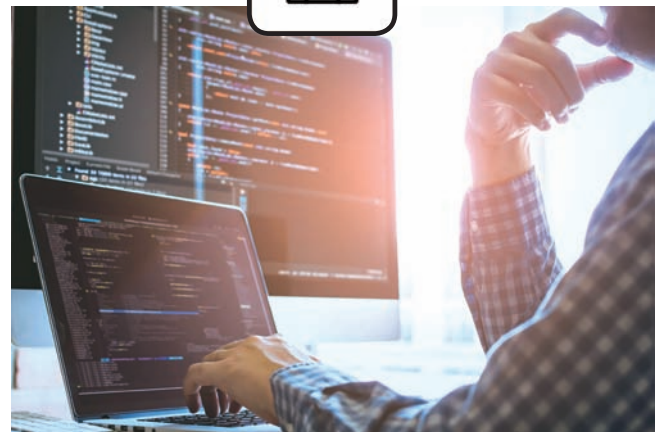
Benefity pre používateľov strojov

- Pokročilá analytika a optimalizácia výroby
- Rýchla integrácia IT a prevádzky
- Jednoduchá údržba
- Minimálne prestoje strojov

Pripravený na budúcnosť

ExOS umožňuje nastaviť systém založený na databáze Linux priamo do stroja a využiť ho na zber a použitie dát pri analýze kvality. Pokročilá umelá inteligencia a algoritmy strojového učenia možno implementovať na optimalizáciu samotných výrobných procesov. Napríklad historické údaje môžu byť používané na zlepšenie procesov. Ďalšou možnosťou je kombinovať sofistikované plánovanie dráhy so systémom predchádzania kolízií už vyvinutými v Linuxe s real-time komponentmi riadenia pohybu podporovanými B&R Automation Runtime v automaticky navádzanom vozíku.

To je len zopár príkladov, jediným limitom je predstavivosť. ExOS umožňuje strojom hovoriť prakticky akýmkoľvek jazykom



a vykonávať takmer akúkoľvek úlohu. Operačný systém aj Linux sú používané na jednoduchú diagnostiku a koncoví používatelia profitujú z minimálnych prestojov stroja s možnosťou vymeniť chybný hardvér priamo po vybalení zo škatule. S technológiou exOS máte otvorené dvere k novým technológiám ako nikdy predtým.

B&R
A member of the ABB Group

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

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



Prevodkové motory SIMOGEAR chránené proti výbuchu

Prevodkové motory SIMOGEAR s ochranou proti výbuchu sú vhodné na prevádzku v nebezpečných zónach. Bezpečnosť je v tomto type prostredia prvoradá a tieto energeticky úsporné motory môžu bezpečne pracovať v extrémnych podmienkach dlhý čas. Sú zložené z odolných motorov prémiovej kvality, ktoré boli skúšané a testované po celom svete. Výsledkom je ucelený rad motorov, ktoré spĺňajú požiadavky zákazníkov s maximálnou mierou bezpečnosti a najvyššou prevádzkovou efektívnosťou.

Prevodkové motory SIMOGEAR s ochranou proti výbuchu sú vhodné na použitie v širokej škále aplikácií. Keďže tieto motory sú neoddeliteľnou súčasťou rodiny prevodkových motorov SIMOGEAR, profitujete z rovnakého look@feel, rovnakých nástrojov

a našich hĺbkových znalostí týchto aplikácií. To všetko ponúka skutočné výhody pri navrhovaní systému a pri prevádzke.

Výbušné prostredie

Portfólio s ochranou proti výbuchu sme rozšírili o integrovanú verziu, kde nie je potrebný adaptér. Tieto motory sú pripojené k odolným a kompaktným čelným, kuželo-čelným paralelným a čelne-závitkovým prevodkám. Výsledkom je integrované a kompaktné riešenie motora s prevodkou do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu, kde majú motor aj prevodka certifikáciu ATEX pre príslušnú zónu. Pre aplikácie v zóne 2 (plyn) a zóne 22 (prach) nie je potrebný adaptér medzi motor a prevodku, čím sa znižuje zložitosť a uľahčí sa dimenzovanie a výber.

Priemyselné aplikácie

V širokej škále priemyselných odvetví sa vyskytujú nebezpečné zóny s výbušnou atmosférou, ktoré môžu predstavovať značné riziko pre ľudské životy, životné prostredie a materiálne vybavenie. V chemickom a petrochemickom priemysle sú tieto výbušné atmosféry primárne spôsobené prítomnosťou horľavých plynov, pár alebo hmly. K výbuchu môže dôjsť, ak sa na rovnakom mieste súčasne vyskytnú výbušná atmosféra a aktívny zdroj vznietenia.





Špecifické riešenia pre vašu aplikáciu

Prevodkové motory SIMOGEAR s ochranou proti výbuchu sú vhodné na použitie v ropnom a plynárenskom priemysle, potravinárskom a nápojovom priemysle, chemickom a petrochemickom priemysle, vo vodárenskom priemysle a ČOV, v cementárskom, poľnohospodárskom a drevárskom priemysle. Tieto priemyselné odvetvia kladú najvyššiu prioritu na ochranu ľudských životov, životného prostredia a materiálneho vybavenia, vďaka čomu sú prevodkové motory SIMOGEAR optimálne na toto použitie.

Typické aplikácie zahŕňajú rôzne typy dopravníkov, ako sú závitovkové dopravníky, dopravníky na sypký materiál, korčekové a pásové

dopravníky. Používajú sa tiež v mlynoch, mixéroch a miešadlách, závitových čerpadlách, odstredivkách, kompaktoch a lakovacích systémoch.

Vlastnosti nového integrovaného riešenia

- Jednoduchý výber v jednom nástroji – prevodové motory sú integrované v DT/SPC (Siemens product configurator) konfigurátore a výberovom nástroji TIA (TIA selection tool), takže výber a dimenzovanie sú mimoriadne jednoduché.
- Kompletná montáž vo výrobe – prevodkový motor SIMOGEAR s ochranou proti výbuchu možno objednať spolu ako kompletné riešenie v jednej objednávke.
- Kompaktný dizajn – vďaka ucelenosti šetríme inštalačný priestor.
- Pripravenosť na budúce požiadavky – prémiová účinnosť IE3 ako štandard.
- Ochrana proti výbuchu – certifikácia podľa ATEX 2014/314/EÚ.

zóna ex	2 (Plyn)	22 (Prach)
SIMOGEAR opcia	K72	K74
osová výška motora	71 – 180	
veľkosť prevodovky	29 – 189	
montáž	k dispozícii sú všetky montážne polohy	
rozsah výkonu	0,25 – 22 kW	
energetická účinnosť	štandard IE3, IE2 len pre osovú výšku 71	
výstupné otáčky	len štvorpólové motory (1500 ot./min.)	
teplota okolia	-20 až +40 °C	
kombinácia meničov frekvencie	s opciou P94 pre SINAMICS G120, P95 pre SINAMICS S120, P96 pre SINAMICS G120D	

Technické údaje

Nástroje na výber a dimenzovanie energeticky úsporného prevodkového motora

Konfigurátor pre techniku pohonov

Pri výbere optimálnych produktov pre vašu aplikáciu, od motorov cez meniče až po príslušné opcie, vás podporí softvérový nástroj Drive Technology Configurator (DT Configurator/SPC). Konfigurátor DT/SPC poskytuje rozsiahlu dokumentáciu, od dátových listov a návodov až po rozmerové výkresy vo formáte 2D a 3D a certifikáty. Komponenty, ktoré ste si vybrali, si môžete priamo objednať ich presunutím do nákupného koša systému Siemens Industry Mall/SiePortal.

TIA Selection Tool

Naše nástroje na dimenzovanie a inžiniersku činnosť vám pomôžu pri konfigurácii všetkých komponentov potrebných pre aplikáciu pohonu. Budete vedení rôznymi krokmi, od napájania cez meniče a motory s prevodkovou až po riadiace systémy. Vďaka širokej škále konfigurácie motorov, ako aj výberu aplikačne orientovaných riešení pohonu a riadenia máte k dispozícii rozsiahle inžinierske možnosti. Tento nástroj je mimoriadne používateľsky prívetivý vďaka intuitívnej navigácii pomocou workflow a skutočnosti, že jednoduché pohony aj zložité viacosové aplikácie sa ovládajú podobným spôsobom. Softvérový nástroj SIZER je teraz integrovaný do nástroja TIA Selection Tool.

SIEMENS

SIEMENS s.r.o.

Lamačská cesta 3/A
SK 841 04 Bratislava
www.siemens.sk

Energeticky účinné pohony na ceste k ekologickej zodpovednosti

Svet čelí bezprecedentným výzvam. Parížskou dohodou sa mnohé krajiny zaviazali obmedziť globálne otepľovanie výrazne pod 2 °C v boji proti klimatickým zmenám. Zároveň sa predpovedá, že súčasná celosvetová ekonomická produkcia sa do roku 2050 zdvojnásobí. Zosúladienie tohto rastu s naliehavou potrebou chrániť životné prostredie bude vyžadovať obrovské odhodlanie znížiť spotrebu energie a zdrojov. Elektromotory tu zohrávajú dôležitú úlohu, pretože predstavujú 70 % celkovej priemyselnej spotreby elektrickej energie. A trend je stúpajúci. Dopyt po pohonných systémoch s elektromotormi bude s neustálym rastom životnej úrovne naďalej výrazne rásť.

Tieto čísla otvárajú možnosti úspor v oblasti hnacieho ústrojenstva prostredníctvom efektívnych a inteligentných systémových riešení. Nedávne štúdie predpokladajú, že náklady na energiu možno ušetriť v priemere až o 30 %, a to pri nových nákupoch aj pri prevádzke elektrických pohonov. Podľa novej smernice o ekodizajne, ktorá sa od 1. júla 2021 stala v Európe povinnou pre nové výrobky, to znamená zníženie emisií CO₂ približne o 40 miliónov ton do roku 2030 len pre EÚ.

V priemysle sú elektrické pohony všadeprítomné: v čerpadlách, kompresoroch, klimatizáciách, žeriavoch, výťahoch a dopravníkových pásoch. V súčasnosti prakticky neexistuje priemyselné odvetvie, ktoré by sa výrazne nespoliehalo na používanie elektromotorov. Od ich vynájdenia pred 150 rokmi sa účinnosť motora stále zvyšuje v dôsledku neustáleho vývoja. Najmä v posledných rokoch prinášajú technické inovácie a možnosti digitalizácie impulz pre inovácie a efektívnosť, čo umožňuje výrazné zníženie spotreby energie. Moderné energeticky účinné elektromotory a pohony s premenlivými otáčkami (tzv. frekvenčné meniče), ktoré sú tiež vybavené inteligentnými snímačmi, umožňujú značné úspory emisií CO₂, zdrojov a nákladov na životný cyklus, najmä pri čiastočnom zaťažení. Investície do vyššej efektívnosti a produktivity preto zodpovedajú väčšej environmentálnej udržateľnosti a ekonomickému prínosu.

Zvýšenie efektívnosti znižuje náklady a emisie

Podľa odhadov Európskej komisie sa v EÚ používa približne osem miliárd elektromotorov, ktoré spotrebúvajú takmer polovicu všetkej elektriny vyrobenej v EÚ. Len v EÚ majú súčasné nariadenia o ekodizajne pri implementácii parížskych klimatických cieľov viesť k potenciálnej úspore 40 miliónov ton CO₂ do roku 2030.

Pohľad na praktické aplikácie ukazuje, že tieto ciele nie sú len viditeľnou. Približne 75 % všetkých aplikácií priemyselných elektromotorov je inštalovaných v systémoch čerpadiel, ventilátorov a kompresorov, z ktorých veľký počet sa naďalej implementuje pomocou IE1, resp. normy účinnosti IE2, ktoré sú už zastarané.

Už dnes majú mnohé spoločnosti vo svojom portfóliu motory, ktoré sú v súlade s európskou normou IE4 (Super Premium Efficiency) a umožňujú zníženie strát motora o 15 % v porovnaní s predchádzajúcou triedou účinnosti IE3. Okrem toho existujú digitálne komponenty, najmä inteligentné snímače, ktoré ušetria až 10 % procesnej energie prostredníctvom analýzy dát a optimalizácie zložitých procesov a zvýšia životnosť komponentov v systéme až o 30 % a produktivitu vo výrobnom procese o 8 – 12 % v rámci siete priemyselného internetu vecí (IIoT).

Potenciál úspor sa realizuje v celom systéme

Skutočným kľúčom k vyššej energetickej účinnosti je celkový systém. Vďaka interakcii jednotlivých opatrení, od účinnejších motorov s reguláciou otáčok cez digitálne systémové komponenty a nástroje

až po využitie elektricky vyrovnannej energie v sieti motora, možno dosiahnuť úspory až 60 % v systémovej sieti. Je to práve dôsledná analýza systémových údajov v celkovom sieťovom systéme, ktorá vytvára príležitosti na zvýšenie energetickej účinnosti s výraznými úsporami emisií CO₂, využívaním zdrojov a výrazným znížením nákladov na životný cyklus.

Technologický vývoj zároveň sľubuje ďalšie zvýšenie efektívnosti vo všetkých systémoch, ktoré spĺňajú nové normy efektívnosti. Zatiaľ čo od budúceho a komplexnejšieho štandardu IE5 možno očakávať len menšie vylepšenia, prechod na aplikácie IE4 s premenlivou rýchlosťou, a teda „superprémiová efektívnosť“ ponúka mimoriadne efektívne využitie s cieľom celkovej optimalizácie existujúcich systémov v dohľadnej budúcnosti. Navyše, s údajmi, ktoré moderné motory a meniče zhromažďujú už dnes, bude možné dosiahnuť výrazné zvýšenie účinnosti vývojom zodpovedajúceho softvéru.

Normy efektívnosti a rámcové podmienky

Predpisy o energetickej účinnosti zohrávajú ústrednú úlohu pri implementácii Parížskej dohody. Vo viac ako 50 krajinách sveta už platia nariadenia, ktoré sa špeciálne zameriavajú na veľký potenciál efektívnych technológií pre elektromotory, vrátane EÚ, Číny a USA. Európa si dala za cieľ znížiť do roku 2030 emisie skleníkových plynov aspoň o 55 % v porovnaní s rokom 1990 a dosiahnuť CO₂ neutralitu do roku 2050. Pre elektromotory platí nariadenie (EÚ) 2019/1781 s triedami energetickej účinnosti IE2 pre motory s 0,12 až 0,75 kW a IE3 pre motory s výkonom do 1 000 kW – platí v EÚ od 1. 7. 2021. Od júla 2023 bude nový štandard účinnosti IE4 povinný pre stredne veľké motory vo výkonovom rozsahu od 75 do 200 kW. Očakáva sa, že nové pravidlá ušetria v EÚ do roku 2030 110 TWh energie, čo je približne ekvivalent spotreby elektriny v Holandsku a úspory CO₂ vo výške 40 miliónov ton ročne.

Energetická účinnosť: imperatív ekonomického a ekologického zdravého rozumu

Požiadavky používateľov elektromotorov stúpajú nielen s množstvom záväzných predpisov o ochrane klímy, ale aj s dostupnosťou, produktivitou, investíciami a životným cyklom ich strojov. Keďže náklady na spotrebu energie motora počas jeho životnosti tvoria až 97 % celkových nákladov, túžba po najefektívnejších riešeniach je rovnako otázkou hospodárnosti, ako aj ekologickej zodpovednosti a zdravého rozumu.

V spracovateľskom priemysle poháňajú elektromotory hlavne čerpadlá, ventilátory a kompresory. Dopyt je však vysoký aj po účinných a ekologicky kompatibilných motoroch vo výrobnom priemysle. Napríklad energetická účinnosť lisov na kov sa už roky špecificky podporuje integráciou systémov krátkodobého skladovania energie. Existujú odvetvia, pre ktoré samotná „zelená ekologická stopa“ predstavuje ekonomickú nevyhnutnosť. Napríklad pri výrobe batérií

v automobilovom sektore sú environmentálne výrobné procesy súčasťou jadra obchodného modelu. Na ceste k zelenej e-mobilitě nie je dôležité len znižovanie CO₂ počas prevádzky e-auta, ale aj stopa, ktorú vozidlo zanecháva pri výrobe.

Faktory úspechu pre efektívne pohony

Rozhodujúcim faktorom pri meraní účinnosti motora je takzvaná účinnosť, ktorá sa vypočítava z podielu výkonu a spotreby energie. Hodnoty účinnosti sú založené na stupnici Medzinárodnej elektro-technickej komisie (IEC), počnúc kategóriami IE1 a IE2 pre porovnateľne neefektívne motory až po výrazne efektívnejšie normy IE3 a IE4. Tie sú v súčasnosti povinné pre väčšinu motorov podľa smerníc ErP alebo čoskoro budú. Keďže stroj radu IE4 so „superprémiovou účinnosťou“ je už teraz pozoruhodne blízko k technicky realizovateľnému optimu účinnosti, existuje len malý priestor na zlepšenie budúcej triedy motorov radu IE5 s „ultraprémiovou účinnosťou“.

Frekvenčný menič pre optimalizovanú prevádzku pri čiastočnom zaťažení

Vzhľadom na aktuálne extrémne vysokú účinnosť motora možno dosiahnuť výrazné zvýšenie energetickej účinnosti iba prostredníctvom rozšíreného prístupu v celkovom systéme. Často je napríklad efektívnejšie použiť viac a menších motorov, ktoré sú presne optimalizované na ich špecifické úlohy, ako permanentne udržiavať prebytočný výkon väčším motorom. Aby sa zároveň zabezpečila väčšia flexibilita, používajú sa meniče, ktoré prispôbujú motor každej požiadavke tak, aby pohon fungoval energeticky optimalizovaným spôsobom aj v prevádzke s čiastočným zaťažením.

Regulácia otáčok/frekvenčný menič

Aj keď sa dá očakávať, že s ďalšími regulačnými krokmi sa požiadavky na účinnosť motorov ako jednotlivých komponentov ešte zvýšia, na ďalšie významné zlepšenia je potrebný holistický systémový prístup. Nevyhnutnou pákou na to je regulácia otáčok, aby pohonné systémy fungovali energeticky efektívne aj v prevádzke s čiastočným zaťažením.

Pohon s premenlivou rýchlosťou sa používa na riadenie otáčok motora pomocou frekvencie a napätia dodávaného prúdu. Tak možno optimalizovať chod elektromotora aj v prevádzke s čiastočným zaťažením, takže otáčky a krútiaci moment sa prispôbia požiadavkám príslušného systému na zaťaženie. To znamená, že sa vždy vyvolá iba výkon skutočne požadovaný konkrétnou aplikáciou. Kombináciou vysoko účinných motorov so systémami pohonu s premenlivými otáčkami možno teda dosiahnuť značné úspory energie. Prevádzka s premenlivými otáčkami šetrí energiu a súčasne zvyšuje kvalitu a dostupnosť procesu vďaka záťaži, ktorá je v rezerve.

Digitalizácia

Integrované digitálne riešenia ponúkajú rôzne východiskové body na výrazné zvýšenie energetickej účinnosti a efektívnosti zdrojov v celkovom systéme prostredníctvom prepojenia jednotlivých komponentov. Napríklad prostredníctvom cieleného využívania umelej inteligencie, inteligentných snímačov a business intelligence možno nepretržite optimalizovať výrobné procesy prostredníctvom aplikácií IIoT, čím sa súčasne znižuje dosah na životné prostredie a náklady.

Virtuálne simulácie umožňujú výber a optimalizáciu komponentov pohonu s cieľom presného prispôsobenia a predchádzajú predimenzovaniu alebo chybám pri plánovaní. Počas prevádzky možno čítať a analyzovať prevádzkové údaje prostredníctvom priemyselných aplikácií a previesť ich na optimalizačné opatrenia. Vo výrobe pomáhajú digitalizačné riešenia včasnou detekciou problémov s výrobkami a predchádzaním následným chybám. Nepriame vplyvy, ktoré nesúvisia s pohonom, možno identifikovať aj pomocou snímačov komponentov pohonu, takže celú prevádzku v integrovanom systéme možno nenáročným spôsobom priebežne optimalizovať.



Výrobca plastových nádob zaznamenal 60 % pokles nákladov na energiu a o 30 % vyšší výkon

Opotrebovaný hydraulický motor na 23-ročnom vyfukovacom stroji v severoírskom PrimePac spotrebúval nadmerné množstvo energie a nedokázal zaisťiť konštantný výkon, čo viedlo k nízkej kvalite plastových fliaš. Spoločnosť PrimePac Limited sa špecializuje na výrobu plastových fliaš a nádob s uzávermi, rozprašovačmi, sprejmi a iným príslušenstvom. Výrobca čelil dvom problémom. Prvým z nich bola klesajúca kvalita výrobkov. Druhým problémom bolo, že spoločnosť chcela nainštalovať nový extrúder, ale chýbala jej výkonová kapacita, čo znamenalo, že by musela investovať do modernizácie svojho napájacieho zdroja.

Energetické hodnotenie odhalilo potenciálnu úsporu energie až 30 % výmenou hydraulického motora za synchronný reluktančný (SynRM) motor triedy IE4 s frekvenčným meničom. Hodnotenie tiež ukázalo, že spotreba energie bola nestála a vysoká kvôli tomu, že hydraulický agregát vyžadoval pri spustení vyšší krútiaci moment. Inštaláciou SynRM motora však skutočná úspora energie dosiahla až 60 %. V dôsledku toho sa očakáva návratnosť investície do IE4 SynRM motora s výkonom 55 kW za menej ako 1 rok. Úspory energie sú také rozsiahle, že spoločnosť PrimePac nemusela investovať do modernizácie zdroja elektrickej energie s výkonom 600 kVA za viac ako 300-tisíc eur, ktorý bol potrebný na napájanie ďalšieho plne elektrického vyfukovacieho stroja na výrobu nového typu lekárenských nádob.

IE5 vyžaduje celkový pohľad

Parametre triedy účinnosti IE5 sú stále predmetom vývoja. Očakáva sa, že motory radu IE5 s „ultraprémiovou účinnosťou“ znížia energetické straty približne o 20 % v porovnaní s IE4 („superprémiová účinnosť“). Pre novú triedu IE5 je dôležité zamerať sa na zlepšenie účinnosti systému počas celého cyklu životnosti vrátane všetkých systémových strát (konvertor, filter, káble, motor atď.). IEC očakáva, že to bude zohrávať veľkú úlohu pri ďalšej optimalizácii energetickej účinnosti.

Zdroj

[1] Efficient drive systems – Go for sustainability. Siemens. [online]. Citované 22. 11. 2022. Dostupné na: <https://www.siemens.com/global/en/products/drives/topic-areas/energy-efficiency.html>.

[2] Whitepaper „Game Changer for industry and climate protection“. Siemens. [online]. Citované 22. 11. 2022. Dostupné na: <https://www.siemens.com/global/en/products/drives/topic-areas/energy-efficiency/whitepaper-energy-efficient-drive-systems.html>.

[3] Plastic container maker sees 60 percent fall in energy costs and 30 percent higher output. ABB. [online]. Citované 23. 11. 2022. Dostupné na: <https://new.abb.com/drives/our-stories/case-primepac>.

-pev-

Smart Automation & Monitoring System

V roku 1968 spustil Balluff výrobu prvých bezkontaktných indukčných spínačov. Postupne v priebehu rokov rozšíril portfólio a posilnil postavenie na trhu.

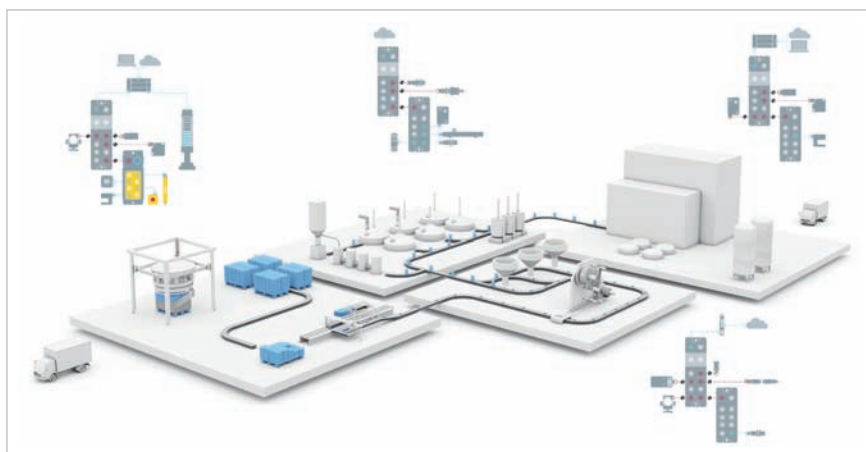
Krok za krokom k inteligentnej automatizácii

Následným rozvojom automatizácie a vznikom množstva rozhraní s odlišnými mechanickými a elektrickými vlastnosťami sa začínajú niektoré spoločnosti zaoberať myšlienkou štandardizácie v priemysle, akou je napríklad USB vo svete PC. V roku 2006 došlo k vzniku komunikačného štandardu IO Link, zakladajúcim členom konzorcia bola aj spoločnosť Balluff. Zjednodušená inštalácia, rozšírená diagnostika a parametrizácia snímačov sa tak stali samozrejmosťou.

Ako čas plynie, neustále pracujeme na vývoji našich zariadení. Pred niekoľkými rokmi sme uviedli na trh optické snímače s dodatočnou diagnostikou, ktorá v prípade zanesenia optiky pošle signál na vykonanie údržby. Na základe požiadaviek a želaní výrobcov strojov aj koncových používateľov sme vyvinuli technológiu SAMS. Cieľom bolo zníženie odstávok a zvýšenie celkovej efektivity OEE aj ostatných kľúčových parametrov, aby sa dosiahla efektívna výroba.

Čo je SAMS?

Smart Automation & Monitoring System predstavuje filozofiu komplexnej automatizácie firmy Balluff. Vďaka štandardizácii sú zdĺhavá integrácia, nákladné školenia a časovo náročné odstraňovanie porúch minulosťou. Okrem samotných procesných stavov naše inteligentné snímače poskytujú množstvo cenných diagnostických informácií. Otvárajú nové možnosti v oblasti monitorovania stavu strojov a zariadení a definujú prediktívnu a preventívnu údržbu. Či už hľadáte indukčný alebo optický snímač, potrebujete merať pozíciu alebo posuv, snímať



1D a 2D kódy, čítať a zapisovať v rámci RFID HF a UHF frekvencie alebo integrovať snímače prostredníctvom IO-Link modulov či indukčných väzbových členov, v našom portfóliu nájdete všetko potrebné.

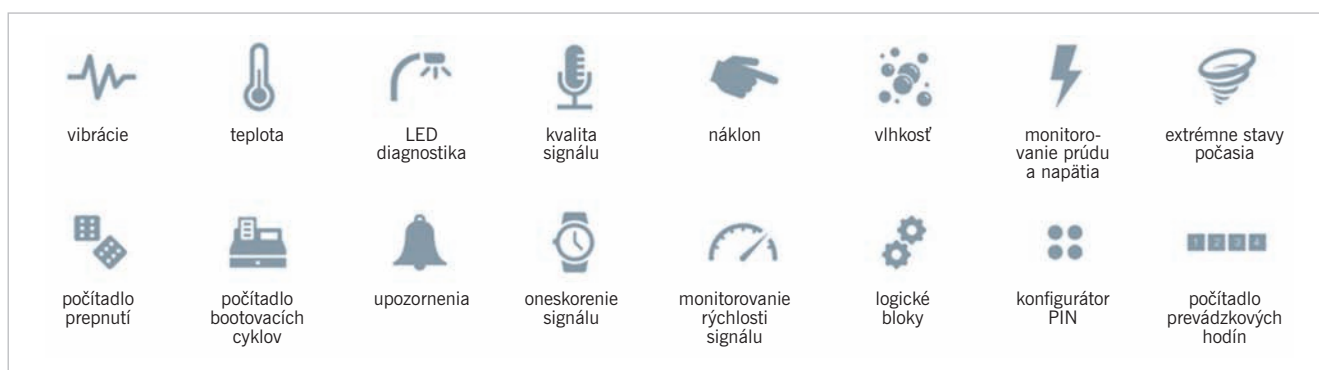
Pridaná hodnota

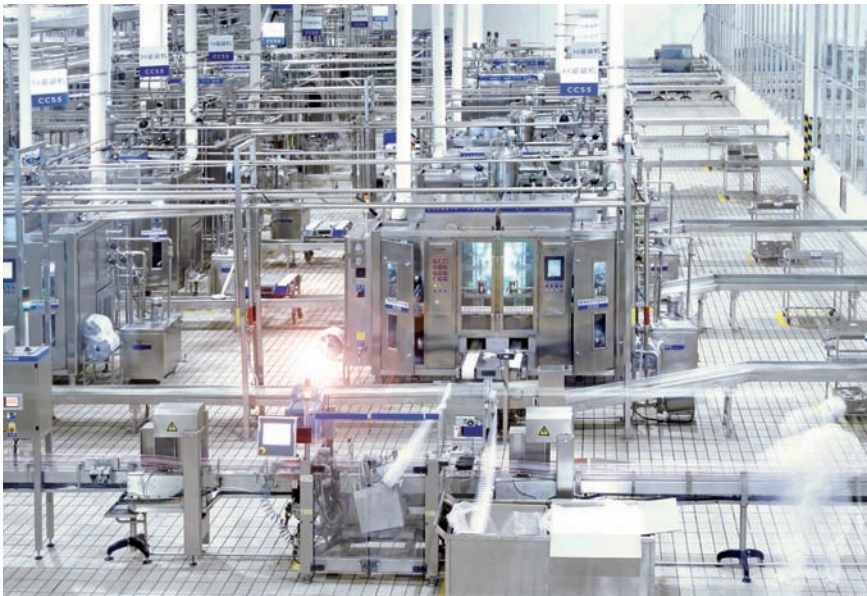
Vzhľadom na priaznivú cenu a dostupnosť sa stávajú produkty SAMS skvelým partnerom pre nové projekty v rámci Industry 4.0, ako aj optimálnym nástrojom na vylepšenie

existujúcich procesov. Vyznačujú sa vysokou odolnosťou vo vyhotovení IP69K washdown spolu s najmodernejšími technológiami, sieťovým modulom Profinet s integrovaným REST API na jednoduchú integráciu snímačov do sveta IOT, optickým alebo indukčným snímačom či dokonca hlavou RFID, ktoré vás upozornia na zvýšené vibrácie, prípadný náraz a následné vychýlenie s presnosťou na 1° a informujú o kvalite signálu, teplote alebo vlhkosti. Vďaka rozhraniu IO-Link sa toto všetko stáva realitou.

Konfigurácia zariadení IO-Link

V priemyselnej automatizácii sa zariadenia IO-Link zvyknú nasadzovať na miesta, ktoré vyžadujú z rôznych dôvodov častú zmenu konfigurácie alebo zvýšenú diagnostiku. Na efektívne vykonávanie týchto činností je veľmi dôležité použitie vhodného softvéru, ktorý zabezpečí používateľsky prívetivú, prehľadnú a časovo nenáročnú nastavenie. Naš softvér BET (Balluff Engineering





Tool) je súčasťou konceptu Balluff Smart Automation & Monitoring System, ktorý zastrešuje množstvo zariadení, ich štandardizáciu, konfiguráciu a diagnostiku.

Bez ohľadu na výrobcu umožňuje prvotné spustenie a nastavenie zariadení IO-Link podľa platných štandardov IO-Link pre snímače a aktuátory. Poskytuje možnosť jednoducho a efektívne integrovať vaše zariadenia, dokonca aj bez použitia PLC. Predchádza chybám v zapájaní jednotlivých

komponentov a šetrí čas pri odhaľovaní chýb pred prvotným spustením. Možnosťou ukladania a opätovného použitia nastavení IO-Link znižuje čas potrebný na integráciu zariadení a tiež riziko chybovosti. Stačí nastaviť jedno zariadenie a konfiguráciu následne skopírovať na ostatné. Jeden softvér pre všetky snímače a aktuátory IO-Link, ako aj moduly Balluff Profinet a Ethernet/IP.

BET je dostupný v dvoch verziách. Verzia Basic umožňuje spravovať jeden sieťový

modul a funguje bez potreby zakúpenia licencie. Disponuje možnosťou parametrizácie zariadení, prehľadu a dokumentovania topológie, zobrazenia stavov a editorom plánovania. Vo verzii Standard ponúkame navyše možnosť ukladania a obnovovania topológie, kopírovania parametrov zariadení, čiže prenos konfigurácie zo zariadenia na zariadenie, definovania administrácie používateľov a kontrolovania vstupov/výstupov. V závislosti od zakúpenej licencie možno súčasne spravovať dva až 20 sieťových modulov alebo importovať a spravovať iné zariadenia ako Balluff.

Ak chcete získať viac informácií o SAMS alebo BET, neváhajte nás kontaktovať alebo navštívte náš internetový obchod. Využite všetky výhody zákazníckeho portálu My Balluff. Získajte prehľad nad vašimi objednávkami, faktúrami a cenovými ponukami, ale aj možnosť opätovného objednania produktov či výpočet individuálnej ceny priamo v nákupnom košíku.

BALLUFF

Balluff Slovakia, s.r.o.

Trade Center
Mlynské nivy 73
821 05 Bratislava
Tel.: +421 2 672 000 62
info@balluff.sk
www.balluff.com

BALLUFF

Smart Automation and Monitoring System SAMS

Inteligentné senzory na optimalizáciu výroby

www.balluff.sk

 *innovating automation*

Transformátory s rozoberateľným jadrom teraz aj na meranie do 20 kHz

Nemecká spoločnosť MBS AG sa už viac ako 40 rokov zaoberá výrobou meracích transformátorov prúdu nízkeho napätia. Už od začiatku kladie vysoký dôraz na bezpečnosť, kvalitu a presnosť merania. Na základe dlhoročných skúseností teraz predstavuje novinky v oblasti merania vyšších harmonických.

Už osvedčeným radom výrobného programu firmy MBS sú transformátory s rozoberateľným jadrom typu KBR a KBU. Tieto transformátory možno inštalovať dodatočne, bez rozpojenia meraného obvodu a sú teda ideálnym riešením na modernizáciu inštalácie. Obrovským benefitom, ktorým tieto transformátory disponujú, sú malé, kompaktné rozmery, vďaka ktorým sa ľahko montujú aj do zle dostupných miest či obmedzených priestorov, a to iba jednou rukou.



Merací transformátor (X)KBR

Čerstvou novinkou v oblasti rozoberateľných transformátorov sú dva inovované rady s označením XKBR a XKBU. Dizajnovane sú totožné s východiskovou generáciou KBR a KBU, avšak tieto dve nové vyhotovenia vysoko presne prenášajú prúdové signály do 20 kHz; úvodné písmeno X tu teda značí vhodnosť týchto prístrojov na meranie vyšších harmonických. Samozrejme, možno ich používať aj v klasických, 50 Hz aplikáciách.

Modely KBR a XKBR sú určené na inštaláciu na vodič s okrúhlym prierezom a ich sekundár je už z výroby osadený prepojovacími vodičmi s danou dĺžkou. Pre výstupný signál 1 A je dĺžka vodiča 2,5 m, pre vyhotovenie 5 A je dostupný kábel s dĺžkou 0,5 m. Na požiadanie možno túto dĺžku prispôbiť potrebám zákazníka. Integrovaná



Merací transformátor (X)KBU

fixačná spona transformátora umožňuje upevnenie na vodič jednou rukou, pri menších vyhotoveniach je voliteľne dostupná aj príchytka na DIN lištu.

Transformátory KBU a XKBU sú určené pre vyššie prúdy, teda primárne na inštaláciu na prípojnice. Tie disponujú sekundárnymi svorkami v klasickom skrutkovom vyhotovení a umožňujú prichytenie primárneho vodiča pomocou fixačných skrutiek. Možnosťou je aj montáž na panel pomocou štandardne dodávaných upevňovacích pätičiek.

Transformátory na meranie vyšších harmonických sú dostupné v triede presnosti 0,5 a 1, rozsah primárneho prúdu je v rozmedzí od 100 A do 2 500 A. Výstupné signály, podobne ako pri bežných indukčných meracích transformátoroch prúdu, čo poznáme z normy IEC 61869-2, majú menovitou hodnotu 1 A alebo 5 A, výkonové údaje sú totožné s obvyklými hodnotami.

Presnosť merania vyššej frekvencie radom XKBR zodpovedá $\Delta\phi \leq 1^\circ$ pri 0,05 – 20 kHz a $\varepsilon \leq 2\%$ pri 0,05 – 1,5 kHz, pri vyššej frekvencii je chyba úmerne väčšia v závislosti od konkrétneho modelu. Rad transformátorov XKBU, určený pre vyššie prúdy, zodpovedá presnosti $\Delta\phi \leq 1^\circ$ pri 0,05 – 20 kHz, $\varepsilon \leq 2\%$ pri 0,05 – 10 kHz a $\varepsilon \leq 3\%$ pri 10 – 20 kHz.



Merací transformátor XCTB

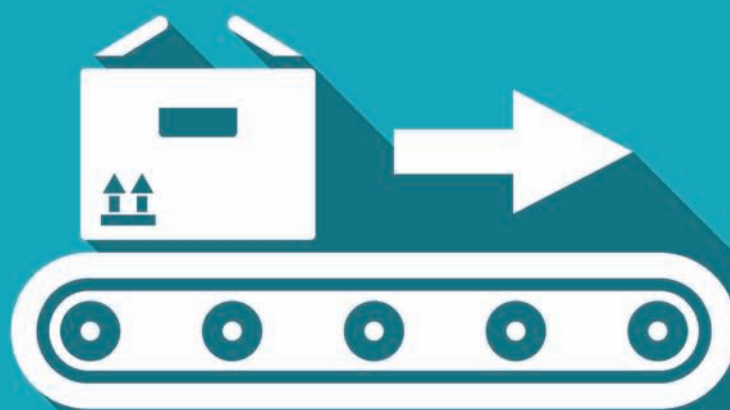
Na meranie vyšších harmonických v nových inštaláciách je dostupný klasický, prievlakový rad XCTB, ktorý navyše vďaka prevádzkovému napätiu do 1,2 kV vyhovuje použitiu v sieťach 690 V. Pripojenie sekundárnej strany tu značne uľahčí prítlačný bezskrutkový systém svoriek Cage Clamp®. Hlavnou prednosťou modelu XCTB je však to, že vo väčšine prevodov sú tieto transformátory dostupné aj v triede presnosti 0,5 a 0,5S. Skvelá je tiež presnosť merania vyšších harmonických: $\Delta\phi \leq 2^\circ | \varepsilon \leq 2\%$ pri 0,05 – 10 kHz; $\Delta\phi \leq 3^\circ | \varepsilon \leq 3\%$ pri 10 – 20 kHz.

Ďalšie informácie nájdete na webe spoločnosti GHV Trading, spol. s r. o.



Daniel Rycka

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



Poloha patrí medzi najčastejšie merané veličiny

Výber snímača polohy je bežnou úlohou pri navrhovaní zariadení, pretože poloha je jednou z najčastejšie meraných veličín. Každý deň milióny strojov využívajú meranie polohy v množstve bežných aplikácií, ako je riadenie motora, ovládanie ventilov, meranie rýchlosti a detekcia prítomnosti. V dôsledku toho sa riešenia na snímanie polohy neustále vyvíjajú, aby ponúkali výkon, ktorý môže priniesť pridanú hodnotu širokej škále strojov. Ak stále zvažujete tie isté riešenia, ktoré ste používali pred piatimi alebo desiatimi rokmi, odporúčame, aby ste sa zastavili a dôkladne zvážili svoje kritériá výberu; nájdenie správneho snímača polohy môže byť rozhodujúce pre odblokovanie významných zlepšení výkonu. Tento príspevok je pomôckou pri výbere správnych snímačov, pričom sa zameriava na osvedčené aj nové techniky snímania polohy a prevedie vás niektorými rozhodnutiami a kompromismi, ktoré treba urobiť.

Terminológia

Rovnako ako veľa iných vecí v technickej praxi, aj snímanie polohy vytvorilo súbor špecifickej slovnej zásoby, ktorá nie vždy presne vystihuje danú problematiku alebo je aj nejasná. Základom je, že hovoríme o snímačoch polohy (tiež známych ako enkodéry, prevodníky, detektory alebo vysielacie), ktoré poskytujú nepretržité meranie polohy v celom rozsahu, či už na lineárnej, alebo rotačnej osi. Snímače priblíženia, ktoré merajú prítomnosť alebo neprítomnosť komponentu, nie sú v tomto článku zahrnuté.

Je tiež užitočné zamyslieť sa nad rozdielom medzi kontaktnými a bezkontaktnými snímačmi polohy, pretože tieto dva typy majú odlišné technické charakteristiky a líšia sa aj cenovo. Oblíbeným pravidlom je, že najlacnejšie kontaktné snímače polohy majú zvyčajne nižšie začiatočné náklady, zatiaľ čo bezkontaktné snímače sa budú ľahšie integrovať a môžu ponúknuť dlhšiu životnosť s nižším opotrebovaním. No ako uvidíme ďalej, to je dosť zjednodušený pohľad.

Ďalší rozdiel, v niektorých aplikáciách veľmi dôležitý, je medzi absolútnymi a inkrementálnymi snímačmi. Inkrementálne snímače budú hlásiť pohyb iba ako rozdiel v hodnote od ich začiatočného bodu; keď sú vypnuté, môžu sa vrátiť do východiskovej polohy, aby sa zabezpečilo, že budú pokračovať v hlásení zakaždým z rovnakého

bodu. Naproti tomu absolútne snímače hlásia konkrétnu polohu bez vzťahu k inému bodu. Po vypnutí a zapnutí budú naďalej hlásiť jedinečnú hodnotu pre danú pozíciu a nevrátia sa do východiskového bodu.

Čo rozumieme pod pojmom lepší výkon?

Ak na výber snímača nemáme veľa času, osvedčeným spôsobom je ísť podľa toho, čo vždy fungovalo, alebo porovnať technické atribúty z niekoľkých údajových listov, získať cenové ponuky a vybrať si možnosť s najnižšou cenou, ktorá vyhovuje špecifikácii danej aplikácie. Lepší výkon vo väčšine prípadov znamená väčšiu presnosť, rozlíšenie, vzorkovaciu frekvenciu atď. Vyhráva snímač s najlepšimi charakteristikami, ktoré zodpovedajú danej aplikácii a cenovým možnostiam investora.

Ak je však čas, zvážte aj iné možnosti, ktoré môžu vďaka lepšiemu snímaniu ešte viac vylepšiť daný proces. Nové riešenia snímačov poskytujú príležitosť na uskutočnenie významných zmien v celom rade produktov tým, že ponúkajú väčšiu odolnosť, menší priestor na inštaláciu, vyššiu rýchlosť aktualizácie, vyššie rozlíšenie a lepšiu linearitu v rámci širšieho rozsahu. A stále sme nevymenovali všetky. Na niektoré implikácie sa pozrieme podrobnejšie v ďalšej časti článku.

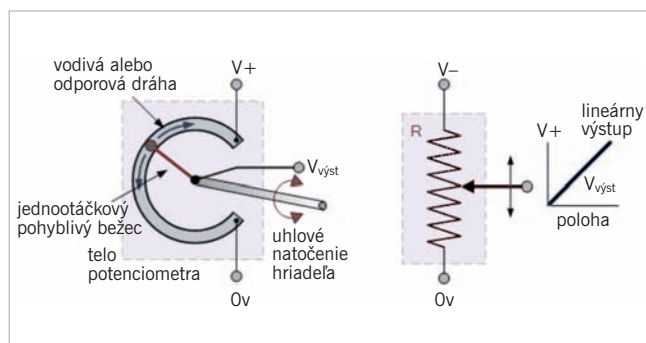
Ak chcete využiť tieto možnosti, musíte starostlivo zvážiť výber technológie snímača polohy. Existuje široká škála snímačov polohy a výber nesprávneho môže znamenať náročný boj o dosiahnutie požadovaného výkonu.

Sprievodca typmi snímačov polohy – výhody a obmedzenia

Najpoužívanejšie riešenia na trhu spadajú do piatich hlavných tried.

Potenciometre

Široko používané potenciometre sú kontaktné snímače polohy, ktoré využívajú posuvný kontakt pripustený k pohyblivej časti na pohyb po odporovej dráhe. Výstup sa bude líšiť v závislosti od polohy posuvného kontaktu na dráhe, takže odpor je úmerný polohe. Vďaka zakriveniu konštrukcie dráhy možno potenciometre použiť na rotačné aj lineárne meranie.



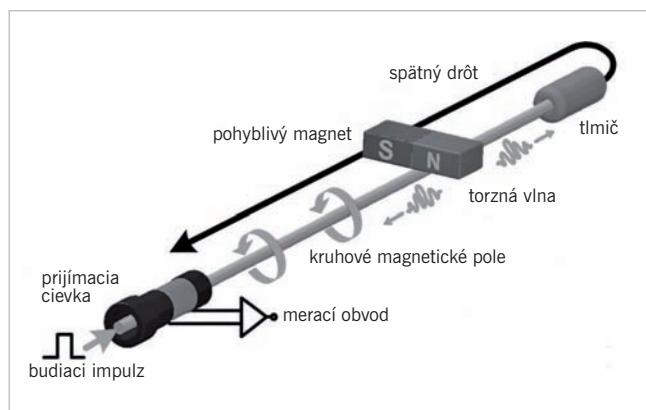
Obr. 1

Tento jednoduchý merací princíp znamená, že potenciometre sa už mnoho rokov používajú v lacných aplikáciách s nenáročnými výkonnostnými kritériami a patria medzi najjednoduchšie a najlacnejšie snímače polohy. Lahko sa používajú a sú dostupné v širokej škále veľkostí a tvarov. Neodporúčajú sa však na nič iné ako pre nenárodné prostredie; odporová dráha je ľahko erodovaná nečistotami alebo vibráciami a presnosť a opakovateľnosť sú nízke. Ak ide o vysoký výkon a trvanlivosť, potenciometer nie je vhodným riešením, no ako pri väčšine vecí, ak sa na tesnenie vynaloží dostatok peňazí, vyhovenie a ochrana sa dajú zlepšiť.

Magnetostrikčné snímače polohy

Niektoré feromagnetické materiály (kobalt, nikel, železo) po umiestnení do magnetického poľa menia veľkosť alebo tvar. Magnetostrikčné senzory využívajú tento efekt. Aplikáciou magnetického poľa na tieto materiály vzniká napätie, ktoré možno použiť na odhad polohy magnetického poľa.

Pozičný permanentný magnet je v prípade tohto snímača pripojený k cieľovému objektu a vlnovod k stacionárnej časti stroja. Magnet sa používa na vytvorenie impulzu magnetického poľa, ktoré napne vlnovodný drôt v bode, kde je cieľ. Toto napätie vytvára deformačný



Obr. 2

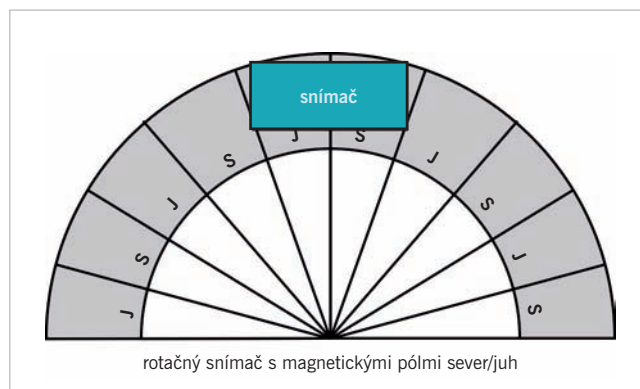
impulz, ktorý sa pohybuje známou rýchlosťou pozdĺž vlnovodu k snímacím cievkam, kde sa meria časový rozdiel medzi impulzom a snímaním.

Toto je technika, ktorá funguje skôr pre lineárnu ako pre rotačnú polohu. Pás vlnovodu a jemné snímacie jednotky musia byť dobre chránené, aby sa predišlo pôsobeniu vonkajších zdrojov mechanického napätia, čo znamená, že tieto snímače sú náročné na výrobu a vyžadujú individuálnu kalibráciu. V dôsledku toho majú zvyčajne vyššiu cenu a používajú sa v aplikáciách s vysokou hodnotou.

Dokonce aj s krytom nie sú tieto snímače vhodné pre aplikácie s vysokými vibráciami alebo rázmi. Výpočet času prechodu impulzu znamená, že existuje aj minimálna dĺžka (zhruba <math>< 100 \text{ mm}</math>), pod ktorou nie je meranie možné. Dôležitý je aj vplyv teploty – extrémny, ktoré spôsobujú expanziu, môžu ovplyvniť presnosť magnetostrikčných senzorov a v tomto zmysle treba vnímať aj údaje uvedené v katalógových listoch.

Magnetické enkodéry

Enkodéry vo všeobecnosti používajú stupnicu na meranie polohy cieľového objektu voči pevnej časti stroja. V magnetických enkodéroch je táto stupnica označená množstvom magnetických pólov – pripnutím snímača k pevnému bodu a meraním magnetických pólov pri prechode okolo snímača možno určiť polohu cieľa. Existuje množstvo snímačov na meranie magnetických pólov, ale najobľúbenejšie sú snímače s Hallovým efektom, ktoré menia svoje napätie v pomere k magnetickému poľu.



Obr. 3

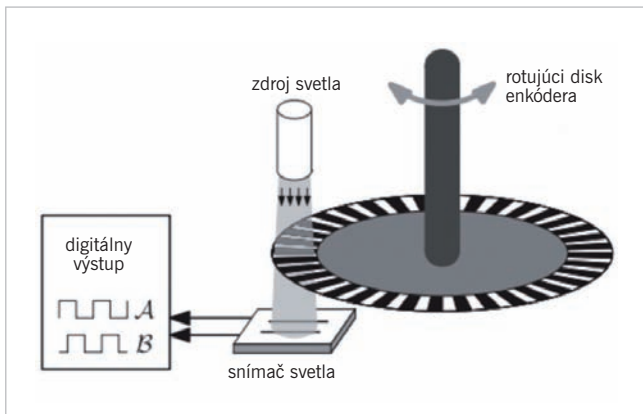
Ide o široko používané lacné snímače vhodné pre aplikácie, ktoré nevyžadujú linearitu pod 1 %, inými slovami, aplikácie, kde presnosť nie je prvoradá. Pracujú s úzkymi mechanickými toleranciami, ktoré môžu pridať určitú zložitosť a náklady na výrobu. Z tohto dôvodu si treba starostlivo prečítať údajové listy. Ak je dôležitá presnosť, bude potrebné starostlivo kontrolovať teplotu. Ak to nie je uvedené v údajových listoch, postupujte opatrne.

Magnetické enkodéry môžu byť citlivé na celý rad vonkajších faktorov vrátane magnetickej hysterézy, vonkajších DC/AC polí a skresľujúcich účinkov magnetickej vodivých materiálov (napr. kov). Časom môžu magnetické enkodéry priťahovať kovové častice (trosky), čo môže tiež ovplyvniť ich presnosť. Stručne povedané, ide o snímače vhodné pre riešenia citlivé na cenu, kde nie je prvoradá linearita/presnosť a kde možno dobre kontrolovať ďalšie faktory, ako je teplota a mechanické umiestnenie.

Optické enkodéry

Populárna alternatíva k magnetickým sú optické enkodéry, ktoré, ako už názov napovedá, využívajú na identifikáciu cieľa svetlo. Zosvetlením svetla na detektor a prerušením tohto zdroja svetla mriežkou alebo sieťkou, ktorá kóduje polohu cieľa, vytvorí detektor svetla digitálny výstup, ktorý možno použiť na nájdenie polohy cieľa.

Ako pri magnetických enkodéroch, aj tu zahŕňa tento jednoduchý princíp množstvo rôznych variantov: svetlo môže svietiť cez mriežku alebo sa môže odrážať späť, môže sa použiť viditeľné alebo infračervené svetlo, kódovacím kotúčom môže byť sklo alebo iný priehľadný



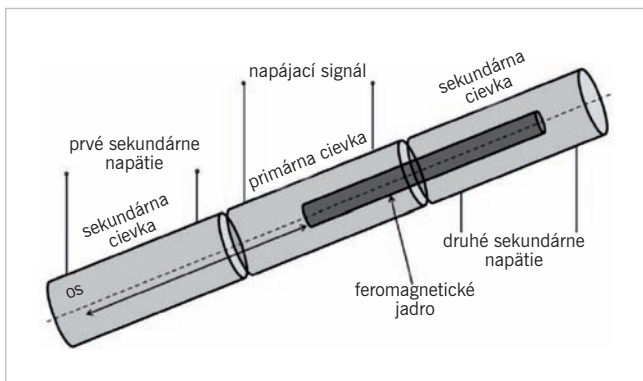
Obr. 4

materiál. Optické snímače možno použiť na určenie lineárnej aj rotačnej polohy a drahšie produkty, ak sa používajú správne, môžu ponúknuť vysokú presnosť a rozlíšenie. V dôsledku toho sú obľúbené v mnohých aplikáciách priemyselnej automatizácie.

V nenáročnom prostredí je ich výkon dobrý, ale veľkú pozornosť treba venovať ich presnej montáži, pretože akékoľvek nesprávne zarovnanie má výrazný vplyv na linearitu. Z tohto dôvodu sú kódovací disk, snímač a elektronika spracovania často zabalené vnútri krytu vrátane ložísk. Tesnenia sa zvyčajne pridávajú do prostredia, kde sa vyskytuje prach, rázy alebo vlhkosť. Optické enkodéry tiež nie sú vhodné pre zariadenia, ktoré pracujú v chladnom prostredí alebo prostredí s vysokou vlhkosťou; kondenzácia môže ovplyvniť spoľahlivosť týchto snímačov.

LVDT/RVDT

Indukčné snímače majú dobrú povest' pre svoju odolnosť a presnosť a sú prvou voľbou pre celý rad aplikácií vyžadujúcich vysokú spoľahlivosť v náročnom prostredí. Niekoľko typov snímačov je založených na indukčnom princípe vrátane jednoduchých bezdotykových spínačov, snímačov s premenlivou indukčnosťou a pod. Ponúkajú celý rad výkonu, pokiaľ ide o náklady, rozlíšenie a linearitu.



Obr. 5

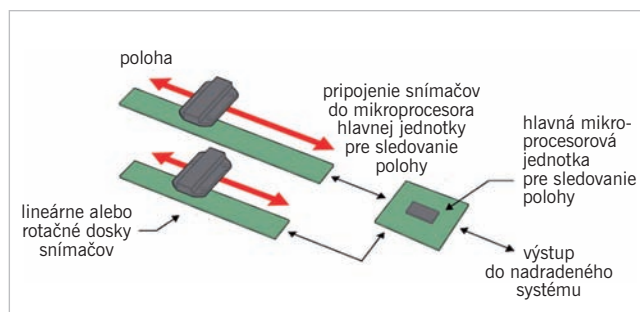
Typickými príkladmi sú LVDT (linear variable differential transformer) na lineárne meranie a RVDT na rotačné. V týchto snímačoch primárne cievky budia sekundárne cievky v kryte snímača. Elektromagnetické pole v sekundárnych cievkach sa potom bude meniť v pomere k ich väzbe na pohybujúce sa ferromagnetické jadro. Použitím viacerých prijímacích cievok a výpočtom polohy na základe pomeru signálu v každej cievke možno odstrániť skresľujúce faktory, ako je teplota.

Indukčné snímače nie sú ovplyvnené nečistotami a vlhkosťou a keďže snímacie komponenty môžu byť umiestnené ďaleko od citlivej elektroniky, sú vhodné do veľmi drsného prostredia. No aj tieto typy snímačov majú svoje obmedzenia; niektoré potrebujú tienenie pred rozptylovými magnetickými poľami, pre LVDT/RVDT sú presné vinutia objemné a relatívne drahé, čo obmedzuje ich použitie v aplikáciách s vyššou hodnotou v oblastiach, ako je letecký a spracovateľský priemysel.

Rezonančné indukčné snímanie polohy

Moderná evolúcia indukčných snímačov, ktoré získavajú na popularite v mnohých aplikáciách, sa pretavila do rezonančných indukčných snímačov polohy, ktoré eliminujú nevýhody z hľadiska rozmerov a nákladov umiestnením cievok priamo na dosku plošných spojov. To ponúka vyššiu presnosť pri výrazne znížených nákladoch a priestorových nárokoch.

Použitím elektrického rezonátora na cieľovej pozícii môže systém využiť impulzný echo prístup – rezonátor je indukčne napájaný budiacim obvodom, potom je napájanie odpojené a systém deteguje odozvu cievok snímania polohy na cieľ. Tým sa zo systému odstráni chyba krížovej väzby a vytvorí sa oveľa lepší signál a vyššia tolerancia nastavenia bez akejkoľvek kalibrácie.



Obr. 6

Celkovo je rezonančné indukčné snímanie polohy veľmi vhodné pre akúkoľvek aplikáciu, ktorá vyžaduje vysoký výkon – dá sa skonštruovať na veľmi vysokú úroveň linearitu a ponúka vysoké vzorkovacie frekvencie. Je ešte odolnejšie ako tradičné metódy indukčného snímania polohy a vyžaduje len malú ochranu pred nečistotami, vlhkosťou, vibráciami alebo rázmi.

Pre aplikácie s veľkým objemom výroby, ako je automobilový priemysel, ovládanie otáčania a nakláňania, ovládanie motora alebo inteligentné ventily, môže tento nový prístup otvoriť vyššiu úroveň výkonu.

Zhrnutie

Pri špecifikácii snímača je najdôležitejšie, aby ste mali úplne jasno v tom, čo má snímač robiť, ako aj o dodatočných nákladoch na návrh riešenia, aby sa zabezpečilo, že snímač bude fungovať podľa špecifikácie. Ochrana, pripojenie a spracovanie, to všetko zvyšuje náklady. Na druhej strane, aj pri identifikácii dodatočných nákladov je dôležité zvážiť dodatočný výkon v systéme ako celku, ktorý môže byť odomknutý správnym snímačom, a pridať ho do svojich požiadaviek.

Presnejším snímaním polohy možno zabezpečiť celý rad zlepšení systému, napríklad:

- lepšie meranie polohy (presnejšie, včasnejšie, priamejšie) umožňuje riadiacim systémom priradovať vstupy s väčšou presnosťou, čím sa dosahuje vyššia efektívnosť,
- je to dôležité pri ovládaní motora v aplikáciách, ako sú nízkorychlostné sledovacie systémy pre monitorovacie kamery,
- vyššia spoľahlivosť/odolnosť celého zariadenia,
- umožňuje realizovať analýzu produktov a služby prostredníctvom zberu lepších údajov.

Zdroj: How to select a position sensor. Cambridge Integrated Circuits, Inc. White paper. [online]. Citované 4. 11. 2022. Dostupné na: <https://cambridgeic.com/news/newsflash/how-to-select-a-position-sensor>.



Údržba váh a jej význam pre používateľov

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

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

Sankcie a pokuty

Sankcie a pokuty nám hrozia predovšetkým pri váhach, ktoré máme zaradené podľa zákona o metrologii 157/2018 Z. z. z 1. 4. 2022 ako určené meradlá. Zaradenie do tejto skupiny meradiel závisí od účelu použitia uvedeného v §11 zákona. Váha ako určené meradlo je určená podľa účelu použitia na povinnú metrologickú kontrolu a štát legislatívne určuje všetky požiadavky na takúto váhu. Čo nám hrozí pri nesplnení týchto požiadaviek?

Pozrime sa, čo hovorí zákon o metrologii 157/2018 Z. z. z 1. 7. 2018, §55 Sankcie. Inšpektorát uloží pokutu od 200 eur až do 50 000 eur v závislosti od závažnosti priestupku tomu, kto poruší ustanovenia tohto zákona. Čo z toho teda vyplýva? Pokutu možno dostať napríklad z týchto dôvodov:

Váhu nedávate pravidelne overovať, t. j. nepredkladáte ju na metrologickú kontrolu v stanovených termínoch. Pokiaľ váha nie je overená vôbec alebo je overenie neplatné, hrozí vám nielen riziko pokuty, ale aj to, že váha bude odstavená z prevádzky a nebudete ju môcť do odstránenia nedostatku používať.

Neviete evidenciu určených alebo povinne kalibrovaných meradiel. Každý používateľ musí mať prehľad o týchto meradlách a plánovať ich údržbu, overenie, prípadne kalibráciu.

Meradlo neudržiavate v náležitom technickom stave. Tento stav neznamená len to, že váha váži v rámci daných tolerancií, ale tiež to, že má v poriadku všetky štítky a plomby, indikácie sú čitateľné a viditeľné. Podmienky okolia ako teplota a prúdenie

vdychu umožňujú použitie váhy v súlade s účelom použitia a tiež s typovou skúškou.

Chybné váženie

Významným rizikom, ktoré sa často podceňuje, je nesprávne váženie. Väčšina používateľov verí, že určené meradlá stačí predkladať na metrologickú kontrolu raz za jeden alebo dva roky a ostatné meradlá skontrolovať alebo najustovať a váhy budú vážiť v danej tolerancii. Prax však ukazuje, že to tak nie je. Dôvodom je opotrebovanie váhy, vplyv prostredia a okolitých podmienok a samozrejme samotná obsluha.

Určené meradlá majú stanovenú toleranciu v nariadení vlády 126/2016 Z. z. o sprístupňovaní váh s neautomatickou činnosťou na trhu v znení nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 330/2019 Z. z., príloha 1 Základné požiadavky, ktorá opisuje okrem iného aj najväčšie dovolené chyby.

Ukážme si príklad. Predpokladajme, že obchodník vykoná 500 vážení za deň, priemerná cena váženia je 4 €/kg, t. j. 0,004 €/g, a priemerné vážené množstvo je do 1 kg, teda so zákonom povolenou chybou ± 2 g. Uvažujme, že váha podvažuje v zákonnej tolerancii -2 g: $-0,004\text{€} \times 2\text{g} \times 500$ vážení $\times 250$ dní = $-1\ 000$ € za rok.

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

Ako riešiť údržbu váh?

V minulosti boli princípy a konštrukcie rôznych váh veľmi podobné. Dnes technický pokrok okrem zvýšenia presnosti merania priniesol v tejto oblasti aj celý rad unikátnych riešení a patentov. Preto nie je všeobecná znalosť danej problematiky dostatočná na vykonávanie kvalitnej údržby váh. Pokiaľ používateľovi váhy na výsledkoch váženia skutočne záleží, odporúčame:

- poradiť sa pri výbere váhy s odborníkom,
- dať si meradlo odborne nainštalovať,

- dať sa zaškoliť na obsluhu a používateľskú údržbu,
- nastaviť si cyklus internej kontroly a údržby meradla,
- zaradiť meradlo do evidencie,
- nastaviť si cyklus odbornej kontroly a údržby meradla registrovanou osobou,
- nastaviť si cyklus kalibrácie a/alebo metrologickej kontroly.

Rozdiel medzi justážou a kalibráciou váh

Používatelia váh si často zamieňajú pojem kalibrácia s justážou. Tu je krátke vysvetlenie týchto pojmov.

Justáž – súhrn postupov určených výrobcom, ktorým sa váha najustuje (nastaví).

Kalibrácia – súbor operácií, ktoré pri definovaných podmienkach určujú vzťah medzi hodnotami indikovanými meradlom alebo meracím systémom alebo hodnotami reprezentovanými materializovanou mierou alebo referenčným materiálom a zodpovedajúcimi hodnotami veličín, ktoré sú realizované etalónmi. (Kalibráciu používateľ zistí, s akou chybou/chybami váha váži v danom momente kalibrácie.)

Treba si uvedomiť, že kalibrácia váhy nie je jej nastavenie ani jej úradné overenie. Kalibráciu váh by mali v prvom rade vykonávať akreditované kalibračné laboratória.

Význam údržby váh

Z uvedeného vyplýva, že údržba váh má zásadný vplyv na výsledky merania. Jedna vec je riziko nemalej pokuty z dôvodu zanedbania povinností daných zákonom. Avšak akceptovanie zákonom určenej tolerancie prináša riziko straty peňazí alebo klamania zákazníkov rádo až v tisíckach eur. Odhalenie a zverejnenie nedostatkov zistených pri metrologickej kontrole môže mať navyše vplyv aj na dobré meno používateľa váh a môže tým spôsobiť stratu dôvery, odliv zákazníkov a zníženie obratu.

Únia váharov SR

info@uniavaharov.sk

Sieť, EMC alebo kabeláž? Diagnostika pomocou prepínačov

Často sa stáva, že stroj vyskúšaný u výrobcu funguje bez akýchkoľvek problémov, avšak po uvedení do prevádzky vykazuje rôzne náhodné poruchy. Keby aspoň niekto vedel povedať, kde je pes zakopaný...



Komunikácia na báze siete ethernet (PROFINET, Ethernet/IP) zabezpečuje v moderných výrobných linkách komunikáciu medzi viacerými úrovňami riadenia výroby. A práve v tom sú aj hlavné príčiny sporadických, nereprodukateľných udalostí, ktoré spôsobujú konštruktérom bolesti hlavy. Prečo? Na rozdiel od sériových zberníc (PROFIBUS), kde všetku dátovú prevádzku riadi PLC, v sieťach založených na ethernete je cyklická dátová prevádzka (PROFINET IO) doplnená množstvom acyklických dát. Ich zdrojom sú napr. kamerové systémy, tlačiarne alebo systémy riadenia a sledovania výroby.

Hľadanie príčiny výpadkov je preto čoraz zložitejšie a projektant to teda nemá vôbec jednoduché. Musí navrhnuť stroj bez toho, aby vedel, aké ďalšie aplikácie budú komunikačnú sieť pri prevádzke využívať. Okrem samotných aplikácií, ktoré sa navzájom ovplyvňujú, môžu byť príčinou porúch funkcie stroja elektromagnetické rušenie alebo chybná kabeláž.

Ethernetový prepínač, ktorý výrobca stroja bežne používa, pravdepodobne nie je príčinou porúch zariadenia. Výber vhodnejšieho prepínača by mu však mohol pomôcť identifikovať skutočný dôvod výpadkov. Môže jeden manažovaný prepínač povedať technikovi niečo, čo iný prepínač nedokáže?

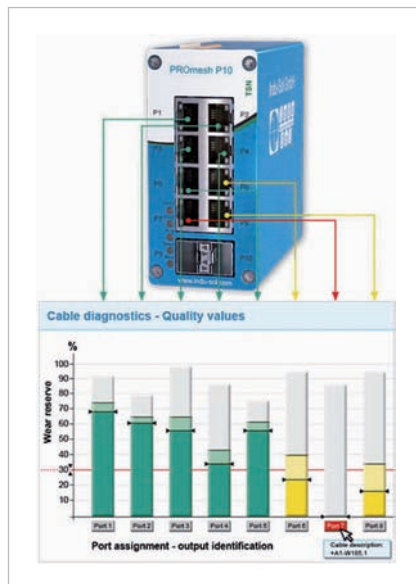
Sporadické, nereprodukateľné výpadky majú vo všeobecnosti tri hlavné príčiny. Vysoké komunikačné zaťaženie siete, elektromagnetické rušenie alebo chybná kabeláž. Diagnostické prepínače PROmesh od spoločnosti Indu-Sol pomáhajú potvrdiť alebo vylúčiť tieto možnosti.

Trvalé komunikačné zaťaženie v automatiizačných sieťach je väčšinou zvládnuteľné. Problematické sú krátkodobé špičky zaťaženia spôsobené acyklickými aplikačnými protokolmi. Diagnostické prepínače PROmesh vyhodnocujú zaťaženie siete v sekundových a tiež v milisekundových intervaloch. Bežné manažované prepínače iných výrobcov hodnotu zaťaženia poskytujú ako priemernú hodnotu za niekoľko sekúnd alebo ju

neposkytujú vôbec. Výpadky komunikácie spôsobené krátkodobým zafažením tak nemožno diagnostikovať.

Príčinou výpadkov môže byť tiež elektromagnetické rušenie alebo vyrovňovanie potenciálov medzi časťami elektroinštalácie (EMC). V priemyselnej prevádzke totiž prúdy spôsobené vyrovňovaním potenciálov často prechádzajú tiením dátových vodičov a rušia dátovú komunikáciu na linkách alebo priamo v sieťových zariadeniach. V prepínačoch radu PROmesh je preto integrovaný merací obvod, ktorý trvale monitoruje amplitúdu a frekvenciu prúdov v tieneniach káblov.

Tretia užitočná funkcia je online diagnostika pripojených káblov, ktorá nepretržite počas prevádzky vyhodnocuje hodnotu kvality spojenia pre každý kábel. Vďaka farebnému zobrazeniu možno cez webové rozhranie okamžite zistiť, či hodnota kvality kábla vyhovuje požadovaným parametrom. Káble s nevyhovujúcou hodnotou kvality môžu byť dôvodom poškodenia prenášaných údajov. Ak má kvalita spojenia iba zníženú hodnotu, netreba kábel meniť okamžite. Stačí, ak sa vymení počas odstávky v rámci pravidelného intervalu údržby.



Prepínače PROmesh zobrazujú všetky diagnostické údaje v prehľadnom webovom rozhraní, takže aj pracovník, ktorý nie je sieťový špecialista, rýchlo stanoví diagnózu. A to aj prediktívne, pretože vďaka zabudovanému alarmovému systému dostáva prevádzkovateľ informáciu už pri prvých výskytoch problémov, ktoré nie sú iným spôsobom rozpoznateľné. Ak si teda projektant nájde čas a navrhne túto alternatívu prepínača do svojho stroja, servisný pracovník rýchlo určí, či príčinu treba hľadať v komunikácii, v EMC, v káblach alebo ani v jednom z nich. Vďaka informáciám, ktoré sa dajú preniesť na diaľku cez internet, dokáže predísť zbytočnému servisnému zásahu a vyšle správneho servisného technika, ktorý nebude tápať v tme, ale zameria sa na konkrétne problémy.

CONTROL SYSTEM

ControlSystem, s.r.o.

Štúrova 4
977 01 Brezno
nfo@controlsystem.sk
www.controlsystem.sk

Single Pair Ethernet – kľúčová technológia v digitalizácii sveta

Ethernetová technológia je dlho osvedčená a umožňuje inteligentné sieťové prepojenie zariadení v rôznych oblastiach použitia. Jednopárový ethernet (z angl. Single Pair Ethernet – SPE) už v budúcnosti nebude rozširovať len sériové komunikačné protokoly, ale úplne ich nahradí.

Vlastnosti SPE robia ethernetovú technológiu inovatívnu v širokom spektre aplikácií, a preto predstavuje skutočnú pridanú hodnotu pre najmodernejšie komunikačné infraštruktúry. Ethernetové riešenia používané v rôznych priemyselných odvetviach tradične vyžadujú dva páry vodičov. S príchodom gigabitového ethernetu a zvýšenou rýchlosťou prenosu dát dokonca štyri páry vodičov. Jednopárový ethernet pracuje len s jedným párom vodičov a dokáže prenášať údaje a napájanie súčasne. Prenosová rýchlosť dosahovaná touto technológiou – od 10 Mbps pri maximálnej prenosovej vzdialenosti 1 000 m až po 1 Gbps pri maximálnej prenosovej vzdialenosti 40 m – je dostatočná aj v tých najnáročnejších úlohách, napríklad v aplikáciách, ktoré zahŕňajú náročné použitie sieťovej technológie snímačov so skenermi alebo kamerami. Jednopárový ethernet je preto vhodný na použitie v mnohých oblastiach, ktoré boli predtým obmedzované z hľadiska rýchlosti prenosu dát, dosahu a bezproblémovej komunikácie.



Komunikácia až do 1 000 metrov

Jedným z kľúčových obmedzení tradičných ethernetových riešení je napríklad maximálna dĺžka len 100 m na spojenie bod – bod. Na pokrytie väčších vzdialeností v priemyselných systémoch, napríklad na výrobných linkách a dopravných pásoch, sa doteraz museli používať opakovače rozhrania náchylné na chyby, ktoré vedú k dodatočným údržbárskym prácam. Technológia SPE na druhej strane umožňuje pripojenie rôznych zariadení na vzdialenosť až 1 000 metrov s prenosovou rýchlosťou 10 Mbps iba pomocou jedného kábla a tiež voliteľné použitie technológie Power over Data Line (PoDL). Riešenia s využitím technológie SPE a rýchlosťou prenosu dát až 10 Mbps budú v budúcnosti schopné nahradiť špecifické prevádzkové komunikačné zbernice a technológie.

Rýchlosť 1 Gbps a viac

Vďaka SPE možno konzistentne zostaviť komplexné sieťové topológie s bránami na pripojenie rôznych systémov a spravovať ich pomocou jednotných ethernetových služieb. S prenosovou rýchlosťou



Konektor SPE-M8 pripojený k boxu snímač – akčný člen: Single Pair Ethernet je vhodný aj pre aplikácie, kde boli predtým obmedzenia z hľadiska rýchlosti prenosu dát a bezproblémovej komunikácie.

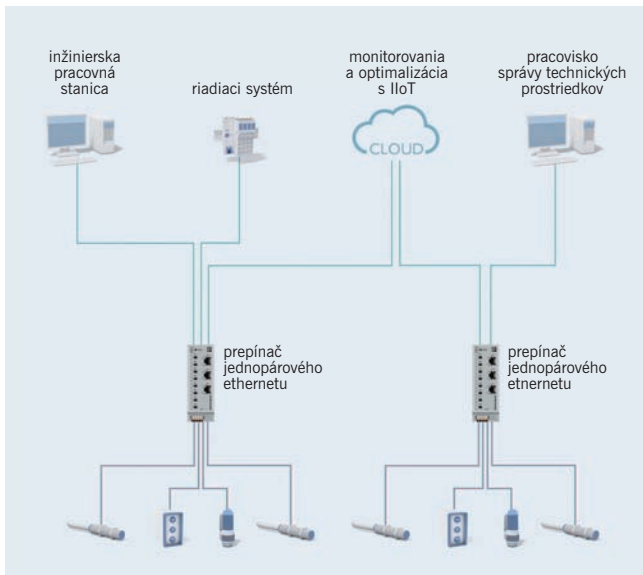
10 Mbps až 1 Gbps môže SPE splniť požiadavky najširšieho spektra aplikácií. V súčasnosti sa diskutuje o ďalších štandardoch SPE pre dátovú rýchlosť vyššiu ako 10 Gbps, rýchlejšie na krátke vzdialenosti (<15 m), ako aj 100 Mbps alebo 1 Gbps na vzdialenosť do 500 m. Tieto nové normy otvoria spektrum SPE pre ešte viac oblastí použitia.

Bezproblémová a bezpečná komunikácia

Klasické priemyselné systémy boli často založené na ethernetovej sieti, ako aj na veľkom počte zbernicových systémov na úrovni prevádzky. Nástup priemyselného internetu vecí (IIoT) a potreba nahradiť prevádzkové zbernice efektívnejšími komunikačnými systémami robí tieto zavedené topológie zastarané. Podobný posun možno pozorovať vo všetkých oblastiach, ktoré vyžadujú bezproblémovú komunikáciu medzi snímačmi a sieťami. Pre takéto aplikácie je kritické bezproblémové a bezpečné dátové pripojenie.

Nákladovo efektívna automatizácia výroby

Priemerný výrobný podnik dnes generuje približne jeden terabajt údajov za deň. Tento objem údajov bude s veľkou pravdepodobnosťou narastať. Na efektívne vyhodnocovanie týchto údajov je nevyhnutná nepretržitá komunikácia. Tu môže SPE zabezpečiť konzistentnú sieť, od snímačov až po cloud. Vo svetle rastúceho počtu snímačov a inteligentných koncových zariadení používaných v priemyselných aplikáciách ponúka SPE ideálne riešenie kabeláže – jednoduché, bezpečné, kompaktné a cenovo výhodné.



Automatizácia výroby pomocou SPE: priemerný výrobný podnik dnes generuje približne jeden terabajt dát za deň.

SPE a roboty: priestorovo úsporné a vysokovýkonné

SPE prináša množstvo výhod aj tam, kde sa používajú autonómne a kolaboratívne roboty. S rýchlosťou prenosu dát vyššou ako pri konvenčných prevádzkových zbernicových systémoch umožňujú robotom a riadiacim systémom vzájomnú komunikáciu s vyššou vzorkovacou rýchlosťou a zvýšeným objemom dát. K tomu sa pridala zjednodušená kabeláž s údajmi a napájaním len v jednej linke. Aby bolo možné v budúcnosti zvládnuť požiadavky na výkon, ktoré presahujú definované štandardy PoDL, budú k dispozícii aj hybridné riešenia SPE, ktoré obsahujú dátové a napájacie kontakty len v jednom konektore. Zníženie počtu káblov a pripojení má za následok menej chýb, rýchlejšie riešenie problémov a jednoduchšiu údržbu.

Automatizácia budov: riadenie v reálnom čase pomocou SPE

Novo postavené alebo prerobené inteligentné budovy spĺňajú vysoké štandardy bezpečnosti a účinnosti. Pri spracúvaní potrebných údajov v reálnom čase musia (IIoT) zariadenia, ako sú snímače, termostaty a kamerové systémy, nepretržite komunikovať s cloudom. Single Pair Ethernet je ideálny na združovanie a preposielanie údajov generovaných veľkým počtom aplikácií v rámci budovy. Okrem toho sú komponenty SPE výrazne kompaktnéjšie ako bežné



Automatizácia budovy: SPE je ideálny na združovanie a posielanie údajov generovaných veľkým počtom aplikácií v rámci budovy.

konektory RJ45, čo znamená, že hustota pripojenia sieťových zariadení v budove sa môže zvýšiť. Štandard 10BASE-T1S s možnosťou multidrop umožňuje navzájom prepojiť množstvo snímačov v líniovej topológii a „preskakovať“ z jedného zariadenia na druhé s cieľom pripojenia všetkých týchto zariadení do siete. To vytvára základ sieťového pripojenia svetelných, teplotných, dymových a vzduchových snímačov, ako aj ovládačov okien a žalúzií. Zjednotenie OT a IT na rovnakej platforme otvára väčší výber produktov, zjednodušuje údržbu a znižuje náklady.

SPE – základ trvalo udržateľných energetických riešení

Inteligentné spracovanie údajov je kľúčovým predpokladom trvalo udržateľnej energie. Veterné turbíny a fotovoltaické systémy musia byť schopné kedykoľvek merať vyrobenú energiu a synchronizovať sa s inteligentnou energetickou sieťou. V súčasných veterných turbínach nie je možné dátové spojenie z gondoly do základne systému s konvenčnými ethernetovými pripojeniami na báze medi pre výšku, ktorá často presahuje 100 metrov. V týchto prípadoch operátori stále uprednostňujú optické vlákna alebo bezdrôtové riešenia. SPE je praktickým riešením pre takéto spojenia. V solárnych parkoch a systémoch Power-to-Grid/Gas sa často musia prekonať aj vzdialenosti viac ako 100 metrov medzi kľúčovými spojovacími uzlami. S rozšíreným dosahom môže v týchto prípadoch stačiť aj Single Pair Ethernet.

Konzistentný, globálny tok údajov: automatizácia procesov a SPE

V oblasti automatizácie procesov, napríklad v sektore ropy a zemného plynu, sú často obrovské lokality, v ktorých sa nachádzajú masívne budovy alebo nádrže. Pre veľký počet spoločností je tu nevyhnutný kompletný prehľad o stave a diaľkové ovládanie všetkých globálnych lokalít s konzistentným tokom údajov od snímačov až po cloud. SPE môže poskytnúť efektívne sieťové štruktúry bez potreby sprostredkovateľských sieťových zariadení na moduláciu signálu alebo brán. Power over Data Line (PoDL) v kombinácii s SPE prináša výhody súčasného prenosu dát a energie aj v týchto aplikáciách.

Bezpečné a efektívne: technológia APL založená na SPE

Pokročilá fyzická vrstva (Advanced Physical Layer – APL) je samostatný štandard SPE pre vysoko citlivú oblasť automatizácie. Ide o ideálne riešenie pre spracovateľský priemysel, ktoré dokáže uspokojiť vysoké nároky na prenos údajov a energie aj v prostredí chránenom proti výbuchu (zóny 0, 1 a 2). APL používa štandard 10BASE-T1L z IEEE 802.3cg spolu so štandardom IEC TS 60079-47, 2021-03 (2-WISE; 2-WISE = 2-Wire intrinsically Safe Ethernet), a teda podporuje metódy ochrany proti výbuchu vrátane iskrovej bezpečnosti. Okrem iných výhod táto technológia umožňuje preklenúť veľké vzdialenosti (dĺžka hlavnej vetvy až 1 000 m, odbočky až 200 m), vzájomnú spoluprácu zariadení a systémov od rôznych výrobcov, získavanie a analýzu veľkého množstva dodatočných údajov pri meraní, ako aj prediktívnu údržbu. Najmä pre ropný, plynárenský a chemický sektor prináša APL nové riešenia efektívneho štruktúrovania sietí.

Tomáš Kura

PHOENIX CONTACT, s.r.o.
Námestie Mateja Korvína 1
811 07 Bratislava
Tel.: +421 2 3210 1470
obchod.sk@phoenixcontact.com
www.phoenixcontact.sk

Vysoké ceny energií extrémne predražujú zle navrhnuté pracoviská vo výrobe



Náklady, ktoré v súčasnosti vznikajú podnikom na nesprávne navrhnutých pracoviskách, sú enormné. Keď firma prerábala na jednom pracovisku 20 % z celkových nákladov, teraz má stratu 60 %. V minulosti nedoriešené správne zapojenie, dĺžka hadíc, pravidelná údržba atď. tvoria straty všade, v procese brúsenia, vŕtania, pechovania či montáže. Cena práce sa približuje západným krajinám, pracovníkov je nedostatok, cena energií je vysoká a jedinou konkurenčnou výhodou sú kvalita, úspory a vysoká efektívnosť procesov.

Päť krokov, ako znížiť straty pri brúsení

Brúsenie prebieha takmer v každej strojárskych a zlievarenskej firme. Je veľmi drahé. Robí sa manuálne pomocou náradia poháňaného stlačeným vzduchom. Stlačený vzduch je najvýkonnejšie médium, no jeho výroba je energeticky náročná. Pri vysokých cenách energií je znižovanie strát nevyhnutnosťou.

1. Utesniť všetky úniky na rozvode stlačeného vzduchu

Náklady na výrobu stlačeného vzduchu sú vysoké, ale ak vzduch neunikne, straty nevzniknú. Utesnením rozvodov nepríde k únikom a využije sa všetok vyrobený stlačený vzduch. Únik vzduchu cez otvor veľkosti 1 mm stojí firmu ročne cca 500 eur. Ak je na potrubí takýchto otvorov 10, ide o stratu 5 000 eur ročne.

2. Správne zapojiť náradie

Tretím problémom pri brúsení je nesprávne zapojenie náradia. Manažéri venujú pozornosť nákupu náradia, ale zapojeniu nie, pričom hodnota správneho zapojenia tvorí 2 – 3 % z hodnoty náradia. Problémom je často nevhodujúce príslušenstvo, nie samotné náradie. Ak náradie potrebuje 30 l/s vzduchu, tak k nemu musí byť pripojené príslušenstvo (spojka, hadice, úpravná jednotka) s prietokom minimálne 30 l/s. Pri nižšom prietoku môže mať náradie výkon nižší o 20 až 30 %. Kvalifikovaná obsluha následne dosahuje 80 až 70 % výkon, nekvalifikovaná obsluha len 60 % alebo ešte nižší výkon.

3. Používať výhradne priemyselné náradie

Používanie priemyselného náradia (nie náradia na údržbu, hobby a profesionálneho náradia) môže zvýšiť produkciu o 20 až 40 %. Na porovnanie: vzduchové náradie s výkonom 2,3 kWh váži cca 1,8 kg, elektrická uhlová brúska s rovnakým výkonom váži cca 5,5 kg. Takáto hmotnosť znižuje

výkon pracovníka. Brúsenie s dielenským či profesionálnym náradím 8 hod. denne je veľmi odvážne. Náradie je cenovo dostupné, dokáže brúsiť, no jeho životnosť sa veľmi rýchlo znižuje a kazí sa. Nie je stavané na takú dlhú prevádzku v priemysle. Priemyselné náradie musí spĺňať prísne kritériá z hľadiska vibrácií, hluku, ergonómie a komplexnej hygieny práce. Vysoké vibrácie a hluk ohrozujú zdravie pracovníka. Zamestnávateľovi vznikajú druhotné náklady (náklady na rekonvalescenciu, ošetrovanie, kúpele atď.). Tieto náklady sa ťažko priradujú k projektom pri zisťovaní výnosnosti.

4. Znížiť náklady na brusivo

Aby sa znížili náklady na brusivo, je dôležité mať správne náradie. Prvým aspektom pri jeho výbere je typ materiálu, ktorý sa ide brúsiť. Následne sa stanovuje priemer brusiva. Z toho možno zistiť otáčky a reznú rýchlosť, pretože každý výrobca brusiva udáva odporúčanú reznú rýchlosť. Následne sa navrhne vhodný tvar náradia a jeho otáčky podľa objemu brúseného materiálu a podmienok, v ktorých brúsenie prebieha. Ak sa použije náradie, ktoré disponuje vyvažovačom (autobalancer) váhy vretena alebo kotúča, z kotúča sa odoberá rovnomerne. Znižujú sa náklady na brusivo, pretože kotúč nie je tak veľmi opotrebovaný. V prípade použitia kotúča a brusiva so správnym priemerom pri priamych a uhlových brúskach dochádza k rovnomernému a správne opotrebovaniu. Požadovaná rezná rýchlosť sa dosiahne správne navrhnutými otáčkami. Ak má brúska viac otáčok, napr. 40-tisíc za minútu, neznamená to, že bude viac brúsiť. Brusivo môže začať horieť. Naopak pri malých otáčkach bude viac odoberať z brusiva a menej z materiálu. Takže je dôležité najprv zadefinovať všetky komponenty vstupujúce do procesu a zapojiť ich tak, aby všetko spolu ladilo a sadlo. Odborník s dlhoročnou praxou vie komponenty vstupujúce do brúsneho procesu zadefinovať veľmi presne.

5. Mať výkonného brusíča

V procese brúsenia a odstraňovania materiálu brúsením sú dôležité tri elementy: brusič, brusivo, brúska. Ak jeden element nepracuje, nie je výkon a vzniká strata. Zle navrhnuté pracovisko znižuje výkon brusíča, zhoršuje jeho zdravie a spokojnosť. Zlá ergonómia obmedzuje prácu a zvyšuje únavu. Bezpečnosť a ergonómia sú zásadné pre dobrý výsledok. Väčšinou ho definuje výrobca náradia. Výrobca Atlas Copco je lídrom v tejto oblasti, preto je Pneunáradie výhradným autorizovaným distribútorom tohto náradia.

Pri vzduchovom priemyselnom náradí možno správnym a odborným načasovaním preventívnych opráv znížiť prestoje z dôvodu nečakaných porúch a zároveň sú v ňom premyslené všetky bezpečnostné detaily. Napr. nemožno zložiť kryt kotúča, pretože náradie nebude fungovať, hoci v prípade profesionálneho náradia to možné je, keďže nespĺňa prísne bezpečnostné kritériá výroby. Preto je toto náradie lacnejšie, no vo výrobe sa veľmi rýchlo kazí. Náklady vložené do nevhodného náradia sa postupne vyšplhajú aj na viac ako 10-tisíc eur, kvalita výroby zostáva nízka, pracovníci majú slabý výkon, rastie ich nespokojnosť, frustrácia a fluktuácia.

Na záver

Správne navrhnuté pracovisko zníži náklady na energie, zvýši bezpečnosť práce, ergonómia zvýši výkon pracovníkov a znížia sa celkové náklady na opravy a údržbu. Stojí za to sa tomuto problému venovať.



PNEUNÁRADIE AC, s.r.o.

Beluša-Hloža 1367
018 61 Beluša
Tel.: +421 903 806 153
pneunardie@pneunardie.sk
www.pneunardie.sk

Uchopovač, ktorý dokáže viac

S novým uchopovačom PGL-plus-P predstavuje spoločnosť SCHUNK flexibilného, robustného a silného pomocníka, ktorý sa vyznačuje najmä svojou vyššou bezpečnosťou. Tento pneumatický uchopovač je celosvetovo prvým uchopovačom s certifikovaným a bezpečným udržiavaním uchopovacej sily GripGuard.

Pre tých, ktorí hľadajú výkonný, ale všestranný uchopovač je ideálnou voľbou nový PGL-plus-P. Pneumatický univerzálny uchopovač dostupný v piatich veľkostiach ponúka jedinečný výkonný balík pozostávajúci zo zdvíhu, sily a konektivity, takže je dokonale vhodný na manipulačné úlohy, pri ktorých je potrebná flexibilita. Vďaka jeho veľkému zdvíhu čeluste od 10 do 25 mm na jeden prst môžu používatelia manipulovať so širokým spektrom dielov pomocou len jedného uchopovača. To šetrí investičné náklady a je zaujímavé najmä pri malých výrobných dávkach a vysokej variantnosti dielov, napríklad pri nakladaní do strojov a montáži. Nový uchopovač pritom disponuje uchopovacou silou od 220 N pri konštrukčnej veľkosti 10 do 1 300 N pri konštrukčnej veľkosti 25. Popri plochej konštrukcii a osvedčenom a robustnom viaczubovom vedení boduje aj svojím štandardným utesnením podľa IP 64, vďaka čomu ho možno bez akýchkoľvek ďalších úprav používať aj v znečistenom prostredí. V kombinácii s integrovanou prípojkou tesniaceho vzduchu možno stupeň ochrany zvýšiť na IP 67. Vďaka mazaniu, ktoré je štandardne v súlade s H1, možno uchopovač používať aj v medicínskych a farmaceutických aplikáciách alebo v potravinárskom priemysle.



Istota pri projektovaní zariadení

S uchopovačom PGL-plus-P sleduje spoločnosť SCHUNK jasný cieľ: zvýšenie bezpečnosti pri používaní a zároveň širšie spektrum aplikácií. Na to ponúka spoločnosť SCHUNK pneumatický uchopovač GripGuard ako celosvetovo prvý uchopovač s certifikovaným a bezpečným udržiavaním uchopovacej sily. Riziko, že obsluhujúci personál utrpí zranenie, napríklad pri odoberaní dielov, sa tým znižuje na minimum, pretože nekontrolované pohyby čelustí sú v prípade náhleho poklesu tlaku už vopred vylúčené. Ani pri výpadku alebo pri núdzovom vypnutí nedôjde k strate obrobkov. Menovitá uchopovacia sila zostáva pri strate tlaku spoľahlivo zachovaná minimálne na 80 %. To šetrí čas a náklady pri vypracovaní vyhlásenia o zhode CE podľa smernice o strojových zariadeniach a analýzy rizík celého systému. Popri novej technológii GripGuard je uchopovač PGL-plus-P na želanie k dispozícii aj s konvenčným udržiavaním uchopovacej sily prostredníctvom tlačných pružín.

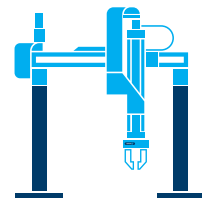
Viac na schunk.com

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

Equipped by
SCHUNK



Všetko pre váš manipulačný systém

Viac ako 4 000 komponentov
na manipuláciu a montáž.



schunk.com/equipped-by

SCHUNK®

Superior Clamping and Gripping

Výroba rozvádzačov je teraz intuitívnejšia

Zlá komunikácia, nedostatok času a kvalifikovaných pracovníkov – to je, bohužiaľ, neradostná realita každodennej práce pri výrobe rozvádzačov. Spoločnosť EPLAN, poskytovateľ softvérových riešení, môže pomôcť túto situáciu zlepšiť. Nová aplikácia EPLAN Smart Mounting totiž podporuje vysoko účinným spôsobom ručnú montáž rozvádzačov. Softvér tak vedie technikov krok za krokom inštaláciou montážnych líšt, káblových žlabov a elektrotechnických komponentov a ukazuje, kde a ako sa má príslušný komponent nainštalovať. Dokonca aj menej skúsení technici môžu pomocou 3D vizualizácie presne zistiť, kam treba jednotlivé súčasti namontovať. V kombinácii s EPLAN Smart Wiring možno tiež presne zobrazíť zapojenie rozvádzača.

Výrobcovia rozvádzačov sú pod rastúcim časovým tlakom a v mnohých prípadoch sa stretávajú aj s nedostatkom kvalifikovaných pracovníkov. Tu prichádza na pomoc EPLAN Smart Mounting, nový softvér, ktorý bol prvýkrát prezentovaný na veľtrhu SPS 2022 v Norimbergu. Sprevádza používateľa celým procesom montáže rozvádzača a na montážne dosky. Postup montáže je prezentovaný používateľsky prívetivým spôsobom a podporovaný 3D vizualizáciou. Technik tak okamžite zistí, kde treba prístroje umiestniť. EPLAN Smart Mounting poskytuje technickým pracovníkom vo výrobe úplný zoznam všetkých pracovných krokov, ktoré je nutné vykonať. Začína sa osadením montážnych líšt a káblových žlabov a končí umiestnením elektrotechnických komponentov vrátane pomocných spínačov a časových relé. Aplikáciu si môžete spustiť v ľubovoľnom webovom prehliadači, ktorý má prístup na centrálny webový server, a preto nevyžaduje žiadnu inštaláciu a možno ju použiť priamo vo výrobných hale alebo dielni, napríklad na tablete.

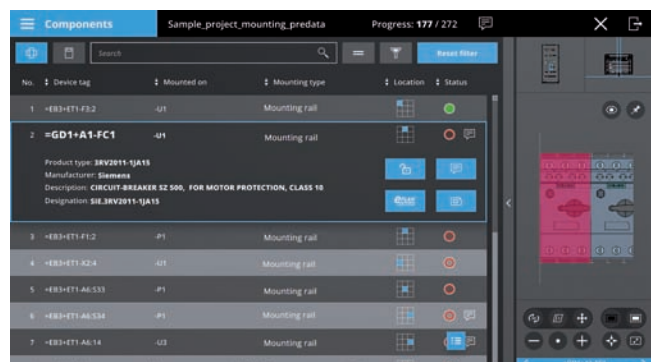


Nový softvér EPLAN Smart Mounting, ktorý bol predstavený na tohtoročnom veľtrhu SPS v Norimbergu, urýchľuje osadenie rozvádzačov.

Jednoduchá montáž so správnymi výsledkami

Príslušné technické informácie vrátane rozmerov a umiestnenia prístrojov, výkresov na vŕtanie otvorov a typov upevnenia pre každú súčasť poskytuje digitálne dvojča vytvorené v softvéri EPLAN Pro Panel. Technici môžu priamo v aplikácii EPLAN Smart Mounting zadávať k jednotlivým súčastiam komentáre a posielať ich späť do technického oddelenia. To znamená, že elektrotechnická dokumentácia je vždy aktuálna – a tým sa zlepšuje komunikácia medzi oddeleniami.

Ďalšou praktickou výhodou je, že zmeny v projekte možno realizovať veľmi rýchlo. Ak napríklad došlo k zmenám v zákazníkych špecifikáciách a treba pridať ďalší istič motora alebo spínač, výrobnú zákazku možno synchronizovať so zmenou zadania a aktualizovať montážny postup. Softvér presne ukazuje, kde treba prístroje odobrať alebo ktoré treba naopak pridať. To znamená, že už netreba vykonávať zdĺhavé ručné porovnávanie dokumentácie, čo šetrí čas a zaisťuje správne výsledky. A keby sa predsa len objavili nejaké



Aplikácia ukazuje montážnym pracovníkom, kde a ako majú byť súčasti umiestnené.

pochybnosti, EPLAN Smart Mounting poskytuje priamy prístup k interaktívnym schémam.

Lepší prehľad a väčšia flexibilita pre manažerov výroby

Plnú podporu nezískajú len pracovníci vo výrobných halách či v dielni. Aj manažéri výroby majú lepší prehľad a väčšiu flexibilitu – na prvý pohľad môžu vidieť stav otvorených zákaziek. Aplikácia zobrazuje priebeh montáže krok za krokom: zelenou farbou je označená dokončená inštalácia, zatiaľ čo červenou sú označené ešte nespracované prístroje. V prípade nedostatku komponentov možno montáž rozpracovaného rozvádzača ľahko odovzdať inému zamestnancovi. Personálne zdroje možno tak v rôznych výrobných krokoch využívať oveľa flexibilnejšie.

Skvelá interakcia medzi montážou a zapájaním vodičov

Tým sa ešte celý proces zďaleka nekončí. Údaje zo softvéru EPLAN Pro Panel možno využiť aj pri konfekcionovaní vodičov. S použitím aplikácie EPLAN Smart Wiring jednotlivé vodiče ľahko zapojíte. Jednotné rozhranie aplikácií EPLAN Smart Mounting a EPLAN Smart Wiring, rovnako ako softvéru EPLAN Pro Panel zaisťuje maximálnu konzistenciu údajov od začiatku do konca. Softvér je prirodzene kompatibilný s bežnými, plne automatickými strojmi na konfekcionovanie vodičov, ako je napr. Rittal Wire Terminal WT. Možno použiť aj prefabrikované vodiče. Cieľom je dosiahnuť najvyšší možný stupeň automatizácie od začiatkovej fázy projektovania a konštrukcie až po výrobu a zároveň zaisťiť maximálnu kvalitu a rýchlosť výroby.



www.eplan.cz/eplan-smart-mounting



Farnell
A World of Electronics

THE INNOVATION EXPERTS

Industry 4.0 and the Future of Manufacturing

Eaton v podcaste The Innovation Experts ukazuje, ako môžu návrh a analytika podporiť automatizáciu procesov

Spoločnosť Farnell, člen skupiny Avnet a globálny distribútor elektronických prvkov, produktov a riešení, vydala štvrtú epizódu 2. série podcastu The Innovation Experts, do ktorého si pozvala zástupcov spoločnosti Eaton. V tejto úplne novej epizóde podcastu Eaton vysvetľuje, ako môžu spoločnosti dosiahnuť optimalizáciu procesov pomocou inovatívneho návrhu a analýzy veľkých údajov, aby mohli predvídať potreby, robiť inteligentnejšie rozhodnutia a vytvárať novú efektívnosť.

Alexandra Rangel, aplikačná inžinierka PowerXpert v spoločnosti Eaton, odhaľuje výzvy a výhody pre spoločnosti, ktoré chcú prijať koncepty Priemyslu 4.0 a vybudovať digitálne továrne pracujúce s optimálnym výkonom. S pokrokom v nových technológiách, ako je umelá inteligencia a strojové učenie, hyperkonektivita, rozšírená realita, coboty a ďalšie, A. Rangel vysvetľuje, že je dôležité mať vytvorenú stratégiu digitalizácie na podporu cesty organizácie k Priemyslu 4.0.

Všetky predchádzajúce epizódy podcastov v sérii 2 sú teraz dostupné v Centre technických zdrojov spoločnosti Farnell vrátane:

- Epizódy 1: Upgrade na Priemysel 4.0 pomocou nových a existujúcich meraní – Kevin Goohs, riaditeľ stratégie implementácie internetu vecí zo spoločnosti Omega Engineering, hovorí o inovatívnych spôsoboch modernizácie existujúcich systémov zariadení so snímačmi a digitálnymi inteligentnými sondami na zachytávanie informácií v reálnom čase na úrovni továrne.
- Epizódy 2: Zosúladenie udržateľnosti, obchodnej stratégie a partnerstiev s Priemyslom 4.0 – Schneider Electric poskytuje exkluzívny prehľad o inovatívnom prístupe spoločnosti k vývoju nových technologických riešení pre IIoT vrátane toho, ako sa kľúčové poznatky odovzdávajú priamo zákazníkovi.
- Epizódy 3: Integrácia je bránou k odomknutiu Priemyslu 4.0 – Matt Dentino, manažér priemyselného internetu vecí pre Severnú Ameriku v spoločnosti Advantech, vysvetľuje, ako dlhodobá politika prijatia otvorenej architektúry ovplyvnila prístup spoločnosti k integrácii aktív, správe energie, digitálnej transformácii, monitorovaniu a analýze v reálnom čase.

Spoločnosť Eaton sa venuje zlepšovaniu kvality života, ochrane životného prostredia a udržateľnej prevádzke, aby pomohla zákazníkom efektívne riadiť energiu. Využitím rastu elektrifikácie a digitalizácie pomáha Eaton urýchliť prechod na obnoviteľnú energiu a riešiť najnaliehavejšie výzvy v oblasti riadenia spotreby energie.

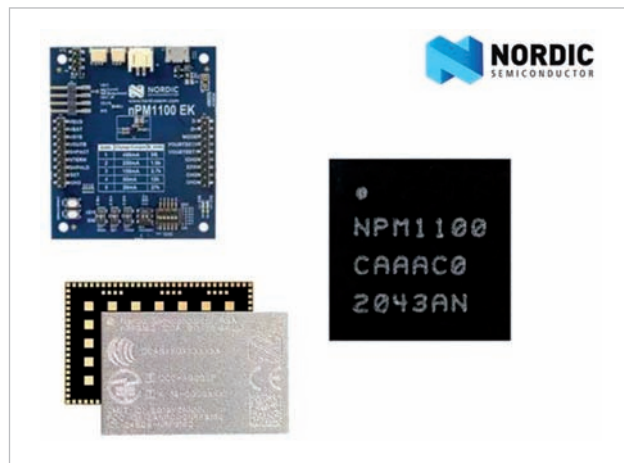
Podcast Innovation Experts je voľne dostupný od hlavných poskytovateľov podcastov vrátane Spotify a Apple Podcasts. Nasledujúce epizódy budú obsahovať exkluzívne rozhovory s ABB a Red Lion Controls.

www.farnell.com

Farnell ponúka najnovší čip od Nordic Semiconductor na správu napájania

Spoločnosť Farnell, člen skupiny Avnet a globálny distribútor elektronických komponentov, produktov a riešení, má už na sklade najnovší čip na správu napájania Nordic Semiconductor nPM1100. Nový Power Management IC (PMIC) ponúka vyšší pomer účinnosti a veľkosti ako akékoľvek iné riešenie PMIC dostupné na trhu, pričom na doske plošných spojov mu stačí plocha už od 23 mm². PMIC s takými malými rozmermi je ideálnym riešením pre priestorovo obmedzené aplikácie vrátane nabíjania batérie a dodávania energie v ručných, prenosných a pokročilých nositeľných bezdrôtových produktoch a pripojených lekárskeho zariadeniach.

Vývojári malých bezdrôtových produktov sa snažia predĺžiť výdrž batérie a pridať funkčnosť bez zväčšovania rozmerov. Pridanie batérie s vyššou kapacitou má za následok väčšie rozmery, takže zvýšenie energetickej účinnosti je jediným spôsobom, ako dosiahnuť zlepšenie životnosti batérie a funkčnosti. Nový nPM1100 PMIC od Nordic Semiconductor to dosahuje kombináciou malých rozmerov, vysokou mierou integrácie a efektívnou konverziou energie, čo vývojárom umožňuje dosiahnuť dlhšiu životnosť batérie alebo väčšiu kapacitu napájania bez zväčšenia fyzickej veľkosti elektronických komponentov.



nPM1100 je špecializovaný PMIC s vysoko účinným dvojrežimovým konfigurovateľným regulátorom nabíjania a integrovanou nabíjačkou batérií. Kľúčové výhody nového nPM1100 PMIC, ktorý je teraz k dispozícii na dodanie ihneď po objednaní od spoločnosti Farnell, zahŕňajú:

- kombinované USB nabíjanie batérie a napájanie ponúkajúce až 92 % účinnosť premeny energie,
- integrovanú nabíjačku na nabíjanie lítiovo-iónových a lítiovo-polymérových batérií voliteľným koncovým napätím 4,1 alebo 4,2 V, podporujúcu chémiu článkov s menovitým napätím 3,6 a 3,7 V,
- automatický výber troch režimov nabíjania: automatické udržiavanie, konštantný prúd a konštantné napätie,
- kompatibilitu umožňujúcu nabíjanie batérií cez USB s automatickou detekciou portu,
- 100 % konfigurovateľný pin bez potreby softvéru,
- predĺženie životnosti batérie akejkoľvek aplikácie založenej na SoC nRF52[®] alebo nRF53[®] Series pomocou nabíjateľnej batérie,
- dostatočný prúd pre SoC aj pre ďalšie obvody.

Nordic Semiconductor hrá kľúčovú úlohu pri realizácii bezdrôtovej budúcnosti a prináša skvelé riešenia využívajúce bezdrôtovú technológiu s ultranízkou spotrebou.

Farnell ponúka vývojárom širokú škálu produktov vo svojom komplexnom portfóliu polovodičov. Zákazníci majú tiež bezplatný prístup k online zdrojom, údajovým listom, prípadovým štúdiám, videám, webinárom a 24/5 technickej podpore.

www.farnell.com



Chatbot: rozmar alebo nevyhnutnosť?

Aj keď chatboty existujú už od 70. rokov minulého storočia, stali sa populárnymi len nedávno. V súčasnosti ich vo veľkej miere využívajú podniky pri plnení rôznych úloh. Niektoré chatboty sú naprogramované tak, aby odpovedali na jednoduché otázky, zatiaľ čo iné zvládnu aj tie najkomplikovanejšie úlohy. Aké sú výhody chatbotov a čo všetko dokážu?

Chatboty ako ELIZA a PARRY boli prvými pokusmi, ktoré mohli aspoň dočasne prinútiť skutočnú osobu, aby si myslela, že konverzuje s inou skutočnou osobou. Funkčnosť PARRY bola testovaná na začiatku 70. rokov pomocou Turingovho testu.

Chatboty odvtedy prešli dlhú cestu. Vývojári ich vytvárajú s využitím umelej inteligencie vrátane algoritmov hlbokého učenia, spracovania prirodzeného jazyka a strojového učenia. Tieto chatboty však vyžadujú obrovské množstvo údajov. Čím viac koncový používateľ komunikuje s robotom, tým lepšie sa predpovedajú vhodné reakcie na požiadavky používateľa.

Čo je chatbot?

Chatbot je definovaný ako konverzačná aplikácia, ktorá pomáha pri zákazníckych službách a podpore nahradením alebo rozšírením ľudských pracovníkov o umelú inteligenciu (UI) a ďalšie technológie automatizácie, ktoré umožňujú komunikáciu

s koncovými používateľmi prostredníctvom chatu. Sú to počítačové programy, ktoré replikujú a analyzujú ľudský dialóg (hovorený alebo písaný), čo umožňuje ľuďom komunikovať s elektronickými zariadeniami, ako keby sa rozprávali so živým pracovníkom. Chatboty môžu byť jednoduché programy, ktoré reagujú na jedinú inštanciu, ale aj pokročilé virtuálne asistenty, ktoré sa môžu učiť a zlepšovať, keď zbierajú a spracúvajú údaje, aby reagovali lepšie na požiadavky používateľa.

Ako fungujú chatboty?

Chatboty majú rôznu úroveň zložitosti. Bezstavové chatboty prístupujú ku každej konverzácii, akoby interagovali s novým používateľom. Na rozdiel od toho stavové chatboty môžu využívať minulé interakcie a zlepšovať ďalšie odpovede. Chatboty poháňané umelou inteligenciou sú schopné viesť prirodzenú konverzáciu a priebežne sa zlepšujú.

Niektoré bežné typy chatbotov zahŕňajú:

Chatboty založené na pravidlách sú automatizované a riadia sa vopred stanovenými pravidlami. Inými slovami, držia sa scenára. Tento druh chatbota je ideálny pre spoločnosti, ktoré už poznajú typ otázok, ktoré ich zákazníci často kladú. Chatové toky sa vytvárajú pomocou logiky if/then. Podmienky na hodnotenie slov, slovná štruktúra a synonymá sú základnými princípmi jeho funkčnosti. Zákazníci dostanú rýchlu pomoc, ak prichádzajúci dopyt spadá do prednastavených parametrov chatbota.

Kontextové chatboty využívajúce UI môžu viesť flexibilnejšiu konverzáciu podobnú ľudskej. Chatboty s umelou inteligenciou využívajú technológiu spracovania prirodzeného jazyka na rozpoznanie štruktúry viet a zlepšenie svojej schopnosti odpovedať na otázky. Namiesto spoliehania sa na vopred naprogramovanú reakciu tieto chatboty najskôr určia, čo používateľ hovorí. Keď potom chatbot zistí, čo používateľ hľadá, poskytne odpoveď, o ktorej sa domnieva, že

je na základe dostupných údajov správna. Stroj sa v priebehu času učí „správne“ reagovať analyzovaním správnych a chybných odpovedí.

Chatboty s podporou hlasu sú budúcnosťou tejto technológie. Využívajú hovorený dialóg používateľov ako vstup. Vývojári môžu tieto chatboty vytvárať pomocou rozhraní API na prevod textu na reč a rozpoznávanie hlasu. Príklady zahŕňajú Amazon Alexa a Siri od Apple.

Ako môžu chatboty plniť očakávania zákazníkov?

Keď zákazník očakáva okamžitý servis alebo podporu a vaša firma má takýchto zákazníkov veľa, použitie chatbota mu môže pomôcť. Sú to virtuálni partneri, ktorí vedia odpovedať na štandardné a často sa opakujúce otázky. Ich práca nezávisí od žiadnych časových okolností. Okrem toho môžu zákazníkov obslužiť priamo na firemnom webe a v messengeroch a sociálnych sieťach.

Chatbot môže napríklad poskytnúť pokyny na vyriešenie technického problému, ako je autorizácia, výpadky alebo nedostupnosť služieb. Ak automatická inštrukcia od chatbota nepomôže, pošle sa požiadavka do interných systémov spoločnosti a spojí zákazníka so špecialistom.

Ako firmy využívajú chatboty?

Online nakupovanie. V tomto prostredí môžu obchodné spoločnosti používať chatboty na zodpovedanie otázok o produktoch alebo na poskytovanie užitočných informácií vrátane ceny dopravy a dostupnosti.

Zákaznícky servis. Servisné oddelenia môžu tiež použiť chatboty, aby pomohli ľudským pracovníkom odpovedať na opakované požiadavky zákazníkov. Používateľ môže chatbotu poskytnúť napríklad číslo objednávky a opýtať sa, kedy bude objednávka odoslaná. Ak je požiadavka komplikovaná, možno používateľa prepojiť na ľudského pracovníka.

Virtuálni asistenti. Chatboty môžu fungovať aj ako virtuálni asistenti. Apple, Amazon, Google a Microsoft majú všetky formy virtuálnych asistentov. Aplikácie, ako napríklad Siri od Apple a Cortana od Microsoftu, alebo produkty ako Amazon Echo s Alexa alebo Google Home, všetko hrá úlohu osobného chatbota.

Aké sú výhody a výzvy používania chatbotov?

Dokáže viesť viacero konverzácií naraz. Chatboty môžu súčasne konverzovať s tisíckami kupujúcich. To zvyšuje produktivitu podniku a eliminuje čakacie lehoty. Chatboty umožňujú spoločnostiam interagovať s prakticky nekonečným počtom klientov personalizovaným spôsobom, ktorý možno škálovať na základe aktuálnych požiadaviek.

Nákladovo efektívne. Chatbot je rýchlejšia a lacnejšia jednorazová investícia ako vytvorenie špecializovanej aplikácie pre rôzne platformy alebo najímanie ďalších zamestnancov.

Bezpečnosť. Používatelia musia chatbotu dostatočne dôverovať, aby mohli zdieľať osobné údaje. Podniky sa preto musia uistiť, že navrhujú svoje chatboty tak, aby požadovali iba relevantné údaje a bezpečne ich prenášali cez internet. Chatboty by mali mať bezpečný dizajn a mali by byť schopné zabrániť hackerom v prístupe k chatovacím rozhraniam.

Rôzne spôsoby, ako ľudia píšu svoje správy. To môže viesť k nepochopeným zámerom. Chatboty musia zvládnuť dlhé aj krátke vety, ako aj správy s dlhým obsahom v porovnaní s viacerými krátkymi správami.

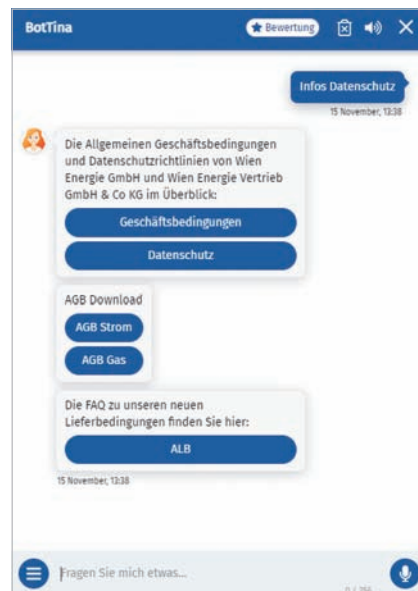
Aplikácie chatbot dostupné na trhu

Keďže dopyt po chatbotoch vzrástol, na trhu existujú technológie, ktoré spĺňajú rôzne požiadavky používateľov. Každý konverzačný nástroj vyniká inou vlastnosťou. Hoci chatbot nemôže vždy nahradiť ľudskú zákaznícku starostlivosť, môže ju pomôcť doplniť. Tu je vybraných niekoľko konverzačných aplikácií, ktoré sa najčastejšie vyskytujú vo vyhľadávачi: IBM Watson Assistant, Tidio, MobileMonkey, SurveySparrow, Salesforce, ProProfs Chatbot, Botsify, Replika, Drift, Alexa for Business a mnoho ďalších.

Príklady za praxe

Automobilový priemysel. ŠKODA AUTO, predajca automobilových vozidiel, požadoval technologické riešenie, ktoré by mohlo plniť viaceré ciele. Jedným z najdôležitejších bola potreba zvýšiť počet rezervácií testovacích jász. Aj vplyvom pandémie sa museli čo najskôr prispôsobiť meniacemu sa priemyselnému prostrediu, aby uspokojili potreby zákazníkov. Preto sa rozhodli využiť podporný online komunikačný nástroj Laura. Laura je inteligentný chatbot, ktorý poskytuje zákazníkovi cenné informácie, pomáha im v procese výberu nového vozidla tým, že im poradí, ktoré vozidlo najlepšie spĺňa ich očakávania a požiadavky, a prevádza ich nasledujúcimi krokmi, ako je rezervácia skúšobnej jazdy alebo vyžiadanie si cenovej ponuky na mieru od predajcu. Riešenie poskytlo spoločnosti zvýšenie objemu rezervácií testovacích jász, pričom sa výrazne zlepšili aj služby zákazníkovi.

Energetika. Wien Energie je rakúskym poskytovateľom energie s inovatívnym servisným chatbotom na webovej stránke spoločnosti. Virtuálny pracovník BotTina odpovedá na otázky zákazníkov plne automaticky a nepretržite prostredníctvom funkcie chatu. Na otázky odpovedá priamo alebo odkazuje na príslušné webové stránky. Chatbot dokáže odpovedať na viac ako 3 500 otázok z 330 tematických skupín.



BotTina

Okrem sťahovania, e-fakturácie a registrácie vie virtuálny zamestnanec odpovedať aj na otázky o tarifách elektriny a plynu a odporúčať zodpovedajúce produkty.

Rozmar alebo nevyhnutnosť?

Chatboty sa čoraz viac stávajú nevyhnutnou súčasťou zákazníckej podpory a zefektívňujú interné interakcie aj interakcie so zákazníkmi. Základné chatboty používajú systém založený na pravidlách na riešenie otázok zákazníkov. Zložitejšie systémy sa spoliehajú na umelú inteligenciu, ale spracúvajú aj prirodzený jazyk, aby pochopili jedinečné požiadavky používateľov a poskytli efektívne riešenie.

Zdroje

[1] BasuMallick, Ch.: What Is a Chatbot? Meaning, Working, Types, and Examples. Spiceworks. [online]. Publikované 17. 6. 2022. Citované 16. 11. 2022. Dostupné na: <https://www.spiceworks.com/tech/artificial-intelligence/articles/what-is-chatbot/>.

[2] Stefanowicz, B.: 15 Best AI Chatbots for 2022. Tidio. [online]. Publikované 31. 10. 2022. Citované 16. 11. 2022. Dostupné na: <https://www.tidio.com/blog/ai-chatbot/>.

[3] „Hallo, hier spricht BotTina“. Wien Energie. [online]. Publikované 10. 9. 2017. Citované 16. 11. 2022. Dostupné na: <https://www.wienenergie.at/pressrelease/hallo-hier-spricht-bottina/>.

[4] How ŠKODA AUTO uses Teneo to drive growth across Europe. Artificial Solutions. [online]. Citované 16. 11. 2022. Dostupné na: <https://www.artificial-solutions.com/conversational-ai-case-studies/skoda#start>.

Petra Valiauga

Trh práce v budúcnosti bude iný ako dnes

Zmeny na trhu práce predstavujú nepretržitý proces, ktorý sa dial v minulosti, v súčasnosti a bude sa diať aj v budúcnosti. To, čo je charakteristické pre dnešok a prognózovanú budúcnosť, v horizonte do roku 2030, je rýchlosť, akou sa zmeny na trhu práce dejú a aký silný tlak vytvárajú na štruktúru zamestnanosti, a ako sa radikálne menia požiadavky na vedomosti, zručnosti a kompetencie ľudského kapitálu. Vysoké tempo technologických inovácií, automatizácia, robotizácia, digitalizácia, ale aj faktory demografického vývoja vyžadujú priamu reakciu na úrovni štátu, regiónov a sektorov vo forme jasných opatrení na zabezpečenie kvality a dostatku ľudských zdrojov v rámci plánovaného hospodárskeho vývoja a zvyšovania konkurencieschopnosti.



Vo väčšine najväčších ekonomík sveta populácia v produktívnom veku stagnuje alebo už klesá. V mnohých oblastiach Európy vrátane Slovenska bola alebo je dramaticky nízka pôrodnosť, čo vedie k dnešnému nedostatku pracovnej sily. Klesajúca pôrodnosť vedie k nižšej miere rastu populácie v produktívnom veku a znižovaniu miery nezamestnanosti. Bez dostupnej pracovnej sily sú podniky nútené viac automatizovať s cieľom udržania vlastnej produktivity, čo je trend, ktorý by v nasledujúcich rokoch mohol dominovať v mnohých sektoroch hospodárstva.

Populácia v produktívnom veku na celom svete stagnuje alebo sa znižuje, staršia populácia vo svete prudko rastie a poskytuje najistejší rastový trh pre firmy a investov. Medzi krajinami, kde má viac ako 20 % populácie viac ako 65 rokov, dnes patria veľké ekonomiky ako Japonsko, Taliansko, Nemecko a Francúzsko. Do roku 2050 bude na svete takmer 1,6 miliardy osôb

starších ako 65 rokov, čo je oproti dnešku nárast o 900 miliónov. Keďže tento trh bude v nasledujúcich rokoch a desaťročiach zaručene rásť, je isté, že podniky by mali vyvíjať nové tovary a služby, aby uspokojili požiadavky tohto segmentu trhu.

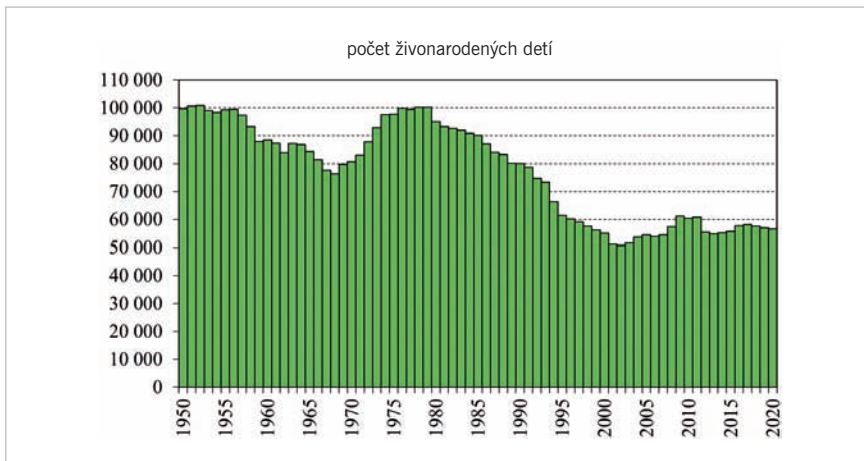
Tempo technologických zmien sa stále zrýchľuje, čo má v tomto storočí zásadný vplyv na ekonomiku, ale aj na štruktúru zamestnanosti. V skutočnosti sa v súčasnosti nachádzame uprostred pretekov o technologickú prevahu, a to medzi spoločnosťami aj medzi krajinami. Najväčší nárast pracovných miest sa predpokladá v odvetviach, kde nové technológie Priemyslu 4.0 zvyšujú dopyt prostredníctvom zvyšovania príjmu a bohatstva. Najrýchlejší rast sa očakáva v oblasti IT, kde sa očakáva nárast zamestnanosti približne o 30 %.

Zo všetkých faktorov, ktoré v tomto storočí ovplyvňovali globálnu ekonomiku, žiadny nemal potenciál mať väčší vplyv, ako ho majú environmentálne zmeny. Možno

sledovať nárast úplne nových odvetví vďaka meniacej sa klíme a obavám z následkov pre budúcnosť ľudstva. V ďalšom desaťročí 21. storočia bude dôležité sledovať, ako sa budú rozvinuté ekonomiky vyrovnávať so spomaľovaním ekonomického rastu, trendmi v oblasti zvyšovania produktivity, s nasledovaním technologických trendov, so zmenou klímy a s udržateľným rozvojom pri rešpektovaní dohovorov v rámci Európskej zelenej dohody.

Starne svet, Európa aj Slovensko

Slovensko malo po roku 1945 dve veľmi silné generácie. Prvou bola generácia z rokov 1950 – 1955, keď sa v priemere narodilo 100-tisíc detí ročne. Druhou silnou generáciou boli deti narodené v rokoch 1975 – 1980, keď sa tiež ročne narodilo takmer 100-tisíc detí. Pri nezmenených sociálnych, ekonomických a kultúrnych vplyvoch by



Obr. 1 Počet živonarodených detí v rokoch 1950 – 2020
(Zdroj: doc. Ing. Vladimír Baláž, PhD., DrSc., na základe údajov Branislava Šprochu, Prognostický ústav SAV)

generácia zo 70. rokov 20. storočia mohla vyprodukovať ďalšiu veľmi silnú generáciu narodenú v rokoch 2005 – 2010. V skutočnosti však už koncom 80. rokov sledujeme pokles počtu narodených detí. Pokles pôrodnosti bol spôsobený viacerými zmenami, napr. preferenciou menších rodín, ale tiež rastúcou vzdelanosťou žien.

Význam zmenených sociálnych, ekonomických a kultúrnych podmienok po roku 1990 významne zasiahol do demografie Slovenska. Rozšírili sa najmä možnosti štúdia, budovania kariéry, podnikania a cestovania. V období rokov 1990 – 1999 klesol ročný počet narodených detí zo 79-tisíc na 55-tisíc. Až v rokoch 2008 – 2011 došlo k miernemu nárastu počtu narodených detí (tzv. „populačný minibabyboom“). Išlo o odložené pôrody žien z generácie „Husákových detí“, ktoré sa rozhodli mať dieťa po tridsiatke. Tieto deti môžu na trh práce nastupovať už v roku 2030, avšak dá sa predpokladať, že väčšina z nich uprednostní pred prácou štúdium na vysokej škole a reálne na trh práce vstúpia až niekedy po roku 2035. Situácia sa na slovenskom trhu práce ešte výrazne zhorší po roku 2040, keď do dôchodku začne odchádzať druhá silná generácia narodená v rokoch 1975 – 1980.

Pre trh práce v roku 2030 bude viac ako celkový pokles množstva pracovnej sily dôležitá zmena jej vekovej štruktúry. Tá sa posunie smerom nahor. Pre zamestnávateľov to bude znamenať nutnosť prispôbiť procesy tejto zmeny a nasmerovať ich na špecifické potreby starších zamestnancov. Zo strany aktívnych politik štátu to predpokladá efektívnu politiku age-managementu.

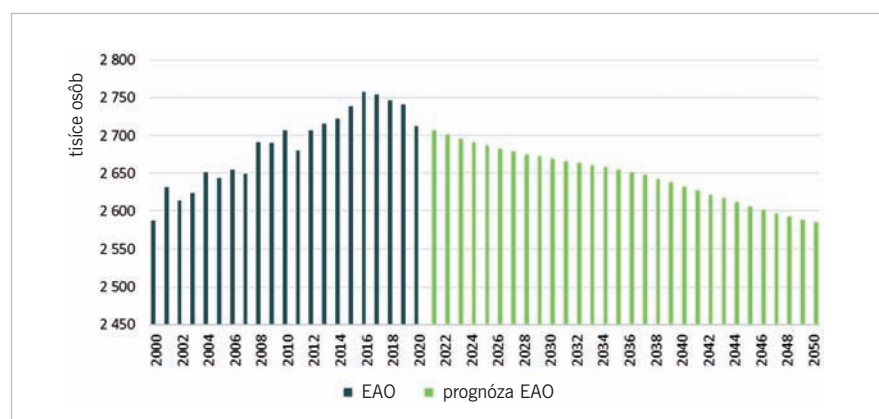
Počet ekonomicky aktívnych obyvateľov je základným ukazovateľom vyjadrujúcim ponuku pracovných síl. Tá závisí predovšetkým od počtu obyvateľov v produktívnom veku, ktorý sa odvíja od počtu živonarodených detí v horizonte pred 20 – 64 rokmi. To znamená, že v súčasnosti sú v produktívnom veku a tvoria prevažnú časť ponuky na trhu práce osoby, ktoré sa narodili v období rokov 1956 – 2000. V roku 2030 budú prevažnú časť ekonomicky aktívneho

obyvateľstva tvoriť osoby narodené v období 1966 – 2010, keď sa narodilo o 347-tisíc detí menej ako v období rokov 1956 – 2000.

Zásadnému poklesu ekonomicky aktívneho obyvateľstva sa tak na Slovensku nevyhne – tento pokles sa už v skutočnosti začal v roku 2017 a bude pokračovať aj do strategického roka 2030. V tomto roku bude v podmienkach SR o 50-tisíc menej ekonomicky aktívnych osôb ako v súčasnosti. V roku 2050 sa očakáva pokles na úrovni 250 000 osôb. Tento pokles však bude pokračovať aj naďalej až približne do roku 2060, v ktorom začne stagnovať.

Keďže ekonomicky aktívne obyvateľstvo krajiny je hlavným zdrojom pracovnej sily pre trh práce, jeho sústavný pokles bude vytvárať tlak na zamestnávateľov a znižovať lukrativnosť SR z hľadiska ľudského kapitálu. Predovšetkým v dôsledku poklesu ekonomickej aktivity je veľmi pravdepodobné, že v podmienkach SR nebude možné dosahovať výrazne vyššiu zamestnanosť ako v súčasnosti.

Ak sa chce Slovensko vyhnúť problému nedostatočnej náhrady pracovnej sily na trhu práce a rastúcemu ekonomickému zaťaženiu, každé tri roky by mal vzrásť dôchodkový vek o dva roky. Rast dôchodkového veku však nie je udržateľným riešením a nemôže rásť donekonečna. Nehovoriac



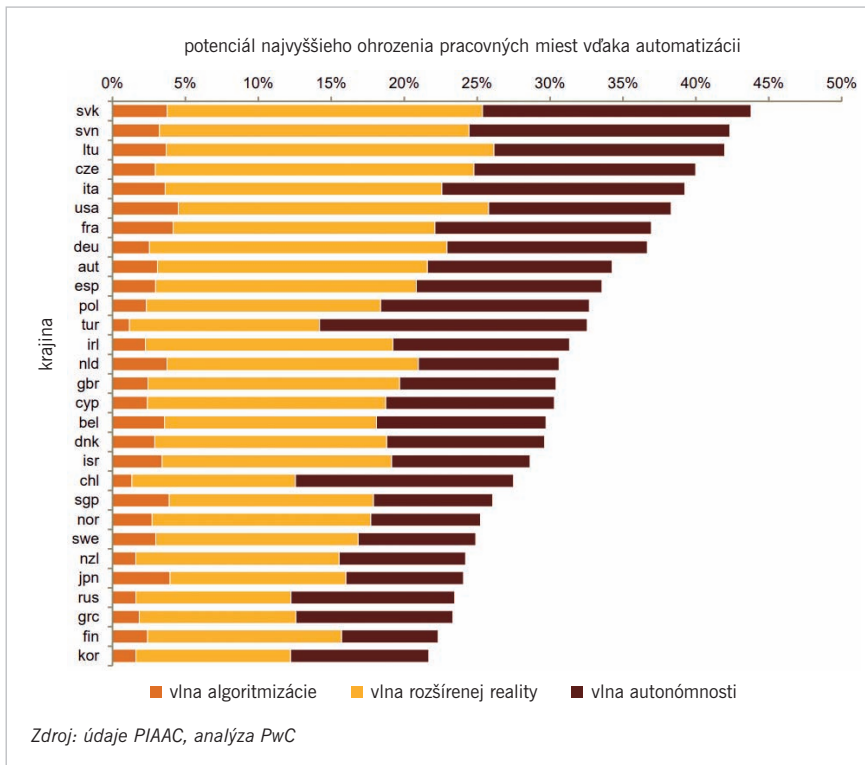
Obr. 2 Vývoj a prognóza ekonomicky aktívneho obyvateľstva (EAO) v období 2000 – 2050 v SR (Zdroj: ŠÚ SR, prognóza a spracovanie TREXIMA Bratislava)

o fyziologických limitoch ľudského tela, náročnosti niektorých pracovných pozícií a raste sociálneho napätia v spoločnosti. Balansovanie medzi rastom dôchodkového veku, nedostatkom pracovníkov a rastúcim socioekonomickým zaťažením bude jednou z najpálčivejších tém a problémov, ktorým bude SR čeliť najbližších 20 rokov. Práve horizont dvadsiatich rokov je obdobie, v ktorom možno ovplyvniť tento nesúlad prostredníctvom rastu pôrodnosti. Ak sa teda neprijmú opatrenia riešiace tento problém už dnes, negatívna situácia a prakticky nezvládnuteľný tlak na verejné financie a sociálny systém bude pokračovať. Tento tlak môže v konečnom dôsledku vyústiť do kolapsu sociálneho systému v SR.

Automatizácia a náhrada ľudskej pracovnej sily nie je novým fenoménom

V modernej dobe sa automatizačné procesy začali už počas priemyselnej revolúcie. Vnímanie dôsledkov týchto procesov sa však s Priemyslom 4.0 výrazne zmenilo. V minulosti automatizácia spôsobovala vo väčšej miere nárast nezamestnanosti. V súčasnej ére digitalizácie to môže byť iné. Analýzy ukazujú, že s rastom ekonomiky sa budú vytvárať nové pracovné príležitosti pre tých, ktorí prišli o zamestnanie z dôvodu automatizácie. Technologický pokrok teda celkovo nespôsobí zánik väčšieho množstva pracovných miest, ale výrazne zmení požiadavky na potrebné zručnosti pracovnej sily. Platí, že čím rýchlejšie technológie napredujú, tým ťažšie bude pre pracovnú silu prispôbovať sa zmenám. Na základe skúseností z predchádzajúcich priemyselných revolúcií možno s istotou povedať, že štruktúrna zmena pracovnej sily spôsobená Priemyslom 4.0 je nevyhnutná, ale netreba zabúdať na fakt, že zatiaľ každá priemyselná revolúcia priniesla zvýšenie efektivity a produktivity.

Podľa medzinárodných štúdií (McKinsey & Company: The top trends in tech a Accenture, Technology Vision 2020 a 2021) dnes možno automatizovať 50 % všetkých úloh súvisiacich s vplyvom technológie. Existuje iba niekoľko pracovných miest (menej ako 5 %), ktoré pozostávajú



Obr. 3 Potenciálna miera automatizácie práce podľa krajín v rôznych vlnách (Zdroj: PIAAC data, PwC analýza 2019)

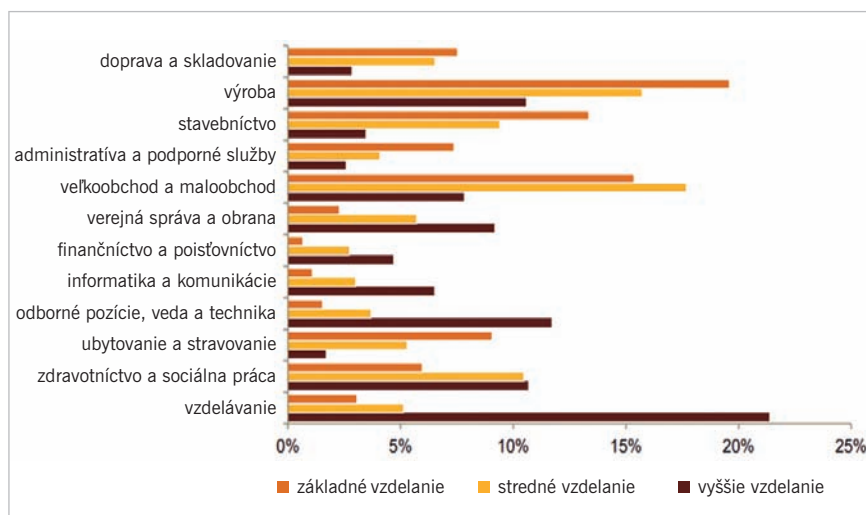
z úloh, ktoré nemožno automatizovať vôbec. Predpokladá sa, že v 60 % zamestnaní môže až jednu tretinu úloh nahradiť technológia. Rozsah úloh, ktoré by bolo potenciálne možné automatizovať, sa postupne rozširuje a čoraz viac zahŕňa úlohy, ktoré nie je možné ľahko klasifikovať, ako napríklad získavanie informácií, rozpoznávanie vzorcov či tvorba prognóz. Zariadenia podporujúce umelú inteligenciu si osvojili schopnosť učiť sa a zlepšovať sa na základe predošlej skúsenosti, aby tak vykonávali široké spektrum úloh bez naprogramovania. Deje sa tak vďaka strojovému učeniu a neustále sa rozširujúcemu zberu údajov zo všetkých oblastí života.

Možnosť skutočnej automatizácie práce závisí od množstva vzájomne súvisiacich faktorov, ktoré siahajú ďaleko nad rámec samotnej technickej uskutočniteľnosti automatizácie. Prognózovanie potenciálu automatizácie práce vyžaduje čo najpresnejší odhad budúceho dopytu po tovare a službách, organizácie výrobných procesov, intenzity zavádzania technológií, kultúrnych a inštitucionálnych faktorov a zmien spotrebiteľských preferencií.

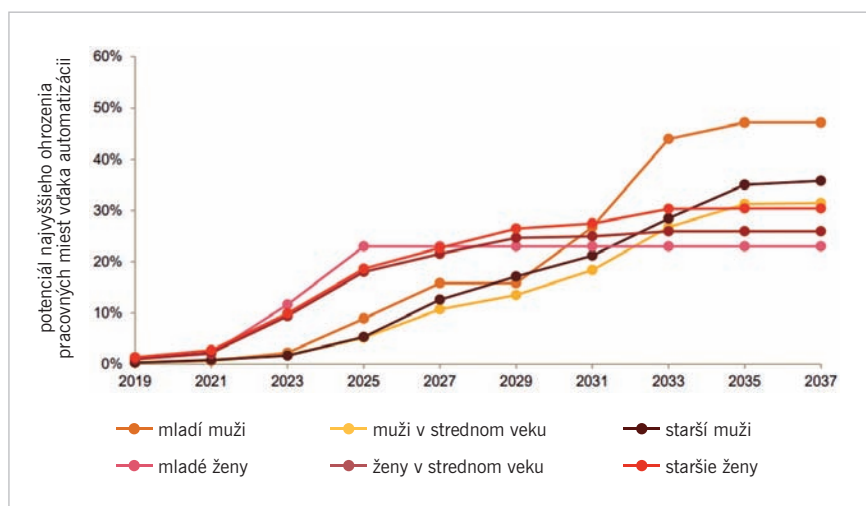
Najväčší vplyv automatizácie sa očakáva vo výrobnom sektore (s odhadovanou automatizovateľnosťou 45 %), sektor veľkoobchodu a maloobchodu má tiež vysoký odhad automatizácie na úrovni 34 % (s mediánom podielu zamestnanosti 14 %), zatiaľ čo zdravotníctvo a sociálna práca má relatívne nižší potenciál automatizácie na úrovni 21 % (s mediánom podielu zamestnanosti 11 %). Vzhľadom na priemyselné ladenie Slovenska sa teda prirodzene očakáva v našich podmienkach najvyšší vplyv automatizácie.

Potenciálna miera automatizácie sa výrazne líši v závislosti od povolania. Operátor strojov a montážnych pracovníkov by automatizácia mohla do roku 2030 ohroziť až vo viac ako 60 % prípadov, zatiaľ čo špecialistov a riadiacich pracovníkov asi v 10 % prípadov. Tieto variácie vyplývajú z rôznych druhov úloh vykonávaných v rôznych povolaniach a z rôznych požiadaviek na kvalifikáciu. Miera automatizácie povolání sa zvyčajne líši v jednotlivých odvetviach. Jedno povolanie môže vykazovať rôznu mieru automatizácie v rôznych odvetviach a krajinách v závislosti od faktorov, ako je priemerná úroveň vzdelania pracovníkov, postup delby práce a špecializácia.

Potenciálne riziko automatizácie sa výrazne líši aj z hľadiska pohlavia a veku. Muži môžu čeliť vyššiemu riziku automatizácie (34 %) ako ženy (26 %) z dlhodobého hľadiska, pretože je pravdepodobnejšie, že muži sú zamestnaní v odvetviach s vyšším podielom manuálnej práce, ako je výroba (13 %) a doprava a skladovanie (6 %), kde sa očakáva vyššia miera budúcej automatizácie. Mladí muži s nízkym vzdelaním čelia v priemere najvyššiemu dlhodobému riziku z hľadiska automatizácie (nad 50 %).



Obr. 4 Vplyv automatizácie vo vzťahu k odvetviu a dosiahnutému vzdelaniu (Zdroj: PIAAC data, PwC analýza 2019)



Obr. 5 Vplyv automatizácie na pracovné miesta s vysokým stupňom automatizácie vo vzťahu k vekovej štruktúre mužov a žien (Zdroj: PIAAC data, PwC analýza 2019)

Zaostávame v digitálnych zručnostiach, čím oslabujeme konkurencieschopnosť Slovenska

Slovensko v roku 2021 (aktuálne k 12. novembru 2021) obsadilo v indexe digitálnej ekonomiky a spoločnosti (DESI) 22. miesto spomedzi 27 členských štátov EÚ. Zostáva na rovnakej pozícii ako v roku 2020. Nachádzame sa tesne pod priemerom EÚ v rámci ukazovateľov v oblasti ľudského kapitálu. 54 % Slovákov má aspoň základné digitálne zručnosti a 27 % má nadpriemerné digitálne zručnosti v porovnaní s priemerom EÚ (56 % a 31 %). 52 % malých a stredných podnikov má aspoň základnú úroveň digitálnej intenzity, čo je pod priemernou hodnotou EÚ (60 %). 15 % slovenských podnikov využívalo aspoň dve technológie umelej inteligencie (UI) v porovnaní s 25 % v EÚ. Počet podnikov využívajúcich napr. elektronické faktúry je 16 %, čo je výrazne pod priemerom EÚ v hodnote 32 %. Väčšina ukazovateľov pre oblasť digitálnych verejných služieb je nižšia ako priemer EÚ s výnimkou 68 % podielu používateľov elektronickej verejnej správy v roku 2020 v porovnaní so 64 % v EÚ. Celkovo je pokrok Slovenska v monitorovaných oblastiach obmedzený. Verejnými finančnými prostriedkami vynaloženými na stimuláciu digitálnej transformácie sa nie vždy dosiahol požadovaný účinok. Treba konštatovať, že digitalizácia vzdelávania nedosahuje svoj potenciál, pretože školám, učiteľom a žiakom chýbajú zručnosti a nástroje. Musí sa zlepšiť pokrytie rýchlym širokopásmovým pripojením a sieťou s veľmi vysokou kapacitou, pretože ide o prekážku širšieho využitia digitálnych technológií a služieb.

Jedna tretina aktívnej pracovnej sily EÚ nemá žiadnu alebo má len veľmi nízku úroveň digitálnych zručností. Európski zamestnávateľia upozorňujú, že vysoký podiel pracovníkov nie je pripravený reagovať na rastúci dopyt po digitálnych zručnostiach. Približne 90 % zamestnaní v súčasnosti vyžaduje digitálne zručnosti. Tie môžu

vykompenzovať nedostatok formálne vyššej odbornej kvalifikácie, naopak to však neplatí. V budúcnosti bude nevyhnutná minimálne stredná úroveň digitálnych zručností, zároveň sa však vo viac ako polovici členských štátov EÚ očakáva nesúlad v oblasti pokročilých digitálnych zručností v období do roku 2030.

Očakáva sa, že aj napriek pozitívnemu vývoju v posledných rokoch sa bude v EÚ priepať medzi dopytom a ponukou odborníkov na IKT naďalej zväčšovať. Európa môže v dôsledku rastúceho využívania digitálnych technológií v rozhodujúcich odvetviach, akými sú doprava, energetika, zdravotníctvo a financie, očakávať nedostatok kvalifikovaných odborníkov, ktorí by mohli pomôcť pri riešení nových digitálnych trendov, ako je napríklad rastúci počet kybernetických útokov.

Jedným zo spôsobov zabezpečenia súladu požadovaných zručností s potrebami trhu práce by mohlo byť lepšie informovanie študentov o potrebách trhu práce prostredníctvom poskytovania včasných analýz budúceho vývoja na trhu práce a relevantnejších informácií, napr. v podobe prehľadu zamestnanosti či sledovania uplatnenia absolventov. V prípade SR sa ako účinný nástroj javia verejne dostupné webové stránky www.sustavapovolani.sk, www.uplatnenie.sk a www.trendyprace.sk.

Brain drain v slovenských podmienkach

Až 18 % maturantov odchádza študovať do zahraničia, z toho 70 % do Českej republiky. Odchádzajú nám tí najlepší – viac ako polovica z 10 % najúspešnejších maturantov z matematiky, ktorí predstavujú kľúčový pilier budúcej digitálnej ekonomiky. V súčasnosti máme približne 330-tisíc občanov Slovenska žijúcich v zahraničí. Podľa údajov z centrálného registra poisťencov má vyše polovica z nich menej ako 30 rokov. Veľká časť z nich sa už na Slovensko nikdy nevráti a ich deti budú vyrastať v zahraničí. Ak by

sme teda chceli udržať súčasný stav populácie vo veku 20 – 64 rokov, museli by sme výrazne zvýšiť ročný prílev imigrantov. No v rámci prílevu migrantov je dôležité hovoriť nielen o potrebnej kvantite, ale aj o náležitej kvalite. Pri porovnaní počtu cudzincov zamestnaných na Slovensku v štruktúre dosiahnutého vzdelania s počtom slovenských občanov krátkodobo emigrujúcich za prácou nie je bilancia priaznivá. Na Slovensko prichádzajú zahraniční pracovníci zväčša s nízkou kvalifikáciou, pričom obsadzujú pracovné pozície, o ktoré nemajú Slováci záujem. Naopak, zväčša vysokokvalifikovaní Slováci odchádzajú za prácou na západ od nás.

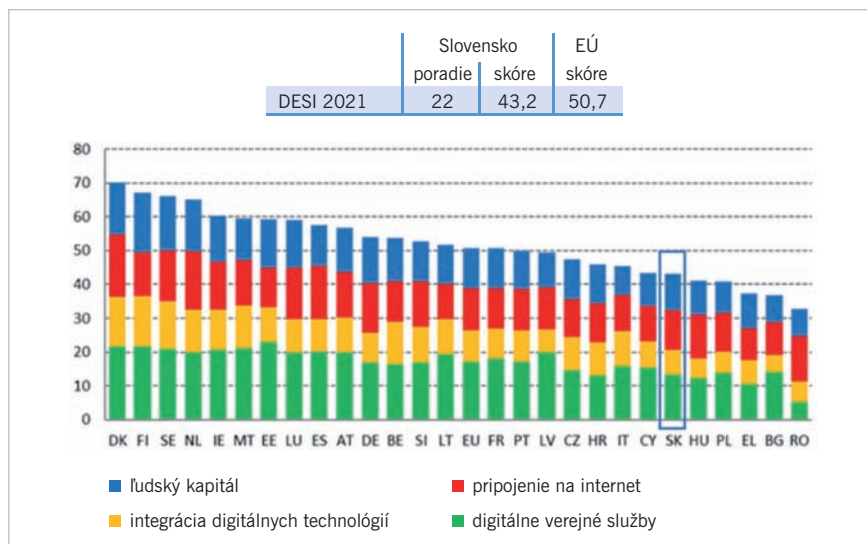
Existujú riešenia?

TREXIMA Bratislava zabezpečuje pod koordináciou Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR riadenie a implementáciu významného národného projektu Sektorovo riadenými inováciami k efektívnemu trhu práce v SR. Ide o jedinečné riešenie spájania odborníkov na trhu práce, ľudských zdrojov a systém celoživotného vzdelávania, ktoré na základe inovačných trendov navrhuje zmeny v príprave našich občanov na prácu. V projekte pracuje viac ako 900 odborníkov zo všetkých odvetví nášho hospodárstva a spoločnými silami navrhujú napr. zmeny obsahu vzdelávania na základných, stredných a vysokých školách, určujú priority vzdelávania dospelých a snažia sa prepájať odborníkov sveta práce a vzdelávania. Webová platforma www.sustavapovolani.sk pomáha laickej aj odbornej verejnosti zorientovať sa najmä v inováciách, ktoré zásadným spôsobom menia a budú meniť trh práce, požadované odborné vedomosti, zručnosti a kompetencie potrebné na výkon zamestnania. V tomto projekte funguje 24 sektorových rád, ktoré spracovali unikátne sektorové stratégie rozvoja ľudských zdrojov. V nich detailne analyzujú stav pracovnej sily v sektore a navrhujú konkrétne opatrenia na riešenie jej nedostatku a zvýšenia kvality v horizonte 2030. Plné verzie stratégií aj ich manažérske zhrnutia sú odborníkom k dispozícii na stránke www.sustavapovolani.sk.

Cieľom budúceho obdobia z pohľadu kvality ľudských zdrojov pre trh práce je určite zvyšovanie úrovne kompetencií a kvalifikácie, uznávanie výsledkov neformálneho vzdelávania a informálneho učenia sa, ďalšie flexibilné vzdelávanie dospelých formou cielennej rekvalifikácie, upskillingu a reskillingu v súlade s inovačnými trendmi na trhu práce. Hlavnými protagonistami zmeny však budeme my sami, pretože každý z nás musí vziať svoju budúcu adaptabilitu na zmenené podmienky na trhu práce do vlastných rúk a iniciovať kladný vzťah k učeniu a zmenu v sebe samom.

PaedDr. Lucia Lednárová Dítětová, MBA
manažérka úseku trhu práce a ľudských zdrojov

TREXIMA Bratislava, spol. s r. o.
ditetova@trexima.sk



Obr. 6 Pozícia Slovenska podľa Indexu digitálnej ekonomiky a spoločnosti (DESI) 2021 (Zdroj: DESI – Národná správa Slovensko 2021)

Odborné vzdelávanie pod záštitou zamestnávateľov napreduje

Zamestnávateľa za ostatných 10 rokov výrazne pozdvihli kvalitu odborného vzdelávania na Slovensku. Oživujeme a do života uvádzame podnikové školy, nadpodnikové vzdelávacie centrá či talentcentrá. Vidieť za nami množstvo aktivít, vďaka ktorým sa duálne vzdelávanie v spoločnosti uchytilo a je významnou koncepciou

reformou školstva, ktorá sa úspešne rozvíja a pokračuje. Našou víziou je prepojiť s trhom práce všetky školy. Chceme sa zamerať na vysoké školstvo, celoživotné vzdelávanie a obnovenie prognóz na trhu práce.

O potrebách a lepšom nastavení systému vzdelávania na Slovensku sa diskutovalo na 8. ročníku konferencie „...aby každý absolvent mal uplatnenie...“, ktorú na konci septembra tohto roku zorganizovali stavovské a profesijné organizácie združené v Rade zamestnávateľov pre odborné vzdelávanie a prípravu (RZOVP). Prítomní reprezentanti ministerstiev, zamestnávateľských združení, škôl a samosprávnych krajov na konferencii hľadali riešenia, ako by sa mladí ľudia čo najzmysluplnejšie uplatnili na trhu práce. Zároveň sa zamýšľali nad tým, prečo vzdelávanie stráca v spoločnosti svoju hodnotu a ako tento trend zmeniť. Ako zástupcovia stavovských a profesijných organizácií sme presvedčení, že len spoločným úsilím štátu, samospráv a firiem sa nám podarí zvýšiť jeho spoločenskú hodnotu.

Zamestnávateľa sú hnacím motorom odborného vzdelávania

Podujatie pripomenulo významný míľnik – 10 rokov od vzniku prvého neformálneho združenia zamestnávateľov pri Rade vlády pre odborné vzdelávanie a prípravu. Táto platforma stála na začiatku participácie zamestnávateľov na príprave a nastavení systému vzdelávania. Za toto obdobie sa nám podarilo zvýšiť kvalitu odbornej prípravy a dosiahnuť niekoľko významných úspechov, ktoré sú merateľné.

„Uviedli sme do života nadpodnikové vzdelávacie centrá, ktoré môže využívať ktokoľvek v regióne. S krajmi postupne otvárame talentcentrá, v ktorých naberá kariérne poradenstvo pre deti aj ich rodičov úplne nový rozmer. Oživil sme pojem podniková škola, ktorá, áno, je v mnohom podobná tomu, čo sme tu už kedysi mali. My však na podnikové školy nostalgicky nespomíname, ale darí sa sám reálne zavádzať tento inštitút do praxe. A to je veľký rozdiel,“ prezentuje odpočet úspechov zamestnávateľov Alexej Beljajev, prezident Asociácie priemyselných zväzov a dopravy.

Úspešný príbeh duálu

Výsledky duálneho vzdelávania sú vynikajúce. Ukazujú, že prax vo firmách má pre budúce kariérne uplatnenie žiakov veľký zmysel. Počet firiem aj žiakov v duáli sa každoročne zvyšuje. Aktuálne v ňom máme zapojených viac ako 9 000 študentov. „Absolventi duálu majú nižšiu mieru

nezamestnanosti (5,9 %), vyšší podiel pracujúcich v odbore (57 %) a vyššie mzdové ohodnotenie (na úrovni 1 038 eur),“ približuje reálne benefity, ktoré duálne štúdium žiakom prináša, Andrej Hutta, predseda RZOVP a člen Prezídia Asociácie zamestnávateľských zväzov a združení SR.

Vzdelávanie založené na potrebách trhu práce

Odborne pripravení zamestnanci sú vysoko žiadaní, problémom je ich nedostatok. Potreby trhu práce by preto mali byť pre budúcnosť systému vzdelávania určujúce. „Slúžia ako navigátor pre správne smerovanie žiakov do odborov vzdelávania, kde nájdu svoje budúce uplatnenie. Župám pomáhajú optimalizovať vzdelávaciu kapacitu v súlade s tým, čo naša ekonomika potrebuje. Zamestnávateľom vedia zabezpečiť požadovanú kvalifikovanú pracovnú silu,“ poukazuje na dôležitosť potrieb trhu práce pri plánovaní výkonu škôl Igor Patráš, člen Prezídia Republikovej únie zamestnávateľov (RÚZ) a podpredseda Výboru pre vzdelávanie RÚZ.

Chýbajú prognózy trhu práce

Súčasný technologický vývoj dynamicky napreduje. Odhadnúť, aké znalosti budú študenti potrebovať v horizonte niekoľkých rokov, je dnes veľmi náročné. Voláme preto po zavedení prognóz trhu práce, ktoré nám pomôžu určiť, akých zamestnancov bude potrebovať ekonomika o niekoľko rokov. Tento model sa osvedčil na úrovni stredného školstva, na vysokom školstve sme ho zavedený nikdy nemali. Štátu by pritom pomohol optimalizovať sieť vysokých škôl, hospodárne nakladať s verejnými zdrojmi a produkovať len takých odborníkov, ktorých potrebujeme.

Súčasná realita, žiaľ, ilustruje presný opak. V roku 2020 iba 48 % stredoškolských absolventov pracovalo v optimálnom odbore vzdelania. Približne každý tretí človek s vysokoškolským vzdelaním pracoval v poslednom desaťročí na stredoškolskej pozícii. Riešením by mohli byť zmluvy o obstaraní vo verejnom záujme.

„Osvedčilo sa to v doprave, napr. medzi samosprávnymi krajmi a dopravcami, kde si kraj povie, koľko ľudí potrebuje prepraviť. Zastávame názor, že štát by si mal rovnako stanoviť, koľko ľudí potrebuje



využiť a v akom odbore. Nechceme meniť ústavné právo na vzdelanie, no štát by mal financovať len také štúdium, ktorého absolventi nájdu reálne uplatnenie,“ vysvetľuje A. Beljajev.

Vyššia angažovanosť vo vysokom školstve a v celoživotnom vzdelávaní

Slovensko potrebuje výraznú reformu vysokého školstva. Problémom je prekvalifikovanosť, veľký počet vysokých škôl a dĺžka štúdiá. Zamestnávateľa sa v stredoškolskom duálnom vzdelávaní osvedčili. Od štátu preto dnes žiadame, aby nám s väčšími kompetenciami umožnil vstúpiť aj do prostredia vysokého školstva a celoživotného vzdelávania.

„Máme totiž veľký záujem na tom, aby vzdelávací systém fungoval na všetkých úrovniach a prinášal na trh práce kvalitne pripravených absolventov. Je to dôležité pre nás, zamestnávateľov, ale rovnako aj pre absolventov samotných, aby si po skončení školy našli primeranú prácu, za túto dobrú plácu, a aby si mohli zakladať rodiny a byť celkovo v živote úspešní,“ uzatvára Mário Lelovský, predseda výboru pre vzdelávanie RÚZ.

Spracované podľa tlačovej správy Asociácie priemyselných zväzov a dopravy.

-tog-

Budujeme prostredie na úspešné podnikanie, cieľime na systémové zmeny

Asociácia priemyselných zväzov a dopravy (APZD) dnes združuje 12 zväzov, viac ako 1 500 výrobných firiem a 180 000 zamestnancov. Za sedem rokov svojej existencie sa z mladej zamestnávateľskej organizácie stal silný hlas priemyslu, rešpektovaný poradný partner vlády a stabilný člen tripartity. APZD je platformou spolupráce pre „kapitánov“ priemyslu, ako aj veľkého množstva malých a stredných firiem. Na slávnostnej recepcii slovenského priemyslu a dopravy, konanej koncom októbra pri príležitosti 9. valného zhromaždenia APZD, bol predstavený nový vizuál loga, smerovanie a vízia stať sa lídrom pri systémových zmenách.



Rekordný rast energií a výrobných vstupov

Slovenský priemysel prechádza náročným obdobím. Za krátky čas ho v rýchlom slede zasiahlo niekoľko kríz – pandemická, materiálová, energetická, ktoré sa navzájom prelínajú. Súčasný niekoľkonásobný cenový nárast materiálov a energií je pre firmy obrovskou výzvou. Kým obyvateľstvo čelí takmer 14-percentnej inflácii, priemyselná inflácia v cenách výrobných vstupov je podľa štatistického úradu na 40 percentách. Pretrvávajú aj problémy v dodávke materiálov, podniky často prerušujú a odstavujú výrobu pre chýbajúce súčiastky.

Udržať konkurencieschopnosť a zamestnanosť

Je dôležité, aby sme držali krok s ostatnými európskymi krajinami. Slovenský priemysel prioritne vyrába pre zahraničné trhy, je svetový a silne exportne orientovaný. Preto je dôležité, aby naše firmy mali porovnateľné podmienky s inými priemyselnými krajinami EÚ a stáli tak na rovnakej štartovacej čiare. Ak napríklad riešime kompenzačný mechanizmus pre vysoké ceny energií, musí byť predvídateľný a musí zahŕňať malé, stredné i veľké firmy. A práve o tomto sme na našom valnom zhromaždení diskutovali s premiérom E. Hegerom a ďalšími predstaviteľmi vlády. Priemysel už viackrát v krízových časoch dokázal, že je pevným základom slovenskej ekonomiky. Naše firmy sú flexibilné a schopné prispôbiť sa zmene. Chcú rásť, rozvíjať sa a byť motorom hospodárskeho rastu Slovenska.

Nové logo odrážajúce dynamiku a inovátnosť priemyslu

Dynamicky a inovatívne sa mení nielen priemysel, ale aj APZD. Za účasti významných slovenských zamestnávateľov, členov vlády, zástupcov štátnej správy, odborov, členských zväzov a ďalších vzácných hostí sme predstavili úplný rebranding identity APZD. Najviditeľnejším symbolom tejto zmeny je nové moderné logo. Zachováva kontinuitu, spája tradície s inováciou, symbolizuje nadčasovosť priemyslu a prechod na zelenú ekonomiku. Spojené písmená znázorňujú prepojenosť priemyslu navzájom, ale aj previazanosť APZD s praxou. Logo z rôznych uhlov pohľadu obsahuje písmená APZD. Demonštruje jednotu a silu priemyslu.

Silný partner pre priemysel, dopravu a systémové zmeny

Meníme nielen logo, vymedzujeme aj naše zameranie. Vďaka širokej a stabilnej členskej základni, ktorá spája prioritne priemyselné a dopravné firmy, dnes APZD dokáže formulovať odborné stanoviská a diskutovať o problémoch Slovenska s vládou, parlamentom,

Chceme ísť do hĺbky v témach, ktoré sú nám blízke. Rozhodli sme sa preto vymedziť a zadefinovať kľúčové témy, na ktoré sa ideme orientovať. Sú nimi priemyselná výroba vrátane inovácií a výskumu, doprava, vzdelávanie a trh práce, obnoviteľné zdroje a životné prostredie.

Alexej Beljajev,
prezident APZD



so samosprávami, s vedením odborov či vysokými školami. Pretože tam, kde je diskusia, vznikajú riešenia. „Nechceme sa stavať do pozície odborníka na všetko. Chceme ísť do hĺbky v témach, ktoré sú nám blízke. Rozhodli sme sa preto vymedziť a zadefinovať kľúčové témy, na ktoré sa ideme orientovať. Sú nimi priemyselná výroba vrátane inovácií a výskumu, doprava, vzdelávanie a trh práce, obnoviteľné zdroje a životné prostredie. Na ich základe už tvoríme legislatívnu stratégiu ďalšieho rozvoja priemyslu a dopravy,“ definuje víziu a smerovanie APZD prezident Alexej Beljajev.

Stojíme za ľuďmi v slovenskom priemysle a doprave

Naším členom sa snažíme aktívne pomáhať s ich každodenným podnikateľským životom. Prinášame im pravidelné rozbor aktuálnej legislatívy, návody a upozornenia na zmeny. Vytvárame im možnosti byť na stretnutiach pracovných skupín a podeliť sa o skúsenosti za okrúhlym stolom s ostatnými členmi. Usilujeme sa legislatívne nastaviť také podmienky, aby sa tu veľkým spoločnostiam oplatilo investovať a aby boli menšie firmy schopné rásť. Aby ľudia na Slovensku mohli jednoduchšie a úspešne podnikáť, zamestnávať a zdravo prosperovať.

Andrej Lasz

generálny sekretár APZD



Zmeny na trhu práce a ako sa v nich nestratiť

Ako sa zorientovať na rýchlo sa meniacom trhu práce a aké trendy by mal každý uchádzač o zamestnanie brať na vedomie? Odpovede na tieto otázky aj vlastné postrehy na súčasnú situáciu predstavili odborníci z rôznych pracovných odvetví na Slovensku na podujatí READYCON Slovensko 2022.

READYCON je najväčšia online udalosť o budúcnosti práce pre maturantov a jednou z mála iniciatív, ktoré poskytujú mladým ľuďom vstupenku do ďalšieho života a návod, ako sa nestratiť v množstve zmien a informácií, ktoré ich čakajú. 91 zapojených organizácií, viac ako 16 000 študentov z 257 stredných škôl, desiatky odborných tém a viac než 40 špecialistov, ktorí sa spolupodieľali na online konferencii s cieľom ponúknuť mladým ľuďom čo najlepší odrazový mostík na úspešné začatie ich kariéry.

Bez akých zručností sa nezaobídeme v 21. storočí?

S prezentáciou, vďaka ktorej koniec študentských časov už nebude strašiacom, otvorila podujatie Nikola Richterová zo spoločnosti Profesia. Ponúkla svoj odborný pohľad na slovenský trh práce, ako funguje, aké má špecifiká, aké pracovné miesta u nás vznikajú a aké naopak zanikajú. Celé podujatie sa konalo aj vďaka podpore Profesia, ktorá nad podujatím prevzala záštitu.



Nikola Richterová

Vieš sa predať a ukázať svoje kvality? Prečo by si mali vybrať práve teba? To sú otázky, ktoré by si mal položiť každý študent pred príchodom na pohovor. Ide o zručnosti 21. storočia, ktoré ponúkajú možnosť vytrčať z radu.

Vďaka účasti a podpore spoločnosti Cambridge Study sa účastníci READYCON-u dozvedeli, že svoju motiváciu najlepšie demonštrujú na základe príkladov zo života, alebo že dobrý motivačný list nie je generický, ale špecificky napísaný pre konkrétnu firmu či univerzitu. Zástupcovia projektu inovujme.sk sa zamerali na synektiku alebo precvičovanie kreatívnych schopností, ktoré sa dajú uplatniť v akejkoľvek oblasti.

Čo je to softvérový vývoj či softvérová aplikácia a ako prebieha životný cyklus aplikácie?

To boli hlavné témy, na ktoré sa zamerl panel Informačné technológie v praxi v spolupráci so spoločnosťou Alanata. Študenti sa mohli dozvedieť, ako sa tvorí aplikácia a aké zručnosti jej tvorca potrebuje, ako vyzerá technologický postup tvorby aplikácie, ako



Študenti sa vďaka prezentácii spoločnosti Alanata mohli dozvedieť, ako sa tvorí softvérová aplikácia a aké zručnosti jej tvorca potrebuje.

možno merať výkonnosť vytvoreného produktu, ale aj aké možnosti získania praxe majú študenti ešte počas štúdia.

Prečo je dobré vedieť, ako prežiť na Marse?

Zmiernenie dosahu klimatickej zmeny v princípe vyžaduje použitie takých technológií a postupov, aké by boli (či radšej budú?) potrebné na osídlenie planéty Mars. Neexistencia ropy, uhlia a zemného plynu a naša závislosť od fosílnych palív majú spoločné riešenie. Zástupcovia zo Slovenských elektrární vo svojej prednáške predstavili megatrendy v oblasti využívania uhlíkových a nízkouhlíkových technológií vo svete a v rámci relácie Elektrotechnika v praxi ukázali študentom, aké príležitosti im tento odbor prináša.

Ako moderné technológie dobývajú sektor stavebníctva a zdravotníctva?

Využívanie dronov, 3D technológií a moderných architektonických postupov zmenilo oblasť stavebníctva na nepoznanie. V ďalšom bloku odborných relácií, tentoraz s témou Stavebníctvo v praxi, sa firma STRABAG zamerala na inovácie a digitalizáciu, ktoré sa stali každodennou súčasťou ich podnikania.

Bioinžiniering či telemedicína? Pomocou najnovších technológií to už nemusia byť len vzdialené pojmy, ale realita vznikajúcich nemocníc budúcnosti. Na inovácie a technológie v lekárskej praxi sa zamerla Andrea Švrčková s kolegami zo Sekcie ambulatných ortopedov.

Okrem spomenutých tém pripravili organizátori aj ďalšie samostatné sekcie venované financiám v praxi či firemnej kultúre a jej vplyvu na rozhodovanie uchádzača.

Trh práce sa stal flexibilnejší

K opísaným trendom a zmenám, ktoré sa dejú na trhu práce dlhodobo, sa počas posledných dvoch rokov pridali aj pandemické obmedzenia. Tento nový spôsob práce nás naučil pristupovať k zamestnaniu oveľa flexibilnejšie. Pojem hybridná práca sa dostal do povedomia HR manažérov aj samotných uchádzačov.

Neoddeliteľnou oporou pri organizácii hybridného formátu konferencie READYCON bola aj tento rok spolupráca so svetovou spoločnosťou s koreňmi práve na Slovensku – Slido. Vďaka aplikácii Slido sa súčasťou jednotlivých rečníckych vstupov stali aj interaktívne prvky, ktoré študentom umožnili reagovať na prezentovanú problematiku.

„Už druhý ročník podujatia READYCON sa nám na Slovensku podarilo úspešne zorganizovať najmä vďaka ochote pedagógov z našich partnerských stredných škôl, ktorí motivovali študentov k účasti a prispeli k bezproblémovej organizácii. V neposlednom rade patrí veľká vďaka aj mnohým odborníkom z našich partnerských organizácií,“ skonštatoval Dominik Hamaj, spoluzakladateľ projektu.

Spracované podľa tlačovej správy READYCON s.r.o.

www.readycon.live

SAPI Energy Conference 2022: dva dni plné odborných pohľadov

V poradí 12. ročník tradičného výročného seminára Slovenskej asociácie fotovoltaickej energie a OZE (SAPI) sa tento rok uskutočnil v novom formáte. SAPI Energy Conference 2022 sa konala v dňoch 8. – 9. novembra 2022 v hoteli Senec a svojím programom a účasťou sa radí k najväčším podujatiam diskutujúcim o rozvoji OZE v strednej Európe. O dôležitosti preberaných tém svedčí aj skutočnosť, že nad podujatím prevzala záštitu prezidentka Slovenskej republiky Zuzana Čaputová.

Téma obnoviteľných zdrojov sa doteraz nedostávala často do popredia záujmu. Dlhé roky museli zelení energetici a klimatológovia tému práve otvárať a pripomínať potrebu rýchleho prechodu na OZE. Karty zamiešala až energetická kríza spôsobená energetickou závislosťou od nerastných surovín. A práve obnoviteľné zdroje sa ukazujú ako jediná relevantná a pomerne rýchlo dosiahnuteľná odpoveď na ceste k energetickej samostatnosti a lacnejšej elektrine.

Na Slovensku stále bojujeme s bariérami, ktoré spomaľujú rozvoj OZE. Napriek tomu, že okolité krajiny sú v rozvoji OZE pokročilejšie, Slovensko stále zaostáva. S nástupom energetickej krízy je však isté,

že prístup Slovenska sa bude musieť rýchlo zmeniť. Záujem investorov aj dostupnosť technológií rastie. Úlohou Slovenska je tak „len“ vytvoriť vhodné podmienky na rozvoj OZE, ale aj motivovať ľudí k vytváraniu energetických komunít. O riešení, možnostiach a budúcnosti rozvoja OZE sa diskutovalo práve na podujatí SAPI Energy Conference 2022.

Konferenciu slávnostne otvorila videoprihovorom prezidentka Zuzana Čaputová, ktorá nad podujatím prevzala oficiálnu záštitu. Vo svojom príhovore sa venovala najmä perspektíve využívania zelenej energie s cieľom naplniť klimatické ciele EÚ.

Účastníkov privítal riaditeľ SAPI Ján Karaba, ktorý bol zároveň jedným z diskutujúcich v rámci panelovej diskusie na tému OZE ako náhrada fosílnych zdrojov a riešenie pre energetickú bezpečnosť. Počas dvoch dní sa domáci aj zahraniční odborníci venovali inováciám a trendom vo fotovoltike a súvisiacim energetickým úložiskám. Prednášajúci otvorili tému energetickej bezpečnosti a OZE ako náhrady za fosílnu palivú, úlohy OZE na ceste k uhlíkovej neutralite, ďalej tému rozvoja energetických sústav a pripojiteľnosti OZE, ako aj



mediálny partner
atp | journal

prípravy energetických projektov a ich zapojenia v rámci energetických trhov.

Účastníci konferencie mali ako prvú možnosť zoznámiť sa s výsledkami štúdie SAPI o veternom potenciáli a bariérach rozvoja veternej energie na Slovensku.

V januárovom vydaní ATP Journal vám prinesieme odborné pohľady a názory, ktoré odzneli počas SAPI Energy Conference 2022.

Petra Valiauga

Zvodič DEHNpatch DPA CLE IP 66 na ochranu dátových sietí a ethernetových aplikácií

Ani v časoch Covidu a energetických kríz sa vo firme DEHN SE vývoj nových zariadení na ochranu pred účinkami blesku nezastavil. Spoločnosť DEHN SE opäť neostala nič dlžná svojej pozícii svetového lídra v tejto problematike a ako prvá priniesla na trh zvodič na ochranu dátových a ethernetových aplikácií s optickou signalizáciou funkčnosti.

Je to nová generácia zvodičov DEHNpatch. Zvodič DEHNpatch je vyvinutý a prioritne určený na ochranu ethernetovej infraštruktúry. Je všestranný a efektívne chráni hardvér a dáta. Priestorovo nenáročný kombinovaný zvodič so zobrazením stavu a možnosťou diaľkovej signalizácie.

Univerzálnosť tohto zvodiča prepätia spočíva vo vhodnosti využitia v aplikáciách GBit Ethernet, Power over Ethernet (kompatibilný s IEEE 802.3 až PoE++/4PPoE) a podobných aplikáciách v štruktúrovanej kabeľži až do triedy E. Je vhodný na použitie v interiéri a exteriéri. Krytie IP66 na ochranu pred vniknutím prachu a vody zabezpečuje jeho spoľahlivé fungovanie aj pri montáži napr. na stĺp s vonkajšou kamerou. Zabezpečuje ochranu všetkých párov vodičov. Zvodič DEHNpatch je plne tieneny a umožňuje priame pripojenie pomocou tienených vedení pomocou konektorov RJ 45.

Praktické využite je v oblasti:

- komunikačné rozhrania požiarnych poplachových systémov, IP kamier, PoE kamerových systémov, ethernetové rozhranie, rack systémy, routy a switche.

Podrobné informácie nájdete na www.dehn.cz alebo telefonicky u zástupcu firmy v Slovenskej republike.



Senzor na monitorovanie stavu s IO-Link

Kombinovaný snímač vlhkosti a teploty CMTH od spoločnosti Turck je teraz dostupný v kompaktnom variante s vylepšenou integráciou v rámci priemyselného internetu vecí (IIoT) pre inteligentné aplikácie monitorovania stavu. S dĺžkou iba 57 mm a rozsahom prevádzkových teplôt od -40 do +100 °C možno snímač s krytím IP67 a pripojením M12 použiť aj v náročnom prostredí. Dodávané rozhranie tiež podporuje jednoduchú integráciu. Štandardný profil IO-Link Smart Sensor Profile (verzia 4.1.2.) so 64 bitmi na dvoch kanáloch zjednodušuje konfiguráciu nezávislú od dodávateľa sieťových systémov. CMTH je obzvlášť vhodný na monitorovanie klimatických podmienok vo výrobných a skladových budovách pre všetky sektory manipulujúce s tovarom citlivým na vlhkosť a teplotu. V režime jednoduchých V/V (simple IO) je na výstupe snímača jeden spínací signál pre teplotu a jeden pre vlhkosť. Tento režim je vhodný najmä na vybavenie klimatických údajov v existujúcich aplikáciách, kde sú digitálne rozhrania ako IO-Link zriedkavo dostupné. Režim IO-Link ponúka výhody v moderných zariadeniach alebo strojoch, pretože inteligentný senzor CMTH dokáže nielen poskytovať údaje spojito sa meniacich procesov, ale napríklad aj vypočítať lokálny rosný bod. Používateľia vyžadujúci dlhodobé analýzy oceňujú predkonfigurovanú funkciu histogramu. Digitálne rozhranie tiež zjednodušuje uvedenie snímača do prevádzky. Zariadenie master IO-Link od spoločnosti Turck môže uviesť tento snímač do prevádzky prostredníctvom integrovaného webového prehliadača bez potreby ďalšieho softvéru.



www.marpex.sk



Mária Bieliková

Ženy inšpirujú ženy

Pokiaľ ide o zastúpenie žien vo vede a technike, celosvetový obraz sa zlepšuje, ale stále treba urobiť veľa práce. Profesorka Mária Bieliková, zakladateľka Kempelenovho inštitútu inteligentných technológií, je príkladom toho, že informačné technológie či umelá inteligencia nie sú výsadou mužov a že aj ženy dokážu byť v tejto oblasti úspešné.

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

Aktuálne som najmä prepojovač nových myšlienok a praxe, akademického sveta a biznisu, rigorózných vedeckých postupov a ľudskosti. Som CEO Kempelenovho inštitútu inteligentných technológií a zároveň výskumníčka v oblasti umelej inteligencie a informatiky. Budovanie KINIT-u, prepájanie vedcov a praxe v rámci slovenského a medzinárodného prostredia a výskum interakcie človeka s informáciami na webe, analýza a detekcia škodlivého obsahu, to je moja hlavná súčasná pracovná náplň.

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, kedy ste premýšľali aj nad inou profesiou?

Rozhodnutie, čomu sa budem venovať, nebolo ľahké, lebo som mala vždy veľmi široké záujmy. Od psychológie cez medicínu, matematiku až po techniku. Nakoniec zvíťazila technika, lebo sa mi zdalo, že tam by sa toto všetko mohlo spojiť. Vtedy som ešte netušila, ako veľmi to je pravda a ako informatika umožňuje prepojenie rôznych disciplín. Asi nenájdem jeden moment, kedy som si to uvedomila. Mala som šťastie, že pri výbere vysokej školy som natrafila na biokybernetiku, kde sa mi spojilo viac vecí a nadchlo ma to. Aj keď nakoniec robím niečo iné, to, čo som hľadala – prepojenie rôznych disciplín – som našla.

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

V tomto som mala asi šťastie. Z hľadiska vzdelávania som vyrastala v žičlivom prostredí. Neskôr na Slovenskej technickej univerzite som bola viac medzi mužmi a tí si nás, dámy, veľmi pestovali :-). Vydala som sa, mám dvoch synov, takže sa cítim v mužskom prostredí veľmi dobre; nikdy sa mi nezдалo, že by som mala v tomto smere nejaké prekážky. Niekedy som asi musela pracovať viac ako mužskí kolegovia, najmä keď boli deti malé, ale nikdy som to nevnímala ako negatívum a neprekážalo mi to.

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?

Ženy majú veľmi dobré uplatnenie v technických odboroch, špeciálne v informatike, ktorá je veľmi široká a má obrovský presah do humanitných a spoločenských odborov. Technické myslenie dá veľmi veľa do života, a preto aj ak niekoho zaujímajú humanitné a spoločenské vedy, je dobré mať aj nejaký základ v technických odboroch a matematike. Moje rady sa ani tak netýkajú konkrétnych skúseností v odbore, ale skôr prístupu. Treba skúšať najviac, ako sa dá, treba byť zvedavý. Ak človek nájde záľubu v tom, čo robí, bude medzi najlepšimi. Mladým ženám napríklad radím vyskúšať stáž zameranú na STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Mne tiež pomohlo rozprávať sa s čo najviac ľuďmi, ktorí sa delia o skúsenosti. Mať dobrý network ľudí z rôznych oblastí je na nezaplatenie. Treba hľadať diverzitu. A potom sa dať viesť svojim inštinktom. Posledná rada je o sebadôvere. V zásade všetci okolo nás majú viac neúspechov či malých zakopnutí ako úspechov, ktoré vidíme. Je to normálne, len si to treba uvedomiť.

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

Už sa mení a bude sa asi meniť ďalej. To, čo vidím ako dosť zásadné, je prepojenie technických, spoločenských a humanitných vied. Vymýšľame komplexné systémy, ktoré interagujú s ľuďmi a menia naše životy. Netýka sa to len fyzických systémov, ale aj virtuálnych, s ktorými mnohí ľudia trávia čoraz viac času. Potrebujeme lepšie pochopiť to, čo robíme, aký to má vplyv na ľudí, spoločnosť, demokraciu aj na našu planétu. A to nepôjde bez silnejšej spolupráce naprieč jednotlivými odborníkmi.

Slovensko sa umiestnilo v Globálnom inovačnom indexe 2021 na 37. mieste. Ako zvýšiť inovačný potenciál na Slovensku?

Slovenský výskumný a inovačný ekosystém je fragmentovaný. Prostredie bez dôvery nepraje inováciám. Preto nám tolko mladých ľudí uteká do zahraničia a len málo z nich sa vracia. V takomto systéme niekedy nepomôže ani zvýšený prísun financií, lebo veľmi veľa energie mihame na vzťahy v prostredí, kde chýba dôvera. Potenciál na Slovensku vieme zvýšiť investovaním do prepájania a sústredením sa na výsledky namiesto kontroly vstupov.



Elektrotechnické STN

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

STN 33 2000-4-42/A11: 2022-11 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-42: Zariadenie bezpečnosti. Ochrana pred účinkami tepla.

STN 33 2000-7-712: 2022-11 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 7-712: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Fotovoltické (PV) systémy.

STN EN 50163/A3: 2022-11 (33 3500) Dráhové aplikácie. Napájacie napätia trakčných sietí.*)

STN EN 50706: 2022-11 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Osobitné požiadavky na elektrické komerčné valcové žehličky.*)

STN EN 60335-2-65/A12: 2022-11 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-65: Osobitné požiadavky na čističe vzduchu.*)

STN EN 60335-2-65/A2: 2022-11 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-65: Osobitné požiadavky na čističe vzduchu.*)

STN EN 60598-2-13/A11: 2022-11 (36 0600) Svetidlá. Časť 2-13: Osobitné požiadavky. Svetidlá zapustené do zeme.

STN EN IEC 60335-2-89: 2022-11 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť

2-89: Osobitné požiadavky na komerčné chladiace spotrebiče so zabudovanou alebo oddelenou kondenzačnou jednotkou alebo motorkompresorom.*)

STN EN IEC 60598-2-1: 2022-11 (36 0600) Svetidlá. Časť 2-1: Osobitné požiadavky. Stacionárne svetidlá na všeobecné použitie.

STN EN IEC 62841-4-3: 2022-11 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 4-3: Osobitné požiadavky na ručne vedené kosačky trávy.

STN EN IEC 62841-4-3/A11: 2022-11 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 4-3: Osobitné požiadavky na ručne vedené kosačky trávy.

*Mesiac vydania STN je uvedený
za jej označením v tvare „: 2022-11“.
) Normy boli vydané v anglickom jazyku.

Ing. Ludovít Harnoš
člen SEZ-KES

www.sez-kes.sk

SLOVENSKÁ KOMORA STAVEBNÝCH INŽINIEROV

Výhody pre členov komory aj v novom roku 2023

HLAVNÉ ČINNOSTI SKSI

- organizuje a vykonáva autorizačné skúšky a skúšky odbornej spôsobilosti pre stavbyvedúcich, stavebný dozor a energetickú certifikáciu,
- vydáva oprávnenia na autorizáciu a odbornú spôsobilosť,
- vedie zoznam autorizovaných inžinierov, register hostujúcich osôb a evidenciu odborne spôsobilých osôb na výkon činnosti stavbyvedúceho, stavebného dozoru a energetickú certifikáciu,
- uznáva odbornú kvalifikáciu v odbore stavebníctvo,
- organizuje odborné vzdelávacie podujatia a prípravné semináre pre autorizovaných stavebných inžinierov a tým podporuje aj celoživotné vzdelávanie odborníkov v stavebnom sektore,
- v rámci osvetovej, informačnej a poradenskej činnosti podporuje vydávanie odborných publikácií a časopisov,

HLAVNÉ VÝHODY

OCHRANA ČLENOV

Iba viac ako 4 800 osôb je oprávnených vykonávať regulované povolanie. SKSI podporuje inžinierov, obhajuje, chráni ich práva a profesijné, sociálne a hospodárske záujmy.

PROFESIJNÉ POISTENIE

Vzťahuje sa na profesijné poistenie zodpovednosti za škodu podľa § 12 zákona č. 138/1992 Zb. SKSI svojim členom zabezpečuje

cez Rámcovú zmluvu výhodnejšie podmienky ako pri individuálnom poistení. Členovia si môžu dohodnúť aj udržiavacie poistenie a poistenie právnických osôb. Zároveň, ak by prišlo k poistnému plneniu, poisťovňa vychádza z výšky poistného v období projektovania, nie vzniku poistnej udalosti (nevzniká časový nesúlad).

NORMY – SLUŽBA STN ON-LINE

Fyzické osoby členstvom v komore získavajú online prístup k STN normám a môžu požiadať aj o tlač všetkých noriem. Členovia, ktorí profesijne využívajú normy a citujú z noriem nemusia ohlásiť alebo si vyžiadať povolenie na citovanie.

CELOŽIVOTNÉ VZDELÁVANIE A ODBORNÉ PODUJATIA

SKSI pravidelne pripravuje pre členov vzdelávacie aktivity a odborné podujatia. Videozáznamy z online seminárov a konferencií zverejňuje na e-learningovej platforme ERUDIO2020. Prostredníctvom ERUDIO2020 sa odborníci vzdelávajú aj off-line. Podporuje vzdelávacie aktivity partnerov. Členovia účasťou na vzdelávaní získavajú body v databáze.

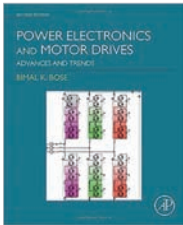
ĎALŠIE SLUŽBY PRE ČLENOV SKSI

Špeciálna ponuka financovania osobných a úžitkových vozidiel do 3,5 t a technológií. Sprostredkúva pre svojich členov aj ďalšie formy poistenia, ktoré sú nad rámec profesijného poistenia. Ponúka aj benefity súvisiace s výkonom profesie v stavebnom odbore.



Odborná literatúra, publikácie

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.



Power Electronics and Motor Drives: Advances and Trends 2nd Edition

Autor: Bose, B. K., rok vydania: 2020, vydavateľstvo Academic Press, ISBN 978-0128213605, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Predložená publikácia pomôže elektrotechnikom udržať si prehľad o najnovších novinkách v technológiách, zariadeniach a aplikáciách. Kniha je starostlivo štruktúrovaná tak, aby zahŕňala tradičné témy týkajúce sa základných aj pokročilejších aplikácií v oblasti inžinierstva, pričom objasňuje rýchlo sa vyvíjajúcu oblasť výkonovej elektroniky. Venuje sa

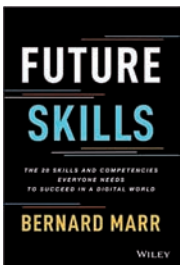
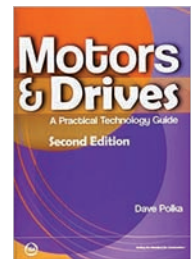
prevodníkom, modelom strojov a novým metódam riadenia, ako je fuzzy logika a riadenie neurónových sietí. Publikácia pomôže technikom porozumieť najnovším technológiám a získať vedomosti vďaka uvedeným priemyselným aplikáciám. Jednotlivé kapitoly sú doplnené aj zoznamom pojmov. Technici majú možnosť inšpirovať sa príkladmi z reálneho sveta, čo im pomôže pri rozhodovaní o technológiách a aplikáciách výkonovej elektroniky.

MOTORS & DRIVES, 2nd Edition

Autor: Polka, D., rok vydania: 2020, vydavateľstvo: ISA, ISBN 978-1643310527, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Táto praktická príručka je neoceniteľným zdrojom pre konštruktérov, špecialistov na automatizáciu a riadenie, technikov údržby a študentov. Základné teórie pohonov na striedavý a jednosmerný prúd sa nezmenili, no technológia určite áno a toto nové vydanie prináša nový pohľad na to, ako požiadavky trhu pokročili v technológii motorov a pohonov, aby viedli toto odvetvie novým smerom. Druhé vydanie obsahuje nový materiál a diskusie o striedavých pohonoch a bezpečnosti stroja, pohonoch a softštartéroch špecifických pre konkrétne aplikácie, o vylepšenej programovateľnosti pre striedavé pohony vrátane adaptívneho, funkčného blokového

a sekvenčného programovania a programovania podľa IEC-61131-3 v režime master – pozorovateľ, ďalej o komunikácii v rámci ethernetu, optiky a PLC. Zahŕňa tiež princípy technológie jednosmerného a striedavého pohonu s premenlivou frekvenciou, prehľad komponentov pohonu a typy pohonov s osobitným dôrazom na bežné aplikácie, úspory energie a pod. Publikácia ponúka aj zrozumiteľné vysvetlenia, zhrnutia, kontrolné otázky, slovníky, referenčné tabuľky pre vzorce a prevody.



Future Skills: The 20 Skills and Competencies Everyone Needs to Succeed in a Digital World

Autor: Marr, B., rok vydania: 2022, vydavateľstvo: Wiley, ISBN 978-1119870401, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Výrobné a logistické systémy budúcnosti sa budú výrazne odlišovať od dnešných systémov. Za touto zmenou stojí významný rozvoj pokrokových technológií, ako aj rastúci tlak zákazníkov na kustomizáciu produktov a služieb. Veľký dôraz sa v prípade výrobných a logistických systémov budúcnosti kladie na ich adaptabilitu

a autonómnosť. Predložená publikácia prezentuje komplexný prístup k digitálnemu projektovaniu výrobných a logistických systémov. Komplexná metodika aj jej jednotlivé časti prezentované v publikácii sú výsledkom dlhodobého výskumu prebiehajúceho na pracovisku autora. Monografia je určená vedeckej a odbornej komunite, ktorá sa venuje metódam pokrokového priemyselného inžinierstva a digitálneho projektovania.

The Future of Disruptive Technologies: Impacts on Business, Workforce, and Societies

Autor: Gaddam, S., rok vydania: 2020, nezávislé vydanie, ISBN 979-8568464518, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Na jednej strane nás spoločnosť smeruje k myšlienke, že mať vyššiu vzdelanú vysokú školu je znakom úspechu. Na druhej strane vám stačí 10 000 hodín na to, aby ste zvládli čokoľvek, ak ste naozaj zaniatí. Inšpiratívny autor, anjelský investor a skúsený podnikateľ Dr. Srikanth Gaddam zhromaždil poznatky o najlepších technológiách pre mladých aj starých ľudí, aby mohli začať študovať – bez ohľadu na to, či sa rozhodnú podstúpiť formálne vzdelávanie alebo nie. Publikácia bola vydaná s cieľom vzdelávať a povzbudzovať čitateľa,

aby si osvojil prevratné technológie a pochopil ich vplyv na budúcnosť podnikov a spoločností. Čitateľ sa môže tešiť na široké spektrum tém – ako sa používa cloud na inováciu lacnejšími a rýchlejšími spôsobmi, prečo sú rozsiahle údaje novou „ropou“ – novou surovinou pre podniky, ako sa pomocou umelej inteligencie pretvára budúcnosť, o kybernetickej bezpečnosti, interakcii ľudí so strojmi a pod.



-bch-

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ VYHODNOTENIE ROKU 2022

Milí čitatelia,

posledné vydanie v kalendárnom roku je pre nás vždy výnimočné, sviatočné a obzvlášť ľudské. Pretože aj keď sme „len“ odborný časopis poskytujúci informácie, najviac si zakladáme na komunite, ktorú spájame. Pekným príkladom je aj naša čitateľská súťaž, kde sa ceny, venované významnými výrobcami a dodávateľmi v oblasti priemyselnej automatizácie, prostredníctvom nás dostanú k výhercom. Z marketingových štatistík, koľko máme odberateľov časopisu, návštevníkov webu, sledovateľov na soc. sieťach sa zrazu stávajú konkrétni ľudia a ich pracovné i životné príbehy.

Vo vydaniach ATP Journal 1 až 10/2022 sa v každom kole 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.



PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



SIEMENS

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

Ing. Štefan Zatroch, Drnava

Počas štúdia na EF SVŠT v Bratislave (ešte za bývalej republiky) som sa špecializoval na meráciu a automatizačnú techniku, s tým súvisí aj môj záujem o ATP Journal, ktorý čítam už od nepamäti.

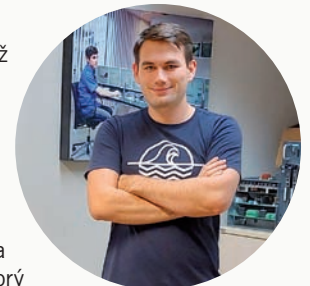


Už viac ako 22 rokov pracujem pre firmu, ktorá prepravuje plyn, spočiatku ako technológ riadiacich systémov, neskôr ma vietor času odviaľ trochu bokom, v súčasnosti zastávam funkciu manažera údržby líniovej časti v Jablone nad Turňou, čo je dedinka zhruba na polceste medzi Lučencom a Košicami.

S MaR už priamo nerobím, ale aj prostredníctvom vášho (nášho) časopisu si udržiavam prehľad o tejto tematike. Rád si prečítam príhovor šéfredaktora, rozhovory a názory odborníkov a v poslednom čase najmä články so zameraním na elektrotechniku, prípadne ochranu pred bleskom a pod.

Ing. Michal Gahér, Čachtice

K práci s počítačmi som sa dostal už na základnej škole, kedy som si poskladal svoj vlastný počítač 486-tku, samozrejme, do krabice od topánok. Pri mechatronike, ktorú som študoval na strednej škole, som zostal aj na FEI STU v odbore Aplikovaná Mechatronika. Počas štúdia som sa zoznámil s časopisom ATP Journal, ktorý mi robí spoločnosť dodnes.



Po škole som začal svoju programátorskú kariéru pričom takmer denne využívam technické znalosti. Už 8 rokov pracujem ako programátor DCS a PLC, aktuálne riešim zariadenie na sofistikované plnenie vysokej pece v Brazílskom meste Belo Horizonte.

Pracujem pre rakúsku firmu Synelecs, naše projekty zahŕňajú hlavne Process Control Systems, Safety Instrumented Systems, Emergency Shutdown Systems v rôznych odvetviach priemyslu.



Ing. Kristián Hájos, Malé Dvorníky

Pracujem ako Business Information Security Officer v spoločnosti SLOVNAFT, a.s. Každodenné aktivity v tejto pozícii pokrývajú široké spektrum činností v oblasti kybernetickej bezpečnosti.

Ako vyštudovaný kybernetik sa zaujímam o témy automatizácie, robotiky a samozrejme kybernetickej bezpečnosti, preto rád čítam články okolo nich, keďže pomáhajú rozvíjať moje vedomosti.

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

- 1. Čo bude úlohou aplikačných centier spoločnosti SCHUNK nazvaných CoLab, z ktorých jedno vznikne aj na Slovensku?**
Pomôcť s aplikáciou nových technológií v robotike úplným začiatovníkom alebo napr. v procesoch, ktoré sa dosiaľ vykonávali výlučne manuálne.
- 2. Ako sa volalo podujatie, ktoré spoločnosť EPLAN organizovala spolu s partnermi Rittal a Phoenix Contact v októbri v troch mestách na Slovensku?**
Efektívna výroba rozvádzačov.
- 3. Čo a vďaka čomu získajú položky majetku v akomkoľvek priemyselnom prostredí svoju jedinečnú digitálnu identitu?**
Vďaka kompletnému riešeniu RFID od spoločnosti Brady získajú jedinečnú digitálnu identitu.
- 4. Na čo môže slúžiť prvé certifikované batériové úložisko, ktoré sa nachádza v areáli bývalého závodu ZŤS Martin?**
Môže okrem regulácie odchýlky slúžiť aj na poskytovanie podporných služieb.

Výhercovia

Lukáš Palkovič, Bratislava

Igor Paulíček, Prievidza

Jaroslav Sikyta, Ivanka pri Dunaji

Srdečne gratulujeme.

ATPJOURNAL.SK/SUTAZ

Bezplatný odber
www.atpjournalsk/registracia
tlačenej alebo digitálnej verzie

Zoznam firiem publikujúcich v tomto čísle

Firma • Strana (o – obálka)

ABB s.r.o. • 22
B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka • 04, 23
Balluff, s.r.o. • 28 – 29
Beckhoff Automation s.r.o. • 20 – 21
BRADY s.r.o. • 17
ControlSystem, s.r.o. • 35
DEHN, s.r.o. • 51
ENIKA.SK • 19
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka • 40
GHV Trading, s.r.o. • 30
LAPP Czech Republic, s.r.o. • 18
MARPEX s.r.o. • 14 – 15, 51
PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 36 – 37
PNEUNÁRADIE s.r.o. • 38
PPA Controll, a.s. • 02
PREMIER FARNELL UK Ltd. • 41
Rittal, s.r.o. • 16 – 17
SCHUNK Intec s.r.o. • 39
SIEMENS, s.r.o. • 03, 24 – 25

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. Janíček František, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., FEI TU Košice
doc. Ing. Kvasnica Michal, PhD., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Malindžák Dušan, CSc., BERG TU, Košice
prof. Ing. Mészáros Alajos, CSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Pavlovičová Jarmila, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., FEIT ŽU, Žilina
doc. Ing. Schreiber Peter, CSc., MTF STU, Trnava
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. Ždánsky Juraj, PhD., FEIT ŽU, Žilina

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

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

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

Kroupa Jiří,
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN+SÖHNE

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

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

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

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

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

Redakcia

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

Ing. Anton Géer, šéfredaktor
gerer@hmh.sk

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

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

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

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hmh.sk

Mgr. Bronislava Chocholová, PhD.
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

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

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

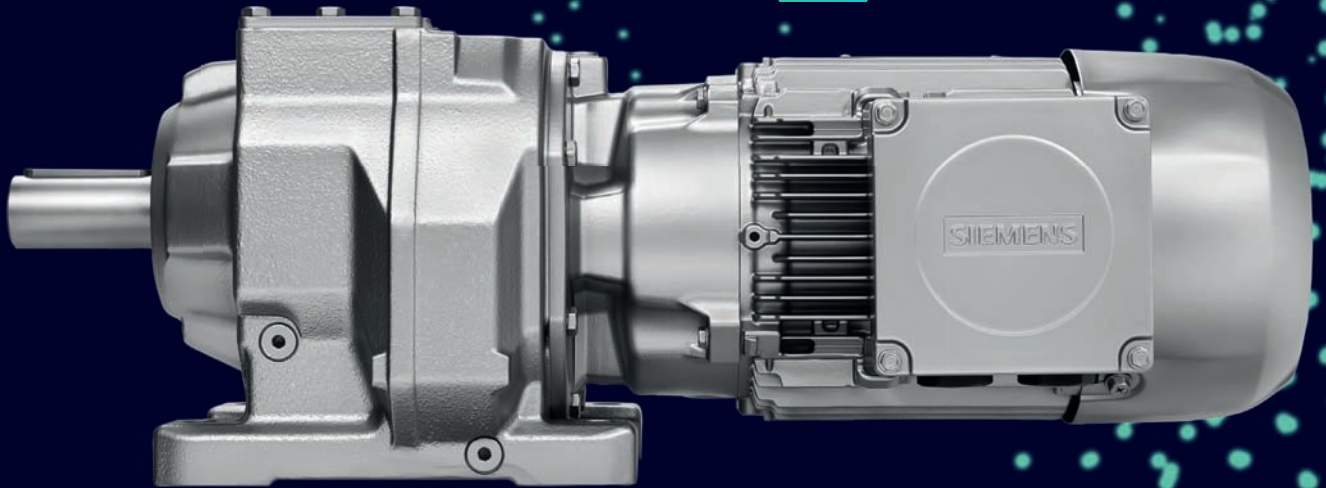
Spoluzakladateľ

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

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza
mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena
jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH &
Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej adre-
se & Tlač a knižárske spracovanie KASICO a.s. & Redakcia
nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzerčných článkov
& Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania:
december 2022

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

SIEMENS



PREVODOVKY PRE NÁROČNÉ PROSTREDIA

SIMOGEAR

prevodovkové motory
s ochranou proti výbuchu

Teraz dostupné aj v integrovanej verzii



Adaptívny stroj vaša konkurenčná výhoda

4 kľúčové technológie



Inteligentné dopravné systémy

Inteligentné dopravné systémy umožňujú nezávislé riadenie pohybu produktov počas výrobného procesu.



Strojové videnie

Kamery pre strojové videnie automaticky detekujú tvar, veľkosť a orientáciu každého výrobku a túto informáciu posunú robotovi za menej ako jednu milisekundu.



Roboti

Pomocou strojového videnia roboti uchopujú produkty a umiestňujú ich na sychrónne pohybujúce sa vozíky dopravného systému.



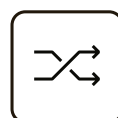
Digitálne dvojča

Presná kópia stroja v digitálnej verzii umožňuje produkovať nové výrobky s nulovým prestojom alebo bez potreby fyzického prototypu.

4 faktory adaptability



rýchlejší čas uvedenia produktu na trh



pripravenosť na neznáme budúce produkty



nulové prestoje pri zmene produktu



zisková výroba menších šarží

