

atp | journal |

12/2024

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA, INFORMATIKA A ÚDRŽBA

1994
2024
30

**Moderné technológie
prinášajú nové príležitosti
do ťažkého priemyslu**



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

**Výstavba, rekonštrukcie, modernizácie,
opravy 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 32 103 111, +421 2 32 103 136, ppa@ppa.sk
www.ppacontroll.sk



Stále sa niečo začína, každý deň sa niečo končí

Kto by nepoznal túto klasiku od Elánu. Vždy si ju rád zaspievam. Je nadčasová, pravdivá. Je to sám život. Hodí sa na koniec roka. Posledné dni roku 2024 sa nezadržateľne blížia, ale kdesi v zimnom opare tušíme tie ďalšie. Ktoré ešte len prídu. Aj my v redakcii sme sa s vašou výdatnou pomocou a neutíchajúcou dôverou prepracovali k záveru. Jubilejného 30. ročníka, ale aj jednej veľkej etapy. Tomáš Horváth, môj dobrý priateľ, mal pred tridsiatimi rokmi víziu, ktorú zhmotnil pod krídlami (ešte donedávna svojej) spoločnosti HMM, s. r. o., do podoby odborného časopisu. Prvé číslo uzrelo svetlo sveta na jar roku 1994 a od tretieho čísla som mal tú česť začať ho spolu s Tomášom a ďalšími kolegami tvoriť aj ja. Verím, že príbeh sa nekončí ani v roku 2025. Hlavný biznis HMM, s. r. o., už dlhé roky smeruje predovšetkým do oblasti priemyselnej automatizácie pre železničnú a koľajovú dopravu a jej úspechy v stredoeurópskom regióne nemohli zostať nepovšimnuté. Spoločnosť Siemens Mobility získala v minulom roku spoločnosť HMM, s. r. o. Ťažiskom spoločnosti Siemens Mobility je ďalší rozvoj portfólia systémov riadenia vlakov, preto prišla ponuka pokračovať vo vydávaní ATP Journal mimo spoločnosti. Túto ponuku som prijal. Urobím všetko preto, aby sme spolu s redakčným tímom a hlavne s vami mohli inšpirovať slovenskú komunitu odborníkov ešte niekoľko ročníkov. S dávkou profesionality, skúseností, kreativity. S cieľom prinášať hodnotné informácie, ktoré pomôžu napredovať každému jednému z vás, vašim kolegom, firmám a Slovensku.

Prajem nám všetkým, aby sme nadchádzajúce sviatky Vianoc a príchod Nového roka prežili so srdcom a myslou upretými na skutočné hodnoty, na ľudí, ktorých môže potešiť každé naše milé slovo, úsmev či pozvanie k šálke horúceho čaju s medovníkom. Stále sa niečo začína, každý deň sa niečo končí.



Anton Gérer
šéfredaktor

INTERVIEW

4 Žiadani budú odborníci na všetko, čo sa bude diať vo virtuálnom priestore

APLIKÁCIE

- 7 Projekt výskumu a vývoja systémov na podporu rozhodovania pre baňu Bogdanka
- 8 Digitalizácia nie je trend, ale reálne ušetrené peniaze
- 12 Správne spojenie
- 14 Hutníci z Oravy modernizujú aj predávajú elektrinu

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

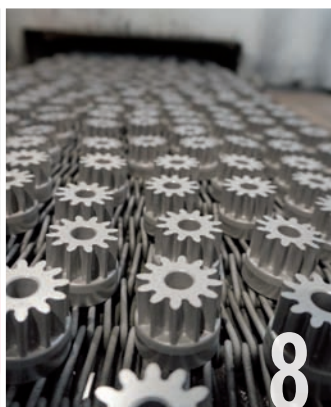
- 17 Bezpečná manipulácia s batériovými článkami
- 18 Dopravníkové systémy sú tepnami výrobných a spracovateľských podnikov

PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 20 Odomknite silu ukrytú v procesných dátach pre inteligentnejšiu výrobu
- 22 Automatizácia budov – navrhnutá automaticky
- 23 Spoločnosť B&R predstavuje nové programovacie prostredie s cloudovou podporou a AI asistentom

PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE

- 24 Polstoročie presného váženia
- 25 Hladinové spínače pre sypké látky



BEZPEČNOSTNÉ SYSTÉMY

26 Je váš závod bezpečný, ak si kúpite len bezpečnostný PLC s hodnotením SIL3?

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

29 Meracie prevodníky prúdu s transformátorom

TECHNIKA POHONOV

- 30 Priemyselné krokové motory s vyšším krytím: nezastupiteľné riešenie na presné polohovanie
- 31 ABB uvádza prvý otáčkovy regulovaný VN motor MV Titanium
- 32 Motory – bojovníci v prvej línii

ENERGETICKÉ SYSTÉMY A INTELIGENTNÉ SIETE

- 34 Stabilita a flexibilita v kontexte bezpečnosti elektrizačnej sústavy (3)
- 38 Automatika ladenia zhášačej tlmivky na kompenzáciu zemného prúdu

PRIEMYSEL 4.0

39 Siemens a Microsoft rozširujú možnosti využitia umelej inteligencie v priemysle

PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

40 CAN XL – tretia generácia CAN

SNÍMANIE A SPRACOVANIE OBRAZU

41 Fúzia a spracovanie dát z RGB a TOF kamier

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

- 42 Priority v oblasti prehlbovania a zvyšovania kvalifikácie
- 44 Pohľad pracovníkov z prvej línie výroby na to, ako zavádzať nové technológie (1)
- 46 Chýbajúce zručnosti zamestnancov spomaľujú rozvoj priemyslu
- 53 Elektrotechnické STN
- 54 Odborná literatúra, publikácie

PODUJATIA

- 48 DRONTEX 2024 odhalil potenciál, ale aj hrozby, ktoré so sebou drony prinášajú
- 49 Ako vyzeral tohtoročný svetový veľ trh SPS 2024 v nemeckom Norimbergu?
- 50 Európsky automobilový priemysel na križovatke
- 51 V Poprade sa zišli odborníci na elektrotechniku a energetiku
- 51 Výrobný manažment hľadal odpovede na aktuálne výzvy priemyselných podnikov

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL



Pohodové vianočné sviatky
a v novom roku 2025
veľa osobných a pracovných úspechov

Vám želá
|atp|journal|



Žiadaní budú odborníci na všetko, čo sa bude diať vo virtuálnom priestore

Napriek tomu, že zo všetkých strán počúvame o takmer všemocnosti nastupujúcich technológií, ešte stále nemôžeme úplne prehliadnúť úlohu človeka. V mnohých odvetviach a na pracovných pozíciách bude jeho úloha práveže naďalej nenahraditeľná. Druhá vec je, že schopnosť pracovať s novými technológiami je výzvou pre všetky generácie. S Luciou Lednárovou Dítětovou, manažérkou Úseku trhu práce a ľudských zdrojov v spoločnosti TREXIMA Bratislava, spol. s r. o., sme sa okrem iného pozreli na to, ako sa mení demografia na Slovensku, aké výzvy nás z hľadiska trhu práce čakajú v nasledujúcom období, ale aj na to, ako zabrániť odchodu talentovaných mladých ľudí zo Slovenska.

Vaša spoločnosť sa venuje výskumu aktuálnych a prognózovaniu budúcich požiadaviek trhu práce. Prečo je potrebné tento vývoj sledovať a pre koho sú výstupy vašej práce užitočné?

V našej spoločnosti sme presvedčení, že rozhodovanie v oblasti ľudských zdrojov by malo byť založené na údajoch. Čiže môcť sa rozhodovať na základe reálnych a merateľných údajov o tom, aká je súčasná situácia a aké budú očakávané trendy. Preto sa snažíme kvantifikovať, ako sa vyvíja zamestnanosť v jednotlivých sektoroch, aké sú predpokladané odchody do starobného dôchodku, koľko absolventov škôl príde na trh práce, či dokážeme pokryť potreby trhu práce, ako vyzerajú mzdové podmienky na Slovensku a pod. Napríklad pre tých zamestnávateľov, ktorí majú vysokú mieru fluktuácie zamestnancov alebo riešia nedostatočnú motiváciu zamestnancov, pripravujeme detailné analýzy regionálnej štruktúry miezd v porovnaní s konkurenciou, tzv. mzdové benchmarky. Z toho vyplýva, že našou cieľovou skupinou sú zamestnávatelia všetkých veľkostí, regiónov a odvetví národného hospodárstva. Druhou skupinou je štát, pretože výstupy našich štatistických zisťovaní sa využívajú pri definovaní národných politík. Do pozornosti by som dala aj ďalšiu skupinu, a to sú školy. Už s ôsmakmi a deviatkami sa snažíme hovoriť o správnom výbere strednej školy, so stredoškôlkami zase o tom, ako sa dobre pripraviť pre trh práce alebo si vybrať tú správnu vysokú školu, resp. univerzitu.

Počuť o tom všade – demografické zmeny za posledné roky nabrali smer, ktorý si ešte nedávno chcel len málokto pripustiť. Aké sú teda aktuálne trendy v zmene populácie a starnutí obyvateľstva? Môžeme v tejto súvislosti spomenúť kľúčové demografické mílniky pre Slovensko?

Starne celý svet, Európa a samozrejme aj Slovensko. Je to asi najzávažnejší trend, ktorý riešime na trhu práce. To znamená, že sa mení pomer generácií na trhu práce a začínajú prevládať staršie generácie a tie mladšie, ktoré prichádzajú na trh práce, sú populačne oveľa slabšie. Napríklad celosvetovo do roku 2050 očakávame, že bude približne 1,6 miliardy osôb starších ako 65 rokov, čo je oproti dnešku nárast o zhruba 900 miliónov osôb. Treba si uvedomiť, že už dnes majú také krajiny ako Taliansko, Nemecko či Francúzsko približne 20 % populácie vo veku viac ako 65 rokov.

Medzi krajinami, ktoré mali minulý rok rekordný prepád v pôrodnosti, sú Južná Kórea, Japonsko či Taliansko. My ako zamestnávatelia potom riešime, že ak nám ľudia odchádzajú do starobného dôchodku, resp. môžu odchádzať z trhu práce aj z iných dôvodov, tak máme možnosť buď týchto ľudí nahradiť inou fyzickou osobou, ak ju nájdeme, alebo rozpustiť aktivity odídeneho človeka medzi zvyšných zamestnancov, ak sú schopní to zvládnuť. Ďalšou možnosťou je nahradiť človeka automatizáciou a technológiami, alebo získame človeka zo zahraničia. Ak sa pri tejto poslednej možnosti opäť pozrieme na krajiny, ktoré v poslednom období zaznamenali nárast pôrodnosti, resp. ktoré majú mladšiu generáciu vo väčšom objeme ako staršiu, ide o krajiny ako napr. Kongo, Egypt, Etiópia, Pakistan, India, Nigéria, Filipíny. Z toho však vyplýva jedna zásadná skutočnosť a to, že celosvetovo, ale aj na Slovensku, budeme mať multigeneračné a multikulturálne pracovné tímy.

Do akej miery sa dá takýto tím zladíť a riadiť? Nebude to náročná výzva pre zamestnávateľov a manažérov?

Áno, bude to výzva a veľký problém, pretože každý človek, či je to majster alebo manažér, nebude mať vôbec jednoduchú situáciu, ak bude mať v tíme desať ľudí, z toho troch vo veku nad šesťdesiat rokov, štyroch nad päťdesiat rokov, minimálne dvoch zahraničných pracovníkov a jedného mladého človeka.

Aká je teda situácia v tejto oblasti na Slovensku?

Keď sa pozrieme na Slovensko, tak najväčší problém máme v troch oblastiach – vzdelávanie, priemysel a zdravotníctvo, kde už dnes máme väčšiu časť zamestnancov vo veku nad šesťdesiat rokov. Na Slovensku budeme v nasledujúcich desaťročiach čeliť niekoľkým konkrétnym výzvam. Rok 2030 bude veľmi špecifický v tom, že prvýkrát sa na trhu práce stretne päť generácií, od „baby-boomero-“ cez generáciu X, Y, Z až po alfa. To nebude jednoduché, pretože každá generácia má iné motívatory, priority a inak sa na trhu práce správa. Úlohou personalistov vo firmách bude zladíť takéto rôznorodé generácie a najmä poznať priority generácie Y, Z a alfa, pretože tie budú od roku 2030 tvoriť väčšinu populácie na trhu práce.

Rok 2040 bude tiež takým mílnikom z hľadiska trhu práce, pretože do starobného dôchodku pôjdu silné populačné ročníky známe ako



„Husákové deti“ narodené zhruba od roku 1972 do roku 1980. To je generácia X, ktorá je momentálne najsilnejšia na trhu práce. Úlohou zamestnávateľov je postarať sa o to, aby táto generácia bola v čo najlepšej fyzickej a psychickej kondícii, pretože bude potrebné predĺžiť jej odchod do starobného dôchodku minimálne o desať rokov. Dôvodom je, že táto generácia neprinesla rovnako silnú generáciu označovanú ako alfa, ktorá je z hľadiska počtu veľmi slabá. Tým činom nebude vedieť nahradiť svojich rodičov na trhu práce.

Posledným medzníkom bude rok 2050, keď nám z trhu práce vypadne zhruba štvrtá milióna osôb. Takéto etapy nás čakajú a ešte raz opakujem, že bude dôležité dobre poznať motivátory a priority generácií Y, Z a alfa, ktoré nám prichádzajú, resp. budú prichádzať na trh. A budeme potrebovať výrazne automatizovať a robotizovať naše podniky, lebo budeme mať reálny nedostatok fyzickej pracovnej sily.

Verejným tajomstvom je, že veľká časť talentovaných mladých ľudí odchádza po skončení strednej či vysokej školy na štúdium do zahraničia. Kto teda opúšťa SR, kam mladí smerujú a aké majú na to dôvody?

Momentálne nám do zahraničia odchádza študovať, resp. za prácou zhruba 22 % maturantov. Priemer OECD a EÚ sú zhruba štyri percentá maturantov, ktorí odchádzajú mimo svojej krajiny. Naozaj je najvyšší čas zamyslieť sa nad tým, čo robíme zle, pretože ten

podiel je neúmerne vysoký. Problémom je, že desať percent maturantov z výbornými výsledkami z matematiky odchádza preč a to sú špičkoví maturanti, ktorí budú tvoriť základ digitálnej ekonomiky. Bohužiaľ, v inej krajine. Čo by nás malo mrziť je fakt, že sedemdesiat percent z tých maturantov, ktorí opúšťajú Slovensko, smeruje do Českej republiky (ČR). Tá mala verejne deklarovanú stratégiu, aby si pokles v rámci demografie vykryli aj pracovníkmi zo Slovenska. Máme tam veľmi veľa kvalifikovaných ľudí, ktorí vyštudovali na českých školách a aj tam zostali pracovať.

Dôvod odchodu je rôzny. Jedna časť mladých ľudí ide študovať do Čiech v predstave kvalitnejšieho vzdelávania. Nie vždy to tak však je, pretože ČR stavila aj na určitú formu marketingu, ako prezentuje svoje školy, a musím povedať, že renovácia internátu ešte neznamená automaticky aj vyššiu úroveň vzdelávania na škole. Na Slovensku máme kvalitné univerzity a vysoké školy, ktoré by bez problémov ustáli konkurenčný boj s českými školami. Veľkou chybou je podľa mňa aj to, že my na Slovensku veľmi slabo komunikujeme napr. aj tie výhody, ktoré máme napr. z hľadiska mzdových podmienok. Veľakrát odchádzajú naši absolventi do zahraničia za vidinou vyšších zárobkov, ale nie je to celkom tak. Máme profície napr. v zdravotníctve, IT či bankovom sektore, v ktorých sa na Slovensku zarába omnoho lepšie ako v Čechách. Preto je potrebné zapracovať na lepšom marketingu a presvedčiť mladých ľudí o tom, že sa oplatí študovať, pracovať a žiť na Slovensku.

Čo sa týka vysokoškolákov, po skončení školy odchádza do zahraničia približne dvadsaťpäť percent. V niektorých odvetviach je to tak, že keď už odídu, tak v zahraničí zostávajú dlhodobo. No sú odvetvia, ako napr. cestovný ruch, kde sa veľká časť absolventov vracia naspäť na Slovensko a tu pracujú a žijú. Prídu na to, že práca v zahraničí je rovnako náročná a niekedy je lepšie byť na Slovensku, s rodinou a pod.

Témou odchodu absolventov do zahraničia je dôležité zaoberať sa aj preto, lebo z pohľadu investorov je dôležitá tzv. kvalifikačná bilancia. Tá hovorí o tom, či má daná krajina alebo región prevahu vysoko, stredne alebo nízko kvalifikovaných ľudí. Slovensko začína doplácať na to, že veľká časť vzdelaných ľudí odchádza do zahraničia a prichádzajú k nám nízko kvalifikovaní ľudia z tretích krajín na pozície, ktoré Slováci nechcú robiť. Tak nám kvalifikačnú bilanciu tlačia dole a prestávame byť zaujímaví pre investorov a projekty výskumu a vývoja a skôr padáme do kategórie montážnej dielne, pretože sa dá u nás nájsť relatívne lacná pracovná sila.

Aké megatrendy a technologické trendy budú tvoriť trh práce v najbližšej päťročnici?

Najdôležitejším trendom, ktorý bude sprevádzať všetky odvetvia národného hospodárstva, bude prechod k zelenému podnikaniu. Všetky témy, ktoré budú súvisieť s ochranou životného prostredia, naplňaním Green Deal, spracovaním údajov v tejto oblasti, prijímaním ESG štandardov, budú kľúčové pre budúcu pracovnú silu a očakávané zručnosti. Nárast pracovných miest budú prinášať témy ako spracovanie rozsiahlych údajov (big data), pretože už dnes generujú systémy kvantá údajov, ktoré bude treba pochopiť a vedieť z nich dostať informácie, ktoré budú pomáhať pri rozhodovaní. Budú to aj technológie zamerané na zmierňovanie klimatických zmien, riadenie ochrany životného prostredia, t. j. povinnosti firiem voči naplňaniu udržateľnosti a zelených štandardov. Veľkým trendom bude kybernetická bezpečnosť, biotechnológie, poľnohospodárstvo smerujúce k potravinovej sebestačnosti a vo všeobecnosti multiodborové platformy prepájajúce niekoľko odvetví.

V súvislosti s už spomínanou meniacou sa demografiou obyvateľstva budú čoraz dôležitejšie technológie a pracovné pozície venujúce sa zdravotnej a osobnej starostlivosti, rehabilitácii a sociálnej starostlivosti a pod. Jediná oblasť, v ktorej sa očakáva, že sa bude počet pracovných miest znižovať, je automatizácia, ale na druhej strane tá bude riešením spomínaného výpadku pracovnej sily, ktorý nás v najbližších rokoch čaká.

Štvrtá priemyselná revolúcia kladie nové nároky na zručnosti, vedomosti a celoživotné vzdelávanie. Ktoré pozície budú v tejto súvislosti „in“ a ktoré „out“ v najbližšej dobe?

Trochu to vyplýva z tých spomenutých megatrendov – všetci špecialisti na rozsiahle údaje, strojové učenie a umelú inteligenciu, udržateľnosť, biznis intelligence, informačnú bezpečnosť, dátoví analytici, inžinieri pre robotiku, špecialisti na digitálnu transformáciu, elektronický obchod, blockchain a pod. Dá sa povedať, že odborníci na všetko, čo sa bude odohrávať vo virtuálnom priestore. Stretávam sa aj s mladými ľuďmi, ktorí sú orientovaní viac na humanitné smery, čo je tiež v poriadku, pretože do budúcnosti budeme potrebovať ľudí zameraných na vzdelávanie, spomínané zdravotníctvo, pracovníkov zameraných na mentorovanie ľudí, riadenie projektov, manažérov vzťahov, ktorí budú schopní zvládnuť spomínanú veľkú rozmanitosť ľudí na trhu práce.

Je potreba týchto profesií aktuálna už dnes?

Áno, o digitalizácii, automatizácii a robotike hovoríme už minimálne päť rokov a stále máme v týchto oblastiach nedostatok odborníkov. Čiže musíme pridať v tom, aby sme dokázali ovplyvniť rozhodovanie sa mladých ľudí v prospech štúdia a práce vo vyššie uvedených oblastiach. Alebo kým príde táto generácia reálne trh, preškoliť existujúcich pracovníkov na sofistikovanejšie pracovné pozície. Príkladom môže byť štatistik, ktorý pracuje napr. aj v našej spoločnosti. Ak sa dnes venuje zberu štatistických údajov a robí z nich základné analýzy, tak sa ho pokúsite rekválifikovať na pracovníka schopného pracovať s technológiami big data a naučíte ho z vygenerovaných reportov a analýz pripraviť podklady, na základe ktorých sa bude niekto informovane rozhodovať, resp. tieto podklady budú môcť niečo pozitívne ovplyvniť. Druhou alternatívou je celoživotné vzdelávanie, keď každého jedného človeka potrebujeme pripravovať na prácu s vyššou pridanou hodnotou a na vyššie kvalifikovanú prácu. Napríklad pracovníčka za pokladňou v predajni, ktorá skenovala čiarové kódy predávaného tovaru, sa vďaka svojim IT zručnostiam a schopnosti komunikovať so zákazníkmi môže posunúť na pozíciu pracovníčky e-shopu. Čím nižšia kvalifikácia, tým väčšia výzva posunúť a rekválifikovať týchto ľudí na kreatívnejšiu prácu s vyššou pridanou hodnotou.

Najmä staršia generácia si pamätá časy, keď takmer pri každom väčšom podniku fungovalo učilište alebo odborná škola. Dnes sme túto osvedčenú prax nahradili duálnym vzdelávaním, ktoré má za sebou prvú desaťročnicu existencie. Ako by sa dali zhodnotiť výsledky tohto projektu?

Momentálne je systém duálneho vzdelávania rozbehnutý zhruba u tisícky zamestnávateľov a zapojilo sa do neho približne desaťtisíc žiakov. Ak porovnáme študentov, ktorí systém duálneho vzdelávania absolvovali, s tými, ktorí sa do neho nezapojili, je napr. miera zamestnanosti absolventov duálneho vzdelávania 91 % oproti 68 % zamestnanosti tých ostatných absolventov. Je to dané tým, že počas štúdia získajú určité pracovné skúsenosti a veľmi efektívne prechádzajú do pracovného pomeru. Veľmi dobré je, že až 75 % absolventov duálneho vzdelávania pracuje v odbore, v ktorom sa vzdelávali a získali kvalifikáciu oproti 58 % tých, ktorí duálne vzdelávanie neabsolvovali. Z hľadiska mzdových podmienok zarábajú v priemere o 20 % viac ako tí, ktorí duálne vzdelávanie neabsolvovali.

To, čo podniky hodnotia ako najvyššiu pridanú hodnotu absolventov duálneho vzdelávania je, že získavajú pracovné návyky a vzťah k práci. Na začiatku projektu duálneho vzdelávania mali zamestnávatelia veľký záujem o nájdenie spôsobu, ako študenta zaviazat, aby po skončení školy zostal u nich aj pracovať. Postupne zistili, že to nie je správna cesta, pretože žiaden podnik nechce mať predsa pracovníka, ktorého bude držať nasilu a ktorému sa v podniku nepáči. Treba ho nechať sa rozhodnúť, lebo strávil v podniku štyri roky, mal svojho majstra, ktorý sa mu venoval, videl, že podnik mu pomáhal dosiahnuť vybranú kvalifikáciu. Aj keď nakoniec odíde a vyskúša dvoch, troch iných zamestnávateľov s vidinou lepších pracovných či mzdových podmienok, často sa vráti späť, pretože má k pôvodnému zamestnávateľovi úplne iný pracovný aj emocionálny vzťah.

Ako vyzerá perspektíva duálneho vzdelávania?

Aktuálne pripravujeme v našej spoločnosti prieskum medzi zamestnávateľmi, ktorí v tomto systéme aktívne stále fungujú, tými, ktorí začali s duálnym vzdelávaním, ale skončili, a tými, ktorí prešli

overením odbornej spôsobilosti, ale nikdy duálne vzdelávanie nezačali poskytovať. Výsledkom by malo byť ešte lepšie prispôbenie duálneho systému potrebám zamestnávateľov. Na začiatku bola legislatíva nejako nastavená, ale postupom času prax ukázala oblasti, ktoré je potrebné riešiť oveľa intenzívnejšie, ako napr. zhoršujúci sa prospech účastníkov duálneho vzdelávania, alebo žiakov, ktorí majú zdravotné problémy či integrovaných žiakov. Ak teda chceme v budúcnosti otvoriť duálne vzdelávanie ešte širšej skupine žiakov, a to aj v odvetviach, ktoré nie sú v súčasnosti do duálneho vzdelávania zapojené, ako napr. zdravotníctvo, musíme hľadať cestu, akým spôsobom sa to dá. Desaťtisíc žiakov je relatívne málo, stále máme rezervy v rozložení podielu prípravy na budúce zamestnanie mladých ľudí medzi školy a zamestnávateľov.

Čo pomôže Slovensku z hľadiska vzdelávania a vývoja na trhu práce, aby sme neskočili na chvoste EÚ z pohľadu inovácií a atraktívnosti pre investorov a aby sme dokázali vychovať technicky zdatnú generáciu mladých ľudí?

Veľmi dôležité bude spraviť kurikulárnu reformu stredoškolského vzdelávania. Niektoré školské vzdelávacie programy dýchajú obdobím z minulosti. V oblasti stredoškolského vzdelávania bude určite potrebné spraviť optimalizáciu siete stredných škôl, pretože momentálne máme na Slovensku osemsto stredných škôl, ktoré udržiavať, prevádzkovať a modernizovať je finančne mimoriadne náročné a neudržateľné. Ak sa nám táto optimalizácia podarí s tými financiami, ktoré aktuálne v školstve máme, môžeme prostriedky efektívnejšie rozdeliť do budúcich regionálnych excelentných vzdelávacích centier. S tým súvisí aj potrebný nový prístup a metódy vzdelávania budúcich pedagógov, robiť výber a nie nábor študentov na pedagogické fakulty a navrátiť spoločenský status učiteľom a férovo ich odmeňovať. Pedagógovia robia pre našu spoločnosť jednu z najdôležitejších prác, kreuju a vychovávajú najmladšiu generáciu, ktorá bude tvoriť hodnoty našej budúcnosti. Na to by sme nemali zabúdať.

Tretou oblasťou je vychovávať a vzdelávať kvalifikovaných kariérnych a výchovných poradcov na základných školách a poskytovať im kvalifikované informácie o tom, ako sa bude vyvíjať trh práce. Práve oni sú tí, ktorí môžu ovplyvniť výber kvalifikácie budúcej mladej pracovnej sily.

Za dôležité považujem aj zadefinovanie atribútov všeobecnej uplatniteľnosti človeka na budúcom pracovnom trhu. Pomenovať kľúčové schopnosti, ktoré by mal mať bez ohľadu na svoju odbornosť a vedomosti dosiahnuté štúdiom. Medzi ne budú patriť analytické myslenie, aktívne učenie sa, riešenie problémov, kritické myslenie, kreativita, flexibilita prispôbiť sa rýchlo sa vyvíjajúcemu trhu. Ak vieme ovládať mobil, neznamená to automaticky, že sme technicky zdatní. Aj v tomto smere bude potrebné viesť mladú generáciu k tomu, aby chápali princípy fungovania technológií a vedeli ich využívať pri optimalizácii svojej práce. Aby chápali, že vo svojom živote budú musieť prejsť niekoľkokrát procesom rekválifikácie.

Slovensko bude musieť jednoznačne pracovať aj s excelentnosťou, aby sme dokázali konkurovať iným krajinám. Už v prípade veľkých malých detí potrebujeme identifikovať ich talent a nadanie, intenzívne podporovať v rámci populácie tých najšikovnejších, aby dokázali ťahať všetkých ostatných a aby talent zostával na Slovensku. Rovnako dôležitá bude podpora dospelých v procese ďalšieho vzdelávania, lebo ak tak nebudú robiť, nebudú schopní začleniť sa do meniaceho sa sveta.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Gérer

Projekt výskumu a vývoja systémov na podporu rozhodovania pre baňu Bogdanka

Spoločnosť ABB poskytuje inovatívne riešenie, ktoré zahŕňa prvky umelej inteligencie pre baňu Bogdanka v Poľsku. Komplexné digitálne riešenie zlepšuje efektívnosť prevádzky zabezpečením spoľahlivosti ťažobných zariadení.

Najmodernejšia baňa v Poľsku

Lubelski Węgiel Bogdanka, popredný výrobca v Poľsku, bude čoskoro jedným z prvých ťažobných závodov v krajine, ktorý bude vo výrobnom procese využívať služby založené na pokročilej analýze údajov. V spolupráci so spoločnosťou ABB vyvinie Bogdanka vo svojom závode riešenie priemyselného internetu vecí (IIoT), ktoré prepojí rôzne systémy zahrnuté v digitálnom portfóliu ABB Ability™, ako aj ďalšie zariadenia a služby. Výsledkom bude nástroj na zlepšenie rozhodovacích procesov, prediktívnej údržby, efektívneho využívania zdrojov a operatívnej koordinácie v reálnom čase.

Lubelski Węgiel Bogdanka je už mnoho rokov najmodernejšou baňou v Poľsku, okrem iného aj vďaka neustálej implementácii najnovších iniciatív v rámci programu Smart Solutions Mine.

*Artur Wasil,
predseda predstavenstva LW Bogdanka S.A.*

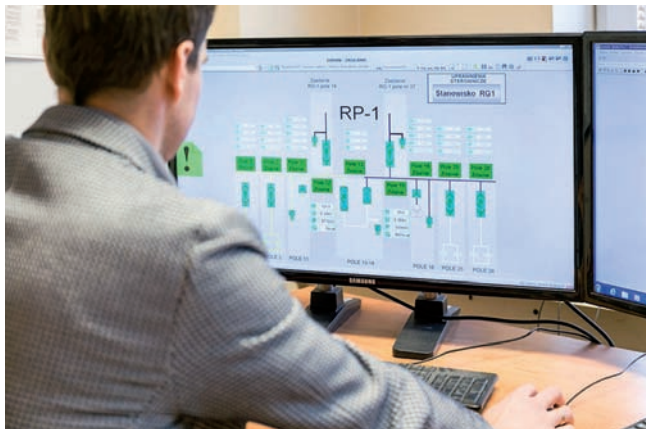
Effektívny program prediktívnej diagnostiky

Integrované inteligentné riešenie umožní inžinierskemu tímu v Bogdanke predvídať poruchy, riešiť poruchy strojov a zariadení a skrátiť prestoje zariadení, čím sa znížia vysoké náklady na údržbu ťažobných aktív. Optimalizácia nákladov je dôležitá najmä pre plány spoločnosti na zvýšenie výroby.

„Údržba banských zariadení je veľmi dynamický proces, pretože podmienky výroby aj prevádzky strojov sa neustále menia a vyžadujú priebežnú vyhodnocovaciu analýzu. Účinný program prediktívnej diagnostiky by mal umožniť včasné zistenie porúch. Vďaka tomu prebehne plánovanie všetkých servisov strojov a zariadení v najvhodnejšom čase, a to z finančného aj výrobného hľadiska,“ vysvetľuje Anna Wujec, expertka ABB Ability v ABB Poľsko.

Pokročilá analýza údajov pre systémy na podporu rozhodovania

V rámci tohto projektu implementuje spoločnosť ABB niekoľko digitálnych aplikácií, ktoré sú súčasťou portfólia ABB Ability™



MineOptimize, vrátane riadiaceho systému ABB Ability™ 800xA, ABB Ability™ Knowledge Manager, ABB Ability™ Asset Vista Condition Monitoring a vzdialenej asistencie ABB Ability™.

„Spustenie prác na využívaní pokročilej analýzy dát v systémoch na podporu rozhodovania je ďalším krokom k zlepšovaniu prevádzkových procesov spoločnosti a uľahčeniu práce našich baníkov. Preto sa dôsledne zameriavame na inovácie, ktoré sú dôležitým prvkom stratégie spoločnosti Bogdanka,“ hovorí Artur Wasil, predseda predstavenstva LW Bogdanka S.A.

„Ide o unikátny projekt zameraný na výskum a vývoj, nie o štandardný predaj technických riešení. Chceme tieto inovácie implementovať spoločne a získať skúsenosti v prospech oboch strán,“ hovorí Paweł Powroźnik, Key Account Manager – Mining, ABB Poľsko.

Dosiahnuté prínosy

Výsledkom nasadenie tohto riešenia v bani Bogdanka bolo zlepšenie procesov rozhodovania na viacerých úrovniach v podniku, zavedenie fungujúceho systému prediktívnej údržby, efektívne využívanie zdrojov a v neposlednom rade koordinácia prevádzkových procesov v reálnom čase.

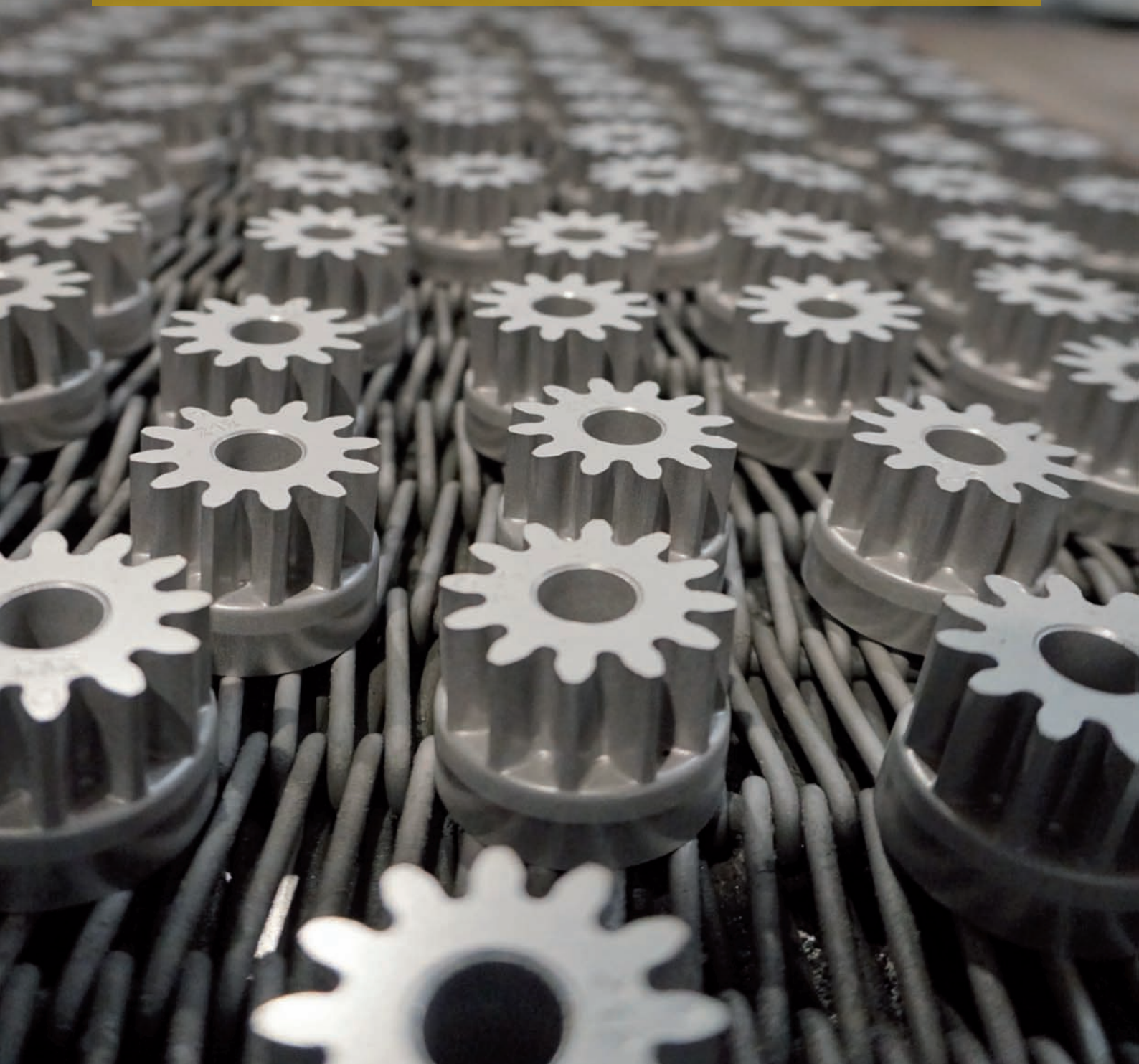
Foto: © ABB, Lubelski Węgiel Bogdanka

Zdroj: ABB in decision support systems R&D project for the Bogdanka mine. Prípadová štúdia ABB. [online]. Dostupné na: <https://new.abb.com/mining/reference-stories/underground-stories/abb-in-decision-support-systems-r-d-project-for-the-bogdanka--mine>.

-tog-

Digitalizácia nie je trend, ale reálne ušetrené peniaze

Spoločnosť GEVORKYAN, a. s., symbolizuje svetový unikát a výnimočný príbeh úspechu vybudovaného na zelenej lúke. Patrí medzi európskych lídrov v oblasti práškovej metalurgie a k najinovatívnejším spoločnostiam v tomto odvetví celosvetovo. Pod jednou strechou združuje najmodernejšie technológie, vyvíja viac ako 150 úplne nových výrobkov ročne a vyrába viac ako 5 miliónov súčiastok mesačne. Artur Gevorkyan, predseda predstavenstva tejto rodinnej firmy, nás v rámci redakčnej reportáže previedol nielen históriou a súčasnosťou svojej firmy, ale poodhalil aj technológie, ktoré stoja za týmto jedinečným úspechom.



GEVORKYAN je rodinná firma založená v r. 1996 na zelenej lúke v obci Vlkanová neďaleko Banskej Bystrice. Zakladateľom a súčasným majoritným vlastníkom je vojenský letecký inžinier, Dipl. Ing. Artur Gevorkyan, pôvodom z Arménska, ktorý stavia na 60-ročných skúsenostiach troch generácií rodiny Gevorkyanovcov v oblasti práškovej metalurgie. A prečo si vybrali práve túto technológiu? „Z rôznych ingrediencií vytvárame materiály, čo je zásadný rozdiel v porovnaní s inými strojárskymi spoločnosťami. Tie kupujú hotový materiál, my ho tvoríme,“ vysvetľuje na úvod A. Gevorkyan. Najbližšie k tejto technológii sú procesy zlievarenstva, avšak tam zase nie je možné ľubovoľne kombinovať rôzne ingrediencie. „My dokážeme miešať v podstate akékoľvek ingrediencie, len treba vedieť, v akom pomere a pri akých podmienkach, treba mať skúsenosti a urobiť veľa opakovaní pokus – omyl,“ hovorí A. Gevorkyan. „Tak pracoval aj Edison, ktorý hovoril, že nemal desaťtisíc zlých pokusov, ale desaťtisíc dôkazov, ako sa to nemá robiť.“ Výsledkom je presné chemické a štruktúrne zloženie materiálu, z ktorého sa následne vyrobí finálna súčiastka. Aj v procese výroby treba však vedieť presne definovať nástroje a postupy, ktoré v konečnom dôsledku vplyvajú na výsledný produkt. „Od otca som počúval, aké úžasné možnosti má táto technológia, ktorá navyše negeneruje takmer žiaden odpad. Keď za socializmu túto technológiu zavádzal, tak fabrika, kde pracoval, prestala mať takmer zo dňa na deň vagonový odpad, ktoré boli dovtedy samozrejmosťou a nikoho to ani netrápilo.“

Automatizácia ako nástroj zachovania konkurencieschopnosti

Po odchode z armády založil A. Gevorkyan najprv spoločnosť na Ukrajine, ktorú neskôr kvôli rastúcemu dopytu z Európy presunul na Slovensko. „Pri rozhodovaní o výbere, kde umiestniť firmu, som prešiel niekoľko štátov, ale Slovensko ma oslovilo najviac, čo do dnes neľutujem.“ Získal si zákazníkov a presadiť sa v tvrdej konkurencii vyžadovalo množstvo najazdených kilometrov. „Za rok som prešiel takmer stotisíc kilometrov. U mnohých zákazníkov v Európe som videl, aký majú problém s ľuďmi, s efektivitou ich práce. Tak som pred ôsmimi rokmi zvolal na stretnutie celú našu firmu a povedal som im, že ideme vytvoriť oddelenie automatizácie. Vtedy sme to ešte zvládali aj s jej minimálnym rozsahom, ale vedeli sme, že o pár rokov by sme nemuseli byť konkurencieschopní, takže som to považoval za nevyhnutnosť,“ vysvetľuje A. Gevorkyan.

Spoločnosť na základe tohto rozhodnutia vyčlenila rozsiahle investície a pripravila zaškolenie ľudí. „Nie každý sa s touto myšlienkou stotožnil a približne desať percent z vtedajšieho počtu zamestnancov si zvolilo radšej odchod z firmy,“ hovorí A. Gevorkyan. V začiatkoch sa spoločnosť skúšala obracať aj na externé spoločnosti zaoberajúce sa projektovaním a montážou priemyselnej automatizácie, ale v drivej väčšine prípadov narážali na termínové problémy. „Navyše sme na otázku, či to bude aj fungovať, dostávali diplomatické odpovede – malo by. To nás presvedčilo, že musíme ísť cestou vlastných kapacít a začali sme budovať tím technikov zameraných na automatizáciu, informatiku, digitalizáciu. K automatizácii, robotike a ďalším technológiám mám veľmi špeciálny vzťah nie preto, že je trendy, ale pretože je to nevyhnutnosť.“

Pre servisné účely a potreby oddelenia automatizácie využíva spoločnosť aj ďalšiu modernú technológiu – 3D tlač. V začiatkoch sa využívala len tlač z plastových materiálov, neskôr k tomu pribudli aj ďalšie. „Ak potrebujeme nejaké náhradné diely alebo špeciálne uchopovače pre roboty, to všetko si vieme vyrobiť podstatne rýchlejšie, ako keby sme zadávali dopyt pre nejakých dodávateľov,“ konštatuje A. Gevorkyan. Okrem toho disponuje spoločnosť aj oddelením klasického strojárstva, kde sú k dispozícii CNC sústruhy, frézy a pod. „V tejto oblasti, podobne ako v robotike, už niekoľko rokov spolupracujeme so spoločnosťou FANUC. A tá spolupráca je obojstranne prínosná, pretože FANUC napr. pred niekoľkými rokmi na strojárskom veľtrhu v Miláne uviedol video z našej spoločnosti, v ktorom prezentoval spojenie robotiky pri obsluhu obrábacích strojov. To bol na jednej strane dôkaz, že automatizácia a robotika má svoje miesto aj v oblasti klasického strojárstva a na druhej strane

to bola pre nás česť, že si pre túto ukážku vybrali naše inovatívne riešenia.“

Mať dostatočný prehľad o stave a rozpracovanosti výroby či situácii z hľadiska vyťaženia strojov je v súčasnosti konkurenčná výhoda. Aj preto sa v priestoroch výroby či v kanceláriách na viacerých miestach nachádzajú veľkoplošné obrazovky s informáciami o celkovej efektívnosti využitia zariadení (z angl. Overall Equipment Effectiveness). „Inšpiráciu sme zobrali od jedného nášho zákazníka zo Švédska. Páčilo sa mi, že stačí jeden pohľad, zelené čísla sú OK, s číslami iných farieb sa musí niekto zaoberať.“

Od objednávky po hotový produkt

Proces výroby komponentov v rámci technológie práškovej metalurgie sa začína prijatím objednávky od zákazníka do interného informačného systému. Podklady od zákazníkov prichádzajú v elektronickej forme, kde sú presne definované tvary, rozmery a ďalšie fyzikálno-chemické charakteristiky. No takmer pri polovici projektov ide o produkty, pri ktorých ani samotný zákazník nevie presne definovať jeho konštrukčné a materiálové vyhotovenie, lebo pôjde o úplne nový produkt, ktorý ešte ani neexistuje. „Zákazník zvyčajne pracovníkom nášho vývojového oddelenia ukáže len zostavu, do ktorej má byť daný komponent umiestnený, aby sme spolu s ním vedeli vybrať materiál a vlastnosti, ktoré budú pre daný účel najvhodnejšie,“ vysvetľuje A. Gevorkyan. Veľkou pomocou sú v tomto prípade aj simulačné softvérové nástroje, ktoré výrazne zrýchľujú celý proces návrhu a vývoja komponentov.

Informačný systém spolu s plánovačom naplánuje to, kedy treba začať pripravovať materiál, aby sa v stanovenom termíne začala finálna výroba prijatej objednávky. Následne sa materiál presunie na pracovisko lisovania, kde sa lísuje do foriem, ktoré si v spoločnosti GEVORKYAN aj sami vyrábajú.

Naukladané na keramické platne alebo v špeciálnych košoch sa výlisky presúvajú na teplotné spracovanie do pecí. Presne stanovené recepty vychádzajúce z očakávaných vlastností finálneho produktu určujú podmienky, pri ktorých výlisky prechádzajú pecou. Okrem iného tu vstupuje do hry presné nastavenie teploty ohrevu, ako dlho ohrev a následné chladenie trvá, pri akom tlaku sa výlisky zohrievajú, aký plyn tvorí ochrannú atmosféru a pod. Spoločnosť má v prevádzke päť rôznych pecí a každá obsahuje niekoľko štandardných



Vzhľadom na to, že výlisky sú pomerne krehké, treba pri ich odoberaní robotom zvoliť primeraný spôsob uchopenia, ako aj uchopovacia silu.

programov ohrevu. V približne polovici vyrábaných produktov ide po spracovaní v peci o finálny výrobok. Zvyšná časť produktov zvyčajne vyžaduje vykonať úkony, ako je obrobenie, zakalenie, vŕtanie otvorov, ohraňovanie, povrchová úprava a pod.

Robotika áno, ale s rozumom

Výroba komponentov pomocou procesov práškovej metalurgie si v mnohých svojich krokoch vyžaduje nasadenie moderných systémov automatizácie, riadenia či snímania. Na začiatku procesu treba zabezpečiť presné navažovanie vstupnej ingrediencie – prášku, aby vždy bolo v medzizásobníku lisu jeho presné množstvo vyvíjajúce konštantný tlak, čím sa zabezpečuje jeho presná dávkovanie do formy. Kamerový systém a špeciálne snímače sledujú prítomnosť výlisu vo forme. Až po jeho odobraní možno naplniť formu práškom a vylišovať ďalší produkt. Každý výlisok je po vylišovaní odvážený s vysokou presnosťou, čím sa okamžite vyhodnocuje jeden z kľúčových parametrov produktu – hmotnosť. Vzhľadom na to, že výlisoky sú pomerne krehké, treba pri ich odoberaní robotom zvoliť primeraný spôsob uchopenia, ako aj uchopovaciu silu, aby sa výlisok nepoškodil. Na to sa často používajú vákuové prísavky, magnetické držiaky, špeciálne navrhnuté uchopovače a pod. Celkové investície na zabezpečenie tejto pomocnej automatizácie jedného lisu sa pohybujú na úrovni niekoľko stotisíc eur, ktoré na druhej strane prinášajú zvýšenie efektívnosti operátora lisu a zvýšenie rýchlosti výroby.



„Nie je dobré dať sa uniesť dojemom, že všade sú potrebné roboty, treba to robiť s rozumom. My sa pozeráme aj na flexibilitu,“ hovorí A. Gevorkyan.

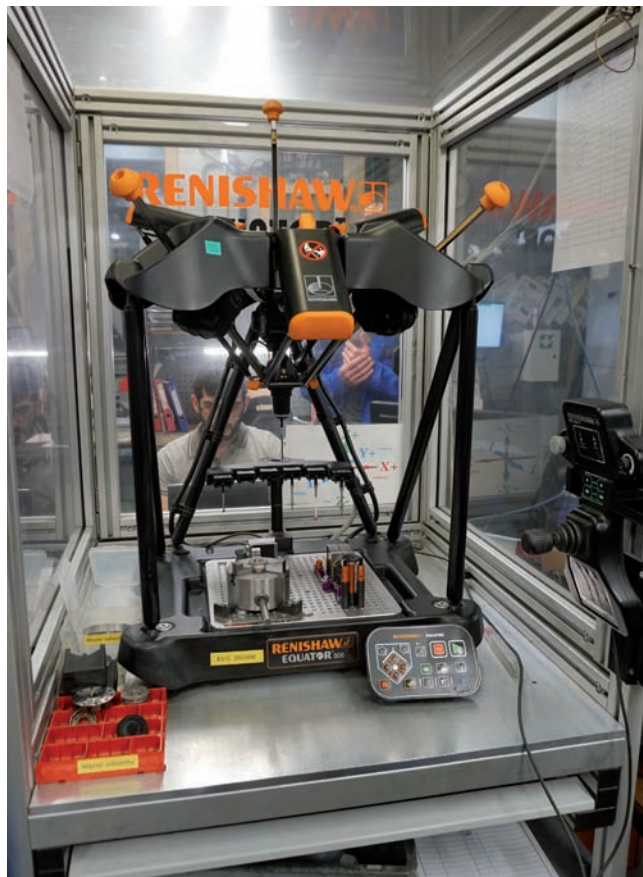
Ak ide o väčšie série výrobkov, tie prichádzajú z lisu na spomínaných platniach, ktoré robot umiestni na vstupný dopravník pece. Pri menších sériách sa výrobky na pás ukladajú ručne. „Nie je dobré dať sa uniesť dojemom, že všade sú potrebné roboty, treba to robiť s rozumom. My sa pozeráme aj na flexibilitu, aby sme dokázali uspokojiť zákazníkov automobilového priemyslu, ale aj zákazníkov, ktorí majú rozsah produkcie pár tisíc kusov za rok. V prípade týchto menších sérií nám už nasadenie robota nevychádza ako efektívne,“ vysvetľuje A. Gevorkyan.

V závislosti od typu produktov, ktoré vychádzajú z pece, ich roboty ukladajú na palety alebo ich operátor naloží do špeciálnych košov a presúvajú sa na iné pracoviská, kde ešte prebehnú ich ďalšia úprava.

Popri necelých dvesto zamestnancoch pracuje v spoločnosti Gevorkyan stovka robotov od renomovaných výrobcov, ako sú FANUC či Kawasaki. Snímače obrazu a kamerové systémy sú vo väčšine prípadov od spoločnosti Keyence.

Prehľad o výrobe v reálnom čase

Údaje z celej výroby sa zhromažďujú v reálnom čase, informácie sú k dispozícii výlučne v digitálnej podobe. „Máme minimálne päťnásobne väčší sortiment vyrábaných výrobkov ako naši konkurenti



Kvalita produkcie je jedným z najdôležitejších ukazovateľov, a preto sú na kontrolné merania nasadené moderné systémy.

podobnej veľkosti a s podobným obrátom v Európe či USA, čo je naša silná stránka. Pri takom objeme výroby je výhodné pre pracovníkov na linkách aj pre vedúcich pracovníkov zdieľať údaje v digitálnej podobe. Vyriešili sme tým aj jeden zásadný problém: ak prišlo k úprave nejakého výrobku na základe reklamácie od zákazníka alebo vylepšenia z nášho oddelenia vývoja, tá sa okamžite prejavila vo všetkých súvisiacich dokumentoch a postupoch, takže všetci boli informovaní v reálnom čase a mohlo sa bez meškania začať s výrobou správneho produktu,“ zdôrazňuje A. Gevorkyan. Zmenoví majstri vidia na monitore prevádzkový denník všetkých strojov, ich vyťaženosť, prestoje, dôvody prestojov a pod. „Nie vždy sa nám darí na úrovni pracovníkov výroby zrozumiteľne a jednotne zaznamenávať rôzne poruchy, prestoje a pod. Aj preto bude našim cieľom do najbližšieho obdobia štandardizovať zoznam možných porúch/stavov (kódy chýb), čím predídeme tzv. ľudovej tvorivosti a verím, že zvýšime opäť efektívnosť riešenia takýchto situácií.“

Od určitej veľkosti firmy je ťažké udržať si prehľad v údajoch, či už na úrovni prevádzok alebo vedúcich pracovníkov. Preto sa aj v spoločnosti GEVORKYAN rozhodli nielen údaje zbierať, ale nasadiť aj moderné systémy na analýzu a spracovanie údajov, ktoré teraz slúžia na podporu rozhodovania pre rôzne oblasti – údržbu, zvyšovanie ukazovateľov celkovej vyťaženia strojov a pod.

Vyrábajú vlastnú elektrinu aj zelený vodík

V spoločnosti je v prevádzke vlastná výroba dusíka zo vzduchu, čím sa odbúrala dodávka tohto plynu prostredníctvom cisterien. Dva generátory zabezpečujú pomocou elektrolýzy vody aj výrobu zeleného vodíka. Obidva plyny a ich kombinácia sa používajú ako ochranná atmosféra pre pece. Spoločnosť prevádzkuje aj batériové úložisko, ktorého časť energie sa využíva na vlastnú spotrebu a časť sa predáva do elektrizačnej prenosovej sústavy. Na existujúcej aj aktuálne budovanej novej hale už čoskoro pribudnú fotovoltaické články. „Vzhľadom na stabilitu spotreby elektrickej energie v priebehu celého dňa sme pre dodávateľov elektriny veľmi zaujímavý zákazník, pretože pomáhame vyrovnávať výkyvy v sústave,“ vysvetľuje A. Gevorkyan.



Dva generátory na výrobu zeleného vodíka

Kybernetická bezpečnosť

Väčšina technologických zariadení má možnosť vzdialeného prístupu, čo sa využíva najmä z pohľadu riešenia porúch. Ruka v ruke s týmto sa v spoločnosti GEVORKYAN venuje patričnú pozornosť aj kybernetickej bezpečnosti. „Tak ako moderné technológie prinášajú čoraz väčšie možnosti, rovnako sa zvyšuje potenciálne riziko, ktoré s využívaním týchto technológií súvisí. Aj preto sa venujeme kybernetickej bezpečnosti a považujeme ju za mimoriadne dôležitú,“ hovorí A. Gevorkyan.

Prínosy nasadenia moderných technológií

Aby výrobné spoločnosti dokázali prežiť v dnešnom rýchlo sa meniacom prostredí, nemôžu stáť bokom od vývoja automatizačných a informačných technológií. „Nemôžeme hovoriť ani tak o prínosoch ako skôr o jedinej ceste prežitia. Automatizácia akejkoľvek opakujúcej sa činnosti, ktorá nemá pridanú hodnotu, je nevyhnutnosť. My

sme robot nasadili aj do kancelárií. Okrem informačného systému u nás zákazky prijíma robot. Využívame teda ďalší moderný nástroj – robotickú procesnú automatizáciu na to, aby sme zvýšili našu efektívnosť. Od niektorých našich väčších zákazníkov nám objednávky chodia od robotov a u nás to má spracovávať človek? Prečo? Digitalizácia je jediný spôsob prežitia. To nie je trend. To sú reálne ušetrené peniaze,“ zdôrazňuje A. Gevorkyan.

Aj vďaka nasadeniu moderných systémov automatizácie sa tržby spoločnosti za posledných desať rokov zvýšili štvornásobne pri zachovaní rovnakého počtu pracovníkov. Podľa A. Gevorkyana lepší ukazovateľ rastu a zdravia firmy neexistuje. Okrem toho sa významným spôsobom zlepšila kvalita produkcie vďaka zlepšenej manipulácii s produktmi priamo vo výrobe, stabilita všetkých procesov, možnosť analyzovať vzniknuté chyby a pribudla možnosť prijímania informovaných rozhodnutí takmer v reálnom čase.

V budúcnosti sa spoločnosť sústreďí na získavanie ešte kvalitnejších informácií s ohľadom na ďalšie zvyšovanie efektivity procesov, zlepšovania výkonov údržby a zvyšovania celkovej efektívnosti strojov. A kde vidí svoju firmu Artur Gevorkyan o päť rokov? „Vzhľadom na to, aké projekty v súčasnosti riešime, myslím, že sa zásadne zmení sortiment produktov, ktoré vyrábame, a že naša spoločnosť bude niekoľkonásobne väčšia. Navyše, naše aktivity plánujeme v krátkom čase rozšíriť aj na americký kontinent.“

Ďakujeme spoločnosti GEVORKYAN, a. s., za možnosť realizácie reportáže a Arturovi Gevorkyanovi za poskytnuté informácie.



Videoreportáž zo spoločnosti GEVORKYAN, a. s., o využívaní moderných systémov priemyselnej automatizácie.

Anton Géer

Artur Gevorkyan sa stal TREND TOP Manažér roka 2024

Týždenník TREND usporiadal 19. novembra 2024 galavečer pri príležitosti 27. ročníka slávnostného udeľovania cien za mimoriadne podnikateľské výsledky. V rámci hlasovania osobností slovenského biznisu, redakcie TREND-u, partnerov jednotlivých kategórií a čitateľov bol Artur Gevorkyan vyhlásený za víťaza v kategórii Manažér roka.

Rovnako ako samotná súťaž, aj spoločnosť GEVORKYAN oslávila tento rok 27. výročie svojho vzniku. Cesta spoločnosti na vrchol nebola jednoduchá. A. Gevorkyan ju vybudoval od základov, začínajúc v malých prenajatých priestoroch v Banskej Bystrici, až po vstup na pražskú burzu v roku 2022, čo predstavovalo významný míľnik v histórii firmy a celkovo na slovenskom finančnom trhu.

Toto ocenenie je potvrdením správneho smerovania spoločnosti GEVORKYAN, a. s., ktorá v októbri tohto roku už druhýkrát po sebe získala aj prestížnu cenu Best Managed Company od audítorskej firmy Deloitte.

A. Gevorkyan vyjadril svoju vďačnosť Slovensku za prijatie a možnosť uskutočniť svoj sen práve v tejto krajine. „Chcel by som poďakovať vám všetkým, vám ako Slovákom. Vy si možno pri tých všetkých turbulenciách ani neuvedomujete, ako dobre sa u vás žije. Vy, Slováci, ste slušní, pracovití a srdeční. Za takmer 30 rokov nebola ani jedna inštitúcia, kde som poprosil o pomoc, ktorá by mi ju odmietla. Naozaj máte byť na čo hrdí. A ostaňte, prosím, takými, akými ste boli pred 30 rokmi, keď sme sem prišli,“ dodal A. Gevorkyan po prevzatí ocenenia.

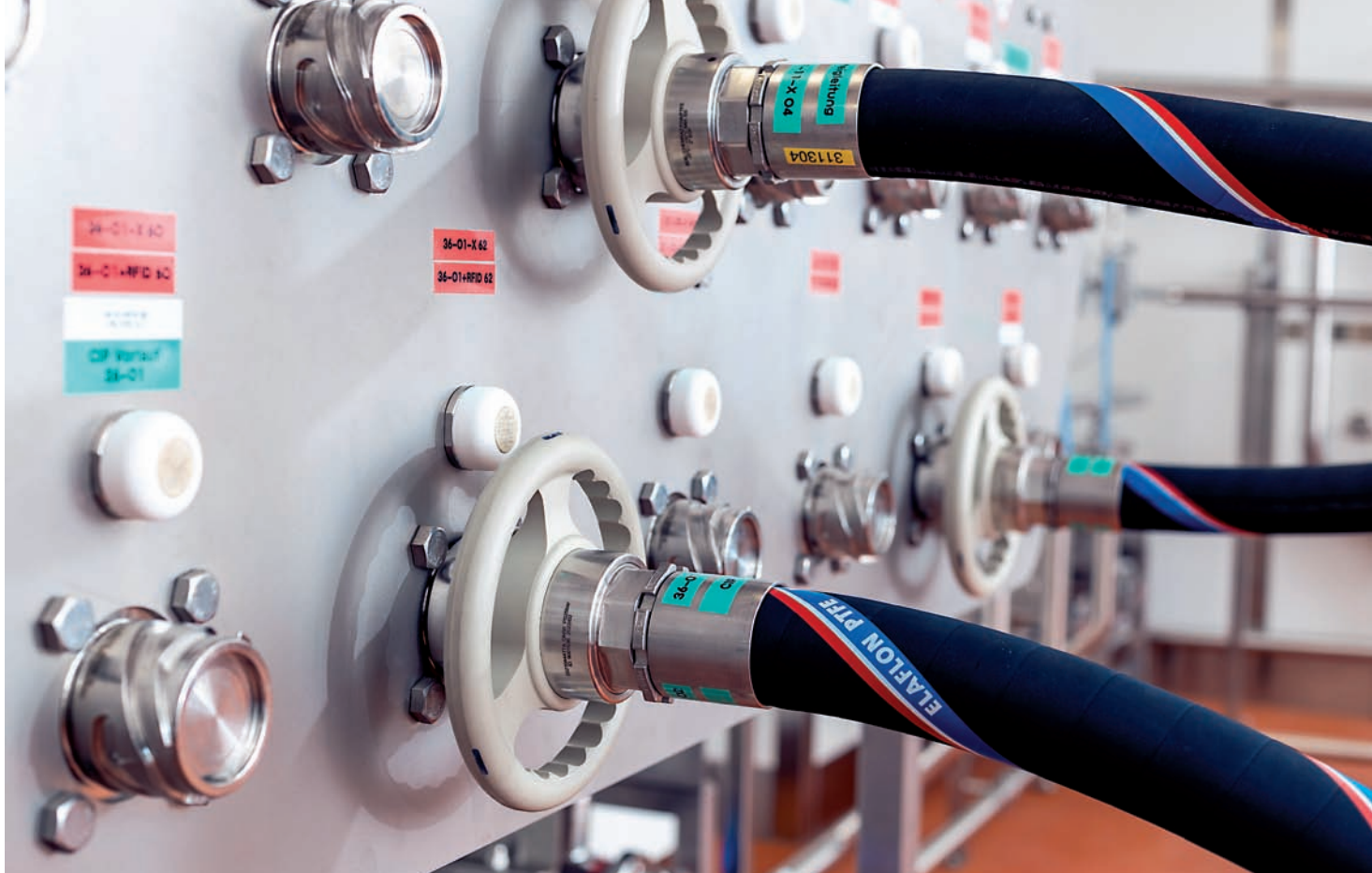


Artur Gevorkyan s manželkou Irynou Yeumianenkou

GEVORKYAN, a. s., je nielen lídrom v oblasti práškovej metalurgie, ale aj príkladom inovatívneho prístupu a neustáleho zlepšovania. S viac ako 150 novými produktmi ročne a dodávkami do viac ako 30 krajín sveta spoločnosť neustále posúva hranice možného. Schopnosť kombinovať špičkové technológie s dlhoročnými skúsenosťami umožňuje spoločnosti poskytovať riešenia, ktoré sú nielen efektívne, ale aj šetrné k životnému prostrediu.

Zdroj: Tlačová správa spoločnosti GEVORKYAN, a. s.

<https://www.gevorkyan.sk/>



Celkovo sú v každej hadicovej spojke so spojovacím kolesom zabudované tri značky RFID, takže značku možno vždy spoľahlivo prečítať bez ohľadu na polohu kolesa.

Správne spojenie

Spoločnosť B. Braun Medical AG zaručuje spoľahlivé procesy miešania a plnenia prostredníctvom overenia hadicových spojov v prostredí s potenciálne výbušnou atmosférou (ATEX 2), ktoré sú bezpečné aj pri poruche – s riešením RFID od spoločnosti Turck. Spoločnosť zaoberajúca sa medicínskou technológiou B. Braun Medical AG vyrába medicínske dezinfekčné a hygienické produkty, ako aj lieky na liečbu chronických rán vo svojom švajčiarskom závode v Sempachu. To všetko vyžaduje použitie vysoko presných a spoľahlivých procesov miešania a plnenia.

Aby sa splnili prísne bezpečnostné a kvalitatívne požiadavky, systém RFID využívajúci V/V moduly Turck TBEN overuje správne pripojenie hadíc v zóne ATEX 2. Na to sú v hadicových spojkách so spojovacím kolesom umiestnené tri RFID značky. Riešenie Turck zapôsobilo svojimi schváleniami ATEX, vysokým stupňom ochrany a ethernetovým multiprotokolom.

B. Braun Medical AG je dcérskou spoločnosťou nemeckej skupiny B. Braun, jedného z popredných svetových výrobcov a dodávateľov produktov medicínskej techniky. Skupina zamestnáva približne 65 000 ľudí v 64 krajinách, z toho viac ako 1 000 vo Švajčiarsku. Vo vývoji, výrobe a v predaji zabezpečujú dodávku kvalitných produktov do oblasti zdravotníctva. Aktuálne je spoločnosť v procese zdvojnásobenia svojej výrobnéj kapacity v dôsledku prudkého nárastu dopytu.

Identifikácia zaisťuje bezpečnosť

Základný proces v podstate zahŕňa privádzanie rôznych chemických surovín z odvažovacích nádob do miešacích nádrží a premiestňovanie hotových produktov do plniacej linky. V rámci systému fungujú dve spojovacie stanice, z ktorých jedna je umiestnená pri plniacej stanici a druhá na rozhraní k plniacej linke. Počas procesu sa musia

hadice premiestniť trikrát až štyrikrát za dávku. Aby sa predišlo zámene s katastrofálnymi následkami, sú hadicové stanice integrované do systému RFID, ktorý monitoruje celý systém. Pri každom pripojení musí jedna RFID značka na strane hadice spolupracovať s príslušnou RFID čítačou/zapisovacou hlavou. Výstup sa otvorí len vtedy, keď systém identifikuje správne médium.

Hadicová spojka so spojovacím kolesom s komunikáciou

Na trhu je veľké množstvo hadicových spojok s integrovanými RFID štítkami. Štandardné riešenie však v tomto prípade neprichádzalo do úvahy pre obmedzený priestor a hmotnosť hadíc, čo bola veľká výzva pre zlepšovateľov spomedzi špecialistov na RFID v spoločnosti Bachofen AG, národného obchodného partnera spoločnosti Turck vo Švajčiarsku. Ich vízia: hadicová spojka so spojovacím kolesom, do ktorého sa odlievajú RFID štítky.

Spolu so špecialistami na spojovacia techniku a hadicové systémy MannTek and Schudel AG zrealizovala spoločnosť Bachofen netradičnú myšlienku a vyvinula prototyp, ktorý úplne zapôsobil na B. Braun Medical. „Špecialisti v Bachofene sa skutočne zhostili úlohy a nevzdali sa, kým nenašli riešenie, ktorému sme mohli



Obr. 1 Hneď ako je hadica pripojená, systém RFID overí pripojenie.

Obr. 2 Identifikačný systém Turck BL spoľahlivo zabraňuje nesprávnemu spojeniu a zaisťuje tak stálu kvalitu produktu.

Obr. 3 Moduly V/V TBEN sú inštalované pod káblovými žlabmi v ochranných krytoch ATEX, aby sa ušetrilo miesto.

bez výhrad povedať „áno“,“ vysvetľuje Thomas Mühlebach, vedúci údržby a technológie v závode Sempach.

Finálna verzia riešenia s otočným kolieskom obsahuje tri značky RFID navzájom umiestnené o 120°. Ich signály pri otáčaní okamžite identifikujú spojenie a uvoľnia prietok, ak je výsledok pozitívny. Bachofen použil na integráciu a riadenie spojovacieho riešenia systém BL ident RFID od spoločnosti Turck so V/V modulmi TBEN s krytím IP67/IP69K. So špeciálnym ochranným krytom sú tiež schválené na použitie v ATEX zóne 2, čo je zriedkavosť ethernetových V/V modulov. Použité čítacie/zapisovacie hlavy možno použiť aj v zóne 2, TN-R42TCEX dokonca v zóne 1. Vďaka multiprotokolovej schopnosti modulov TBEN od spoločnosti Turck ich možno použiť v akejkoľvek priemyselnej ethernetovej sieti s Profinet, Ethernet/IP alebo Modbus TCP. Na komunikáciu s produkčným systémom vyššej úrovne používa B. Braun Medical komunikačný protokol OPC UA.

Presnosť s jednoduchou manipuláciou

Systém pracuje s maximálnou presnosťou: tri značky RFID v každom spojovacom kolese zaisťujú ich rýchle a spoľahlivé načítanie. Použité štítky IN TAG 200 sú špeciálne navrhnuté na použitie v potenciálne výbušnej atmosfére. Použitá čítacia/zapisovacia hlava TN-EM30WD-H1147-EX je schválená aj pre potenciálne výbušné prostredie až po zónu ATEX 2. Jej puzdro z nehrdzavejúcej ocele a polyméru z tekutých kryštálov spĺňa triedu ochrany IP69K a odoláva aj tým najtvrdším čistiacim procesom.

Hadicové spojky a overenie RFID

Hneď ako je hadica pripojená, čítacia/zapisovacia hlava načíta informácie z RFID značiek v spojovacom kolese. Zaznamenané údaje sa okamžite porovnajú s informáciami o nádrži. To zaisťuje, že sa kombinujú iba správne identifikované komponenty. Ak sa zistí chybná spojka, systém zablokuje prietok. Tento automatizovaný proces overovania má niekoľko výhod: zvyšuje bezpečnosť a tiež efektívnosť, pretože proces overovania je rýchly a spoľahlivý bez potreby manuálnej kontroly.

Optimalizovaná spoľahlivosť výroby a reprodukovateľná kvalita

Modul tiež umožňuje zapisovať do RFID značiek špecifické údaje o dokončených procesoch a použitých materiáloch. Toto zaznamenávanie údajov nielen podporuje sledovateľnosť pri kontrole kvality, ale tiež optimalizuje dokumentáciu a súlad výrobných procesov. Napríklad na RFID značku možno uložiť dátum a čas posledného čistenia hadice. Ak je táto doba prekročená, systém automaticky zastaví tok materiálu, aby sa zabezpečila sterilita a kvalita výrobného procesu. Tým je zaručená spoľahlivosť výroby a konzistentná kvalita produktu.

Záver

Vývoj špeciálneho riešenia bol vrcholom spolupráce medzi B. Braun Medical a švajčiarskym obchodným partnerom Turck, spoločnosťou Bachofen. S automatizačnými komponentmi od spoločností Turck a Banner Engineering boli tiež schopní plne vyhovieť produktovým požiadavkám prevádzkovateľa závodu. Okrem RFID komponentov dodal Turck množstvo V/V modulov TBEN-L5-810L, ktoré zároveň spájajú ventily, ako aj všetky ethernetové a napájacie káble či káble snímač – akčný člen.

„Nie je ľahké nájsť produkty s ochranou proti výbuchu pre zóny 1 a 2, ktoré sú vhodné aj do čistých priestorov,“ zhŕňa Thomas Mühlebach. „Bachofen pochopil, čo potrebujeme, a počas výberu správnych riešení nám poskytol odborné rady a správne produkty.“



Marpex, s.r.o.

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



Hutníci z Oravy modernizujú aj predávajú elektrinu

OFZ, a. s., je hutnícka spoločnosť, ktorá už viac ako 70 rokov vyrába ferozliatinu pre oceľarský a zlievarenský priemysel. Spoločnosť za tento dlhý čas prešla rôznymi štádiami reštrukturalizácie a modernizácie výroby. Od manuálneho zavážania pecí až po automatizované riadenie dopravníkových pásov a váženie vstupných surovín, od manuálneho riadenia pecí až po vyspelé automatizované riadenie tavebných procesov.

Hlavným procesom pri výrobe ferozliatin je tavenie vstupných surovín v elektrických oblúkových peciach (EOP), kde sa vstupné suroviny taví vplyvom pôsobenia elektrického oblúka. V taviacich peciach vzniká vysoká teplota v rozmedzí od 1 800 až do 2 000 °C a proces tavenia ferozliatin vyžaduje nadmerný odber elektrickej energie. Odber jednej oblúčovej pece pri plnom výkone sa môže pohybovať až na úrovni 24 MW za hodinu. Laicky povedané, takáto pec spotrebuje za hodinu viac elektrickej energie ako priemerná slovenská domácnosť za päť rokov.

„V OFZ sa snažíme neustále optimalizovať výrobu ferozliatin, aby sme pri nižšej spotrebe elektrickej energie dokázali zachovať rovnakú kvalitu ferozliatin,“ hovorí Ing. Jozef Vlžák, vedúci odboru informatiky v spoločnosti OFZ, a. s. Elektrická energia je pre výrobu ferozliatin veľmi drahá, a preto sa optimalizácia tohto procesu sústreďuje na prevádzkovanie EOP v čase s nižšou sadzbou elektriny. Vyžaduje to vysoký stupeň automatizácie, a to nielen z pohľadu riadenia procesu výroby ferozliatin, ale aj z pohľadu zohľadňovania ceny elektriny na krátkodobom trhu s energiami. „Elektrinu kupujeme jeden deň vopred a výrobu plánujeme hlavne v čase nižšej ceny elektriny v nočných hodinách, cez víkendy a štátne sviatky,“ vysvetľuje J. Vlžák.

Ako už bolo uvedené, výroba ferozliatin sa nezaobíde nielen bez „veľkého hardvéru“, ako sú EOP, dopravníky či kokily, ale ani bez moderných a sofistikovaných systémov priemyselnej automatizácie, meracích, regulačných a vizualizačných systémov. „Pri výbere

dodávateľov systémov automatizácie a riadenia kladieme dôraz nielen na cenu riešenia, ale aj na odbornosť a silné zastúpenie dodávateľa v danom segmente. Je to hlavne z dôvodu našej nepretržitej prevádzky, kde si nemôžeme dovoliť časté poruchy a zbytočné prestoje,“ uvádza J. Vlžák. Ak by totiž počas prevádzky EOP vypadlo chladenie pece alebo elektrický režim, došlo by k výrazným škodám na zariadeniach. Ak by vypadlo odprašovanie, mohlo by sa do vzduchu dostať vyššie množstvo nežiaducich emisií.



Centrálna dozorňa – pohľad na prácu operátorov



Energiu nielen spotrebúvajú, ale aj predávajú

V procese nákupu elektrickej energie používajú v OFZ, a. s., systém SCADA D2000 od spoločnosti IPESOFT, s. r. o. Tento systém pomáha nielen plánovať nákup elektrickej energie, ale aj realizovať obchod na krátkodobom trhu s energiami. Ak plánovaný odber elektrickej energie nie je dodržaný z dôvodu poruchy pece a pec musí byť dočasne odstavená, vzniká vysoká odchýlka, ktorá v rámci



Vizualizácia riadenie elektrického režimu v centrálnej dozorni

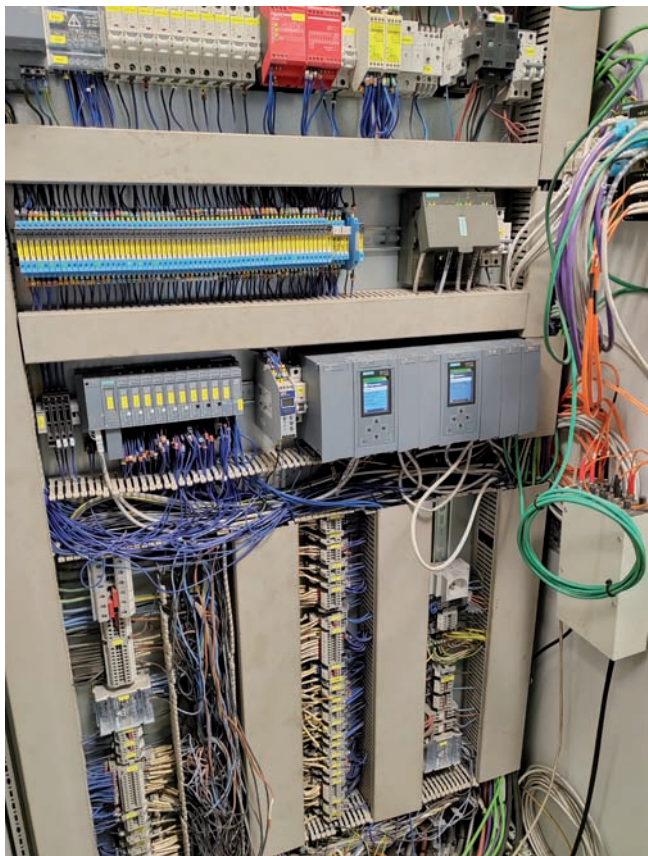
elektrizačnej sústavy, ktorej prevádzkovateľom je Slovenská elektrizačná a prenosová sústava, a. s. (SEPS), musí byť okamžite uvoľnená a ponúknutá iným subjektom.

„V súčasnosti máme mechanizmy nielen na nákup elektrickej energie, ale aj na odpredaj v prípade poruchy pece. Zatiaľ tieto mechanizmy nie sú plne automatizované a potrebujú zásah operátora v centrálnej dozorni,“ konštatuje J. Vlžák. Operátor má k dispozícii údaje z pece, rôzne alarmy, diagnostické údaje a údaje zo SEPS, aby vedel správne rozhodnúť, kedy a v akom objeme predať nespotrebovanú elektrinu.

Systém D2000 v rámci podporných služieb vyhodnocuje rôzne údaje zo SEPS a z DaE na krátkodobom trhu s energiami a poskytuje operátorovi predikcie, či pridať alebo ubrať výkon, zároveň pripravuje ponuky na odpredaj nespotrebovanej elektriny.

Výkon pece sa môže za päť sekúnd zmeniť o 1,5 MW

Z hľadiska systémov priemyselnej automatizácie sa na riadenie elektrického režimu na konkrétnych peciach využívajú v OFZ, a. s., riadiace systémy od spoločnosti B&R alebo SIEMENS (Simatic S7). K nim sú nasadené vizualizácie na platforme QNX od spoločnosti URAP-AUTOMATIZÁCIA, s. r. o., alebo vizualizácie na systémovej platforme AVEVA.



Riadiaci systém EOP22 SIEMENS Simatic S7

Tieto systémy poskytujú automatizované riadenie elektrického režimu nielen pre operátorov konkrétnych pecí, ale tiež operátorov centrálnej dozorne, ktorí riadia výrobu ferozliatin ako celok. Automatizované riadenie elektrického režimu sa realizuje posúvaním elektród hore a dole, čím sa mení rezistivita elektród a tým aj výkon pece v rozmedzí $\pm 0,5$ MW v rámci jednej elektródy. Každá elektrická oblúková pec má tri elektródy a každá elektróda



Transformátory pece EOP26

je napájaná samostatným transformátorom. Tieto transformátory sú tiež ovládané cez vizualizáciu prepínaním napätových stupňov, čím sa skokovo zvyšuje alebo znižuje výkon pece o 0,5 MW na každej elektróde. Napätové stupne sa dajú prepínať aj pre všetky tri elektródy súčasne, čím sa v priebehu piatich sekúnd dokáže zmeniť výkon pece o $\pm 1,5$ MW. „Pri prevádzkovaní viacerých pecí sa tento výkon znásobuje, a preto kladieme vysoký dôraz na také riešenia, ktoré sú spoľahlivé a dlhodobo udržateľné aj z pohľadu našej energetickej rozvodne 22 kV,“ hovorí J. Vlžák.

Riadenie procesov

Ovládanie pece možno realizovať aj manuálne, ale skúsenosti z praxe jednoznačne hovoria, že to dokáže len skúsený operátor a len krátky čas. Operátor sa pritom nezaobíde bez údajov, ktoré meria a vyhodnocuje automatizovaný systém riadenia. Sú to údaje z rôznych meraných bodov, snímačov, meracích prístrojov, regulátorov a tiež historické údaje (tzv. trendy). Automatizovaný systém riadenia pece dokáže s vyššou presnosťou regulovať pohyb elektród, aby bola dosiahnutá vyššia kvalita požadovaných parametrov tavenia. Tento systém vyhodnocuje tiež rôzne poruchové stavy a nežiaduce situácie, ktoré väčšinou znamenajú blížiaci sa zásah pracovníkov údržby. Systém tieto poruchové a nežiaduce stavy hlási operátorom vo forme alarmov priamo vo vizualizácii a pracovníkom údržby vo forme SMS a emailov. Pracovníci údržby tak dokážu rýchlo reagovať na vzniknutú situáciu a v mnohých prípadoch predísť rozsiahlym škodám na zariadeniach.

Výchova mladých talentov v rámci duálneho vzdelávania

Spoločnosť OFZ, a. s., spolupracuje so Strednou odbornou školou polytechnickou z Dolného Kubína – Kňažia, kde v rámci duálneho vzdelávania poskytuje praktické vyučovanie pre študentov. Táto spolupráca sa začala v roku 2020 a v súčasnosti už v OFZ pracujú prví absolventi duálneho vzdelávania. Od roku 2020 bolo do programu duálneho vzdelávania zaradených deväť študentov a traja z nich po úspešnom zvládnutí maturitných skúšok už pracujú v OFZ ako zamestnanci elektroúdržby.

Perspektíva rozvoja

O tom, že v spoločnosti OFZ, a. s., sa ešte ani zďaleka neskončila modernizácia, svedčia aj plány v tejto oblasti na najbližšie obdobie. „V budúcnosti plánujeme systém riadenia elektrického režimu pecí prepojiť so systémom na nákup a predaj elektrickej energie do takej miery, aby sme mohli poskytovať podporné služby mFRR+ a aFRR+. Takéto prepojenie predpokladá, že okrem riadenia konkrétnej pece sa musia zohľadňovať aj požiadavky SEPS na zvýšený odber elektrickej energie, prípadne jej uvoľnenie do prenosovej sústavy SEPS. O takomto systéme riadenia už môžeme hovoriť, že pec je čiastočne riadená zvonku,“ vysvetľuje plány J. Vlžák.

To, do akej miery a či vôbec sa takýto model riadenia pecí dá prevádzkovať, je predmetom overovania v najbližších týždňoch, pretože tento model momentálne v OFZ, a. s., zavádzajú do praxe a sú v procese výberu správnych dodávateľov. Takýto systém „riadenia pece zvonku“ sa v budúcnosti javí ako jediné riešenie prevádzkovania výroby ferozliatin, pretože týmto spôsobom riadenia možno rapídne znížiť náklady na nákup elektrickej energie. Tento model pri vyššej miere poskytovania služieb aFRR+ umožňuje OFZ byť súčasťou trhu s elektrickou energiou a čiastočne ovplyvňovať nákupnú cenu tejto komodity pre vlastnú potrebu.

Ďakujeme spoločnosti OFZ, a. s., za možnosť realizácie reportáže a Jozefovi Vlžákovi za poskytnuté technické informácie.

-tog-

Bezpečná manipulácia s batériovými článkami

Ako partner pre automobilový priemysel má spoločnosť SCHUNK vo svojom portfóliu tie správne koncepcie manipulácie pre každý pohon. Pre batériu, ktorá je najdôležitejším komponentom elektromobility, ponúka spoločnosť SCHUNK ako prvý štandardný produkt z oblasti elektromobility uchopovač okrúhlych článkov RCG. Pneumaticky riadený magnetický systém umožňuje manipuláciu s jednotlivými batériovými článkami aj (pri použití vo viacnásobných uchopovacích jednotkách) presné a procesne spoľahlivé osádzanie kompletých zhlukov článkov bez rušivého obrysu.

Najnákladnejšou položkou v elektromobile je batéria. Výrobcovia automobilov na celom svete v posledných rokoch skúmajú možnosti vývoja a výroby batérií nielen trvalo udržateľným a nákladovo efektívnym spôsobom, ale aj tak, aby batérie poskytovali dostatok energie na zvládanie veľkej vzdialenosti. Okrem prizmatických článkov a článkov typu Pouch veľkí výrobcovia čoraz častejšie stavujú na okrúhle články s priemerom 46 milimetrov. Špeciálne na manipuláciu s týmto typom článkov navrhla spoločnosť SCHUNK nový nástroj: uchopovač okrúhlych článkov RCG. Je voľne škálovateľný, takže ho možno použiť na manipuláciu s jednotlivými batériovými článkami. Okrem toho je možné aj jednoduché a bezpečné radové usporiadanie či presné a rýchle osádzanie celých zhlukov batérií.

Bezpečnosť vďaka integrovanému udržiavaniu uchopovacej sily

Uchopovač okrúhlych článkov RCG je vybavený pneumaticky ovládaným magnetickým systémom, pomocou ktorého možno magneticky vyzdvihnúť a odkladať batériové články. Permanentný magnet vnútri každého uchopovača zaisťuje zachovanie uchopovacej sily počas celého procesu. Uchopovač drží batériu aj pri prípadnej strate energie počas núdzového zastavenia. Vysoká pridržiavacia sila magnetu >70 N je dimenzovaná pre každú dĺžku batérie a umožňuje vysoké zrýchlenie na používaných robotoch. K procesnej spoľahlivosti uchopovača RCG prispieva aj senzorická detekcia obrobku a detekcia stavu. Tieto detekcie rozpoznávajú prítomnosť batérie a umožňujú monitorovanie zdvihu piesta. S cieľom umožniť maximálnu možnú hustotu okrúhlych článkov bez rušivého obrysu v rámci zhluku batérií bol uchopovač RCG konštruktérmi zo spoločnosti SCHUNK presne prispôsobený batériovým článkom s priemerom 46 milimetrov. Spoločnosť SCHUNK ponúka tento uchopovač v troch verziách: bez centrovania, s dvojnásobným centrovaním alebo so štvornásobným centrovaním na kompenzáciu tolerancie pri uchopovaní batériových článkov.



Nový uchopovač okrúhlych článkov RCG umožňuje procesne spoľahlivú manipuláciu s batériovými článkami s Ø 46 mm. Možno ho flexibilne skombinovať a vytvoriť viacnásobné uchopovacie jednotky.

Dokonalé riešenie pre sériovú výrobu

Pri použití vo výrobných linkách možno systém skombinovať s ďalšími komponentmi od spoločnosti SCHUNK, ako sú vhodné snímače, kompenzačné jednotky, jednotky na rozstup článkov a lineárne priame osi umožňujúce presné, dynamické a bezpečné procesy pri sériovej výrobe súprav batérií.



Spoločnosť SCHUNK ponúka tento uchopovač okrúhlych článkov v troch verziách: bez centrovania, s dvojnásobným centrovaním alebo so štvornásobným centrovaním na kompenzáciu tolerancie pri uchopovaní batériových článkov.

SCHUNK Intec s.r.o.

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

Váš špecialista na upínanie, uchopovanie a automatizáciu

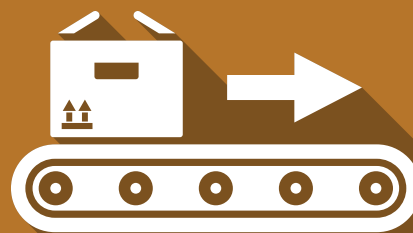
SCHUNK je svetový líder vo vybavení moderných liniek a robotických systémov

schunk.com →

Hand in hand for tomorrow

Dopravníkové systémy sú tepnami výrobných a spracovateľských podnikov

Mnoho priemyselných závodov používa na transport rôzne druhy dopravníkov, na ktorých možno prepravovať takmer každý druh materiálu. Sú prítomné v ťažkom, energetickom, potravinárskom a ďalších odvetviach priemyslu.



Súčasnú výrobnú prostredie musí reagovať na neustále zmeny požiadaviek trhu, časté zmeny produktov či znižovanie nákladov, samozrejme s ohľadom na minimalizáciu obchodného rizika. Tieto náklady však možno významne znížiť výberom vhodného logistického riešenia. Voľba typu dopravníka závisí predovšetkým od úloh, ktoré musí spĺňať počas svojej životnosti. Ďalej musia byť zohľadnené aj produkty, ktoré ovplyvňujú jeho chod a náklady na prevádzku. Tie tvoria najmä náklady na energiu, údržbu a náhradné diely. Medzi najpoužívanejšie technológie patria článkové (reťazové), pásové a závesné dopravníky či valčekové dráhy.

Modulárne systémy

Systémy manipulácie s materiálom sú stále zložitejšie a často sa menia. Modulárne systémy sa jednoducho obsluhujú a udržiavajú, takže výrobný podnik dokáže splniť svoj záväzok ohľadom dodacej lehoty produktu.

Základné typy pásových dopravníkov a ich aplikácia

Modernú priemyselnú automatizáciu výroby a procesy skladovania si dnes nemožno predstaviť bez dopravníkov. Dopravníkové systémy sú plne variabilné a modulárne. Vo výrobných linkách sa používajú predovšetkým pásové alebo valčekové dopravníky, ktoré sú inými strojmi nenahraditeľné. Poďme sa bližšie pozrieť na jednotlivé druhy pásových dopravníkov a ich výhody.

Stavebné dopravníky

Ak potrebujete jednoducho a rýchlo prepravovať stavebný materiál, je pásový dopravník ideálnym riešením. Je vyrobený z ocelevej konštrukcie, aby odolal náročnému prostrediu stavby. Dôležitá je odľahčená konštrukcia s ohľadom na jednoduchú manipuláciu. Pohon dopravníka zaisťuje elektromotor so závitovkovou prevodovkou s dostatočným výkonom, aby zvládol aj veľké zaťaženie. Jeho dĺžka sa môže prispôsobiť konkrétnym potrebám, ale najčastejšie sa používajú s dĺžkou od 3 do 8 m. Dopravník sa na začiatku osadzuje rozšírenou násypkou na jednoduché plnenie. Ak je dopravník používaný vodorovne alebo do sklonu 15 stupňov, osadzuje sa hladkým pásom. Na stúpanie do 30 stupňov sa pás osadzuje unášačmi s veľkosťou 16 mm. Pri extrémnom stúpaní sa používajú unášače s výškou až 80 mm. Pás dopravníka tvorí čierna guma odolná voči kameniu, tehlám a ďalšiemu ťažkému materiálu. Pod pásom sú umiestnené voľnobežné valčeky v tvare V. Tým sa docieli to, že pás vytvorí korýtko a materiál je unášaný stredom pásu.

Dopravníky na sypký materiál

Ťažbu, dobývanie a prepravu nerastných surovín si iba ťažko dokážeme predstaviť bez strojov pracujúcich v automatizovaných prevádzkach s minimálnym podielom fyzicky namáhavej ľudskej

práce. Pásové dopravníky sa preto používajú na prepravu sypkých materiálov, ako je uhlie, cement alebo železná ruda. Pre maximálnu efektivitu sa osadzujú pásom s bočnou vlnovkou. Vyhotovenie môže byť šikmé, vodorovné alebo lomené. Vstupná časť sa spravidla osadzuje násypkou, ktorá je navrhnutá a vyrobená na mieru prepravovanému materiálu. Výstupná časť môže byť osadená výsypkou alebo nastaviteľným sklzovým plechom. Dopravníky na vonkajšie použitie sa osadzujú oblúkovými zákrytmi. Pre chemický a potravinársky priemysel sa vyrábajú stroje v celoantikorovom alebo čiastočne antikorovom vyhotovení.

Dopravníky na kusový materiál

Pásové dopravníky na prepravu kusových dielov majú široké uplatnenie vo výrobe aj pri skladovaní. Príkladom použitia je preprava oceľových výliskov (vysoká teplota, zaolejovanie, ostré hrany), vriec a škatúľ či plastových výrobkov. Pre potravinársky priemysel sa vyrábajú celoantikorové pásové dopravníky. Základné vyhotovenie pásových dopravníkov je vodorovné, šikmé alebo lomené. Dopravníky sa osadzujú podľa konkrétneho využitia špecifickým typom pásu, aby čo najlepšie odolával vlastnostiam prepravovaného materiálu. Dopravníkové linky sú konštruované z niekoľkých dopravníkov, ktoré dopĺňajú ďalšie technológie, ako napríklad baliace zariadenie či váhy.

Potravinárske dopravníky

Výroba strojov na manipuláciu v potravinárstve má svoje špecifiká. Pásové dopravníky s PVC potravinárskym pásom v celoantikorovom vyhotovení možno použiť takmer kdekoľvek v potravinárstve. Stroje sú omývateľné tlakovou vodou. Využívajú sa napríklad tam, kde je potrebné sušenie alebo odkvapkavanie vody. Pre prevádzky s tepelne náročným prostredím, napríklad pekárskú pec, možno dodať pekárske pásy napríklad s teflónovou úpravou. Dopravníky s modulárnym pásom majú výhodu v tom, že pás je vzdušný. Veľkou výhodou modulárnych pásov je ich tvarová prispôbitosť, ktorá umožňuje výrobu dopravníkových zatáčok aj v ostrých uhloch.

Dopravníky s detektormi a separátormi kovov

Pásové dopravníky s tunelovými detektormi kovov nachádzajú uplatnenie tam, kde je nutné, aby vo finálnom produkte nezostala žiadna kovová častica. Tunelový detektor kovov je osadený na špeciálnej konštrukcii dopravníka, ktorá je prispôbená vlastnostiam detektora. Ak detektor kovov zaznamená na páse kovovú súčasť, zastaví dopravníkový pás. Silu detekcie možno nastaviť podľa typu materiálu. Využitie nájde v plastikárskom a potravinárskom priemysle.

Podobnou problematikou sa zaoberá magnetická separácia, kde priamo dochádza k odstraňovaniu kovových nečistôt magnetickou cestou. Pásový dopravník je v takom prípade vybavený magnetickou doskou alebo magnetickým bubnom inštalovaným na konci dopravníka.

Dopravníky na uhlie

Lahký mobilný pásový dopravník je vhodný na zabudovanie na korbu nákladného vozidla. Tento dopravník slúži ako ideálny pomocník pre dopravcov uhlia. Pásový dopravník na uhlie je spravidla osadzovaný čiernym dezénovým pásom, špeciálne vyrobeným na presun uhlia. Vyznačuje sa skvelými vlastnosťami aj pri extrémnych teplotných podmienkach a je zárukou dlhodobého bezporuchového používania.

Valčekové dopravníky

Valčekové dopravníky, valčekové dráhy, valčekové trate a valčekové zatáčky sa vyrábajú ako gravitačné alebo s elektropohonom. Využívajú sa na presun plastových debien, paliet a drobného tovaru. Všetko je stavané na mieru, presne podľa špecifikácie a potrieb zákazníka s možnosťou plynulej regulácie rýchlosti, koncových dorazov, zarážok a bočného vedenia.

Paletová preprava je dnes ústredným prvkom v logistike a valčekové dopravníky riešia jednoduchú manipuláciu. Systém je zvyčajne vytvorený z niekoľkých modulov, aby bolo možné zostaviť akúkoľvek dopravníkovú linku. Valčekové dopravníky sa používajú napríklad v distribučných centrách, pri preprave paliet, pri preprave hutného materiálu na spracovanie alebo v rámci baliacich a páskovacích liniek. Dopravníky sú navrhnuté tak, aby mali čo najvyššiu rýchlosť a tovar sa rýchlo dopravil tam, kam má. Systém možno osadiť čítačkami kódov balíkov alebo kamerami. Efektívne sa tak urýchľujú procesy v skladoch, e-shopoch a v zásielkových službách.

Gravitačné valčekové dráhy, resp. spádové dráhy na manipuláciu s kusovými dielmi alebo prepravkami vo výrobe sú ekonomickým riešením dráh bez elektropohonu. Špeciálne gravitačné valčekové dopravníky z ložiskových alebo kladkových líšt sa používajú v špeciálnych aplikáciách, ako je napr. preprava rámov automobilových sedačiek. Poháňaný valčekový dopravník k píle na kov uľahčí manipuláciu s hutným materiálom. Dĺžka dopravníka sa vždy rieši podľa najdlhšej rezanej ocele.

Štyri dôležité kroky pri výbere dopravníka

1. Vyberte vhodný typ: pásový vs. valčekový

Musíte sa predovšetkým zamyslieť, akej časti výroby alebo distribúcie bude nový dopravník súčasťou. Ide o prepravu sypkých materiálov? Riešite jednotlivé komponenty, ktoré pokračujú na ďalšie spracovanie? V distribučných sieťach premýšľate nad prepravou jednotlivých paliet, menších balíkov alebo komplexných zákaziek?

Neoddeliteľnou súčasťou výrobných a logistických procesov sú už spomínané pásové a valčekové dopravníky. Aké vlastnosti treba pri výbere zvážiť? Celková konštrukcia musí byť z odolného materiálu. Uprednostnite ľahký dopravník s jednoduchou manipuláciou. Výhodou je zostavenie logistickej linky priamo na mieru pre konkrétne potreby výroby alebo distribúcie. Výkonný motor je samozrejmosťou. Pásové dopravníky sú osadené pevnou gumou. Majú vlastnosti vhodné pre stavebný, chemický a potravinársky priemysel. Oproti tomu valčekové dopravníky zvládnu prácu napríklad v distribučných centrách. Dobre zvládnutá intralogistika ušetrí čas a náklady. V drevárskom priemysle sa skvele uplatní valčekový dopravník priamo k píle. Zjednoduší sa spracovanie guľatiny a surového dreva.

2. Umiestnenie motora na dopravníku

Najpoužívanejšie sú tri varianty usporiadania motora. Pri ťažnom usporiadaní je motor vpredu v smere pohybu pásu. Ide o šetrné konštrukčné riešenia, keď dochádza k menšiemu zaťaženiu pásu. Druhou možnosťou je umiestnenie na stred dopravníka. Posledným je tlačné usporiadanie, keď je motor umiestnený vzadu v smere jazdy pásu. Tu naopak dochádza k väčšej námahe dopravného pásu. Všetko záleží na konštrukčnom riešení a úmysle využitia. Výhody, nevýhody a vplyv na výkon je vhodné dopredu konzultovať s výrobcom.

3. Aký je najvhodnejší pohon pre dopravník?

Toto je vskutku háklivá téma. Poďme sa pozrieť na porovnanie elektromotora a elektrobubna. Elektromotor má nižšiu hmotnosť.

Ide o konštrukčne jednoduchšie riešenie vzhľadom na výrobu, prijateľnú cenovú dostupnosť a rýchlejší pracovný výkon. Menšou nevýhodou prítomnosti elektromotora je napojenie a umiestnenie na konštrukciu.

Elektrobubna šetrí priestor okolo celkovej konštrukcie. Dva povrchy určujú trenie medzi pásom a motorom. Povrch môže byť drážkovaný alebo hladký. Pri použití dochádza k menšiemu krútiacemu momentu. Obmedzenie je v podobe zaťaženia pásu, nižšej rýchlosti a horšieho chladenia. Výber konzultujte priamo s výrobcom nového dopravníka.

4. Sústredíme sa na parametre

Pri výbere dopravníka je nutné zohľadniť všetky náležitosti a sústrediť sa na vybrané parametre. V dnešnej dobe možno rozmery upraviť priamo podľa potrieb zákazníka. Premyslite si dĺžku a šírku dopravníka a priestor na prepravu (šírka a dĺžka pásu/valčekov). Pri väčšej automatizácii možno zvážiť inštaláciu otočných a zdvihových systémov alebo napojenie externých technológií. Projektová činnosť v oblasti dopravníka zaznamenala veľký posun, nebojte sa využívať jej možnosti.

Existujú bezúdržbové dopravníky?

Zadovážili ste si dopravník a čo teraz? Uvedenie do samotnej prevádzky spravidla zaisťujú výrobca alebo distribučná firma. Technické náležitosti sú vyriešené, dopravník pracuje a výroba dostáva nový rozmer. S úžasom pozorujete prepracovanosť systému. No čo údržba? Ako zaistiť, aby mal váš nový dopravník dlhú životnosť? Bez údržby to nepôjde. Preto si pripomenieme niekoľko základných pravidiel bežnej údržby.

Pravidelné prehliadky a čistenie dopravníka sú základom úspechu

Aké sú hlavné príčiny vzniku porúch? Pri dopravníkoch na vonkajšie použitie je to jednoznačne počasie. Vo výrobných halách a distribučných centrách napríklad vysoká vlhkosť, ktorá môže viesť k nenápadnému škodcovi, ako je parazitujúca huba. Sústreďte sa teda na pravidelné kontroly.

Oddelenie údržby by sa malo zamerať na bežnú kontrolu pásu a valčekov. Kontrolujte rotáciu pásu a valčekov, predídete tým treniu a zbytočnému opotrebeniu týchto komponentov. Ocelová konštrukcia môže byť v dopravníkových systémoch poškodená neprimeranou záťažou. V oblasti intralogistiky môže dôjsť k stretu s vysokozdvížným vozíkom. Pri bežnej prevádzke kontrolujte motor a nastavenie riadiaceho systému. Nezabudnite na zaistenie konštrukcie (nielen v mobilných dopravníkoch). Zahrievanie a opotrebenie dopravného pásu alebo valčeka je ďalší nevyhnutný bod v procese kontroly.

Ak je pásový dopravník súčasťou stavebných prác (presun piesku, sutiny a pod.), potom je dobré sústrediť sa pri kontrole na vplyvy počasie či prachu a mechanické opotrebenie. Pri nakládke a vykládke uhlia alebo dreva podstupuje dopravník prudké nárazy (nevyhnutná kontrola pásu). Distribučné centrá riešia prepravu paliet, kde kontrolujete najmä vplyvy zaťaženia a stav valčekov.

Dopravník ako komplexný systém

Implementácia dopravníkového systému nestojí ani na jednotlivých komponentoch, ani na technologických úsekoch. Celý systém musí byť navrhnutý s ohľadom na podmienky, musí obsahovať všetky nevyhnutné prvky a musí byť schopný bezproblémovej prevádzky bez prerušenia. A preto jeho dodávka musí byť postavená komplexne: od 3D projektu cez montáž, implementáciu riadiaceho systému, sprevádzkovanie softvéru až po technickú podporu a servis.

Spracované podľa materiálov spoločnosti JVM Metal, s. r. o. (<https://www.jvmmetal.cz/sk/kontakt-sk/>).

-tog-

Odomknite silu ukrytú v procesných dátach pre inteligentnejšiu výrobu

Každý manažér si denne kladie otázku, ako zabezpečiť plánované výrobné ciele pri zachovaní definovaných kvalitatívnych parametrov. Prípadne čo by podniku pomohlo trvale zlepšovať a zefektívňovať výrobné – prevádzkové procesy na udržanie konkurencieschopnosti a ziskovosti.

Významnú úlohu tu zohráva úroveň digitalizácie a schopnosť vyťažovať informácie z dát v optimalizačných iniciatívach. A to z dát zo senzorov vo výrobe merajúcich procesné veličiny. Od istej úrovne automatizácie má podnik tento typ dát k dispozícii a často ich ukladá do nejakej formy úložiska, či už ide o špecializované historian databázy, SQL databázy, alebo data lake, ale ďalej ich spracováva minimálne.

Spoločnosti, ktoré v rámci svojich digitálnych transformačných projektov a zavádzaní princípov Priemyslu 4.0 začali využívať analytické nástroje s podporou ML/AI, už teraz získavajú významný prínos a pridanú hodnotu zo svojich dát vo forme zvyšovania výrobných kapacít vďaka minimalizácii odstávok a znižovaniu materiálových strát alebo spotreby energií.

Analytická platforma Proficy CSense

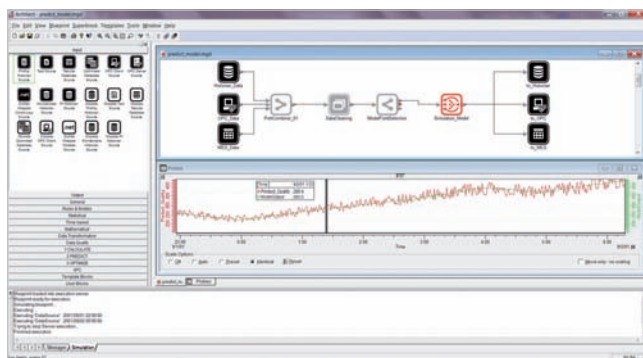
Základnou otázkou pri analyzovaní a využívaní poznatkov z priemyselných dát je voľba vhodného nástroja. Treba zvážiť, aké znalosti a zručnosti sú potrebné pre efektívnu prácu s ním. Typickými používateľmi sú procesní inžinieri, prípadne manažéri výroby. Nie každá spoločnosť zamestnáva špecialistu so znalosťami v dátovej vede. Preto je nutné, aby bol nástroj používaný na takúto analytiku vhodný pre týchto ľudí, aby s ním dokázali pracovať bez nutnosti znalosti programovania.

Je teda výhodné, ak nástroj nevyžaduje programovanie, čím sa odbúrava častá prekážka pri jeho nasadzovaní a rozvoji. Zároveň je vhodné zvoliť riešenie nezávislé od výrobcov výrobných a automatizačných zariadení, aby sa podnik vyhol tzv. vendor lock, keď daný nástroj používa proprietárne riešenia a používateľ sám nemôže implementovať úpravy a nasadzovať analytické riešenie vlastnými silami a je odkázaný na služby dodávateľa.

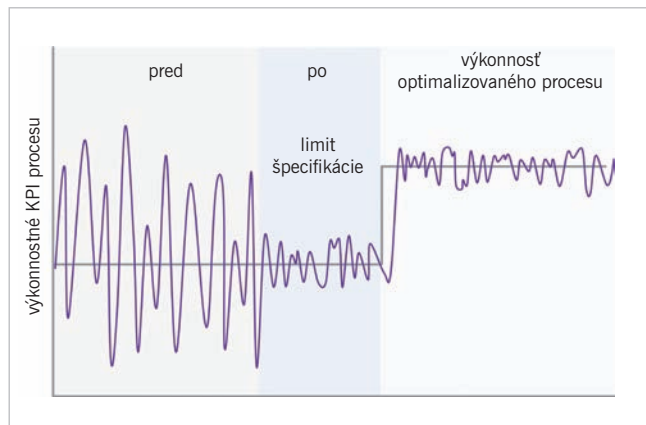
Takým nástrojom pre priemyselnú analytiku, ktorý spomenuté požiadavky spĺňa, je Proficy CSense od GE Vernova. Proficy CSense je analytický softvér na optimalizáciu výrobných procesov, ktorý sa jednoducho integruje s ostatnými automatizačnými systémami. Je nezávislý od úložiska existujúcich dát. Úlohou tohto nástroja je



stabilizácia variability procesov, zlepšenie priepustnosti a zvýšenie kvality, čo prináša priamy prínos pri zvyšovaní produktivity. Zníženie odpadu, spotreby energií, emisií alebo odstávok, a to typicky do 10 %, prináša ďalšiu pridanú hodnotu s okamžitým dosahom na výrobné náklady. Príčom je podstatné, že uvedené zmeny a následné prínosy možno dosiahnuť vo veľmi krátkom čase. Výsledky sú dosahované optimalizáciou nastavení procesných premenných a riadenia, a to off-line alebo on-line v reálnom čase s využitím najnovších poznatkov v AI/ML a optimalizačných algoritmoch.



Rýchly vývoj analytických riešení prostredníctvom modulu Architect



Optimálne nastavené hodnoty procesných premenných zlepšujú priepustnosť pri akceptovateľnej kvalite výroby



Vďaka Proficy CSense získate lepšiu kontrolu riešenia problémov aj nad a) spojitými, či b) dávkovacími procesmi

Proficy CSense je unikátny v poskytovaní piatich spôsobilostí v jednom balíku:

- analýza: automatická identifikácia príčin problému,
- monitorovanie: včasnými upozoreniami skracujete neplánované odstávky a plytvanie,
- predikcia a predpovede: proaktívne akcie na zlepšenie kvality, stability, spoľahlivosti a riadenia,
- simulácia: simulácie založené na procesných digitálnych dvojčatách urýchľujú presné rozhodovanie pri nižších nákladoch,
- optimalizácia: optimálne nastavené hodnoty procesných premenných zlepšujú priepustnosť pri akceptovateľnej kvalite výroby.

Samozrejmosťou je interoperabilita s ostatnými automatizačnými riešeniami a plug-and-play konektivita so zdrojmi historických a reálnych dát.

Proficy CSense je škálovateľný od analytiky od jedného stroja cez celú linku, závod až po celý podnik s niekoľkými výrobnými zariadeniami. Je nasaditeľný vo vlastnej infraštruktúre zákazníka alebo v cloude.

Otvorte sa budúcnosti výroby

Priemyselná analytika je viac ako len trend. Je zásadným komponentom v Priemysle 4.0. Investíciou do riešenia, akým je Proficy CSense, výrobné podniky získavajú použiteľné poznatky, ktoré zvyšujú výkonnosť a produktivitu a budujú základ nepretržitých inovácií. Využite priemyselnú analýzu na transformáciu svojej prevádzky a premeňte údaje na svoje najcennejšie aktívum.

Prípadová štúdia Procter&Gamble

Spoločnosť P&G spolupracovala s GE Digital v rámci spoločného inovačného partnerstva s cieľom vyvinúť model digitálnej zrelosti a podporiť digitálnu zmenu po jednotlivých krokoch vo svojich továrňach po celom svete, ktoré sa líšia vekom, vyspelosťou a konfiguráciou liniek. Výrobné závody začali so základnými funkciami zo súboru Proficy od GE Digital. Táto funkcionálna umožňuje pracovníkovi prevziať kontrolu nad odstávkami a prestojmi, mierou odpadu a kvalitou. To umožňuje používateľom pracovať s menším počtom manuálnych výkonov a zvýši efektivitu tým, že používatelia strávia viac času aktivitami s pridanou hodnotou.

V posledných rokoch urobila spoločnosť P&G ďalší krok nahor po krivke vyspelosti digitálnej transformácie prijatím dátového cloudu Proficy Manufacturing Data Cloud od GE Digital. Toto riešenie preberá výrobné dáta – minulé aj súčasné, dáva ich do kontextu a ukladá ich do podnikového Data lake (dátového úložiska) na efektívnejšiu archiváciu, reportovanie a analýzu. Medzi výhody patrí zníženie nákladov na infraštruktúru a výrazné zvýšenie výkonu, pretože aplikácie vyžadujú menej údajov. Zamestnanci P&G teraz využívajú centralizované údaje a schopnosti strojového učenia na vykonávanie ešte pokročilejších prediktívnych analýz v rámci svojich závodov a na identifikáciu spôsobov, ako dosiahnuť ešte vyšší výrobný výkon.

Podrobnejšie informácie a konzultáciu pre projekty vašej spoločnosti vám radi poskytnú odborníci našej spoločnosti.

GEDIS
DISTRIBUTION

Gedis distribution s.r.o.

Haburská 49/A
821 01 Bratislava
Tel.: +421 905 421 422
office@gedis.sk
www.gedis.sk



Vyskúšajte si analytiku a overte jej dopad bez rizika a investícií

Pri správnom využití priemyselnej analytiky dokážete ušetriť na výrobných nákladoch, údržbe, spotrebe energií a celkovo zefektívniť výrobné procesy.

- Chcete začať, ale nevíete ako?
- Chýbajú vám znalosti a zručnosti v tejto oblasti?
- Chcete si použitie analytického nástroja najskôr vyskúšať?

Ak ste aspoň na jednu z týchto otázok odpovedali kladne, máme pre vás riešenie.

Ponúkame vám dodanie služby „overenia konceptu“ bez potreby kapitálových investícií

Čo získate

Navrhne pre vás riešenie pre jednu vybranú procesnú oblasť, alebo stroj s jedným výstupným parametrom. Rozsah služby môže byť jednoduchý, pozostávajúci iba z analýzy a postupne ho rozširovať o monitorovanie a predikciu až po simuláciu a optimalizáciu. Predpokladom dodania služby je existencia a prístup k historickým dátam pre analyzovanú oblasť.

Výhody

- zo strany zákazníka nie je potrebné zakúpiť licencie
- výsledok analýzy už za cca 3 týždne (v prípade väčšieho rozsahu s nasadením a odladením optimalizačného modelu zhruba 12 týždňov)
- po skončení projektu sa môžete rozhodnúť o nasadení analytického riešenia natrvalo

GEDIS
DISTRIBUTION

Viac informácií: office@gedis.sk

Automatizácia budov – navrhnutá automaticky

Automatizácia budov na najvyššej úrovni – a v systéme Eplan.



Keď pomerne malý tím riadi veľmi rozsiahly a náročný projekt automatizácie budovy, musia byť aj samotné procesy vysoko automatizované. Spoločnosť EliteBuildingArchiTec sa riadi presne touto stratégiou a dôsledne sa spolieha na systém Eplan.

Prečo si manažment spoločnosti EliteBuildingArchiTec vybral Eplan Preplanning? Keď sa o tom pred šiestimi rokmi v spoločnosti rozhodvalo prvýkrát, v žiadnom prípade to nebola jasná voľba. Zatiaľ čo v oblasti elektro inžinieringu v priemysle mal systém Eplan dlhodobu silnú pozíciu, v oblasti automatizácie budov sa vtedy ešte len presadzoval. Vynikajúca však bola jeho funkcionálna a štruktúrna systémová. Okrem toho je spoločnosť EPLAN veľkým poskytovateľom a bola otvorená diskusiám a zákazníckym požiadavkám. Takto sa začala intenzívna spolupráca, ktorá trvá dodnes.

Aké výhody ponúka Eplan Preplanning pri projektovaní technológie automatizácie budov v spoločnosti EliteBuildingArchiTec? Christian Hofer hovorí: „Pri plánovaní máme jednoducho k dispozícii viac informácií ako naši konkurenti na trhu, a preto môžeme projektovať s využitím vysokého stupňa automatizácie. Jedným z dôsledkov toho je vyššia spoľahlivosť nášho plánovania, pretože môžeme vopred vykonávať virtuálne testovanie veľmi zložitých funkcií a systémov. A tiež preto, že pri používaní systému Eplan robíte chyby len raz. Nepoužívame kopírovanie a vkladanie, ani nezačíname na základe existujúcich alebo dokončených projektov. Jednoducho povedané, v dátach Eplan máme štandardizované funkcie a môžeme ich používať automaticky, aspoň čiastočne.“ Podobne ako v prípade priemyselnej automatizácie, ani plánovanie systémov riadenia budov nemôže byť úplne automatické. „Nemôžeme a ani nechceme automatizovať poslednú míľu, teda posledných 10 až 20 % plánovania. Tú musí dokončiť profesionál a malo by to tak aj zostať, pretože je to súčasť našej odbornosti.“

BIM, BACnet, digitálne dvojča: plánovanie podľa najnovších noriem

Projektanti zo spoločnosti EliteBuildingArchiTec museli vykonať rozsiahle prípravy, aby bol spomínaný spôsob práce možný. Ch. Hofer pokračuje: „Veľa sme premýšľali o štruktúre a pracovných metódach pred ich zavedením. V tom čase ešte nemala spoločnosť Eplan k dispozícii žiadne priemyselné šablóny na automatizáciu budov. Spoločne sme preto museli vynaložiť veľa úsilia na doplnenie dát a nastavenie prostredia Eplan pre nás. Jednou z výziev pre Eplan bolo preniesť terminológiu z priemyselných aplikácií do stavebného

sektora. V tomto období sme veľmi intenzívne spolupracovali.“ Výsledky tejto prípravnej práce sú pre spoločnosť dlhodobou prínosom, pretože úroveň podrobnosti plánovania je obrovská. „Každá skrutka, ktorá je uložená v projekte Eplan, je zdokumentovaná a umiestnená v špecifikáciách.“ Štruktúra modelu plánovania je tiež orientovaná na budúcnosť. „V plánovaní budov sa veľa hovorí o digitálnom dvojčati. My sme ho implementovali už dávnejšie a posledné tri až štyri roky pracujeme aj podľa štandardov BACnet.“

„Sme kľúčovým odvetvím pri znižovaní emisií oxidu uhličitého.“

Vďaka tomuto progresívnemu a podľa Ch. Hofera v nemecky hovoriacich krajinách Európy jedinečnému prístupu spoločnosť plánuje veľmi komplexné projekty vrátane veľkých priemyselných závodov alebo závodov na výrobu, konverziu a skladovanie energie z obnoviteľných zdrojov s prijateľným počtom zamestnancov. „Toto je trh budúcnosti, rovnako ako plánovanie inteligentných miest, kde sa myslí ďaleko za hranice jednotlivých budov a štvrtí,“ uvádza Ch. Hofer. Je tu veľký potenciál, a to aj pre jednotlivé budovy. „Automatizácia budov je kľúčovým odvetvím na zníženie emisií oxidu uhličitého. Výrazné úspory v spotrebe energie a dokonca aj emisiách sú možné – ak pracujete s najmodernejšími plánovacími nástrojmi a používate ich inteligentne. Aj preto je naše motto: Neplánujeme budovy, ale plánujeme ich prevádzku.“

Eplan ako základ digitálneho hodnotového reťazca

Spoločnosť Eplan v úlohe „architekta“ inžinierskeho prostredia EliteBuildingArchiTec sleduje cieľ digitálneho hodnotového reťazca postaveného na platforme Eplan, ktorá by sa mala využívať čo najkomplexnejšie a najrozumnejšie. Jedným z už integrovaných programov je Eplan eView, ktorý ponúka zákazníkom významnú pridanú hodnotu pri plánovaní projektov automatizácie budov. V roku 2024 bude spoločnosť EliteBuildingArchiTec okrem plánovania pomocou Eplan Preplanning využívať Eplan aj na projektovanie a návrh rozváždačov. Ch. Hofer dodáva: „Vďaka tomu bude možné poskytovať projekčné údaje dodávateľom s cieľom plánovania projektov na jednej platforme od začiatku do konca. Ide o komplexný balík, ktorý šetrí čas a zvyšuje transparentnosť a spoľahlivosť plánovania.“

Budúce využitie údajov fázy plánovania

Po ukončení fázy plánovania sa pokračuje v práci s údajmi zo systému Eplan. Ch. Hofer: „Ideálne je, ak koncový klient naďalej pracuje s digitálnou dokumentáciou priebežne. Napríklad, ak chcú vykonať zmeny, môžu svoje pripomienky zadať pomocou funkcií redlining a greenlining. Pripomienky sú viditeľné, môžu byť priamo vyhodnotené a následne podľa potreby implementované. Dokumentácia tak vždy odráža skutočný stav budovy – v zmysle digitálneho dvojčata.“



EPLAN Software & Services

www.eplan-sk.sk

Spoločnosť B&R predstavuje nové programovacie prostredie s cloudovou podporou a AI asistentom

Automation Studio Code a Copilot zvyšujú produktivitu a zlepšujú tímovú prácu pri vývoji softvéru pre priemyselnú automatizáciu.

Tento rok spoločnosť B&R oznámila významnú aktualizáciu svojho komplexného softvérového vývojového prostredia. Automation Studio Code spoločnosti B&R obsahuje celý rad pokročilých editačných funkcií, ktoré čerpajú z najnovších poznatkov softvérového priemyslu. Vďaka flexibilnému lokálnemu alebo cloudovému prístupu podporuje bezproblémovú spoluprácu v oblasti inžinierstva. Do tohto nového prostredia je plne integrovaný Automation Studio Copilot, generatívny kódovací asistent s umelou inteligenciou vyvinutý v spolupráci so spoločnosťou Microsoft. Spomedzi mnohých vylepšení v novej verzii tieto nové doplnky sľubujú výrazný vplyv na vývoj softvéru pre výrobcov strojov a systémových integrátorov.



Vo verzii 6 inžinierskeho softvéru B&R, Automation Studio Code prináša nové inžinierske možnosti, pričom ponúka plnú flexibilitu pri otvorení tých istých projektov buď v novom prostredí alebo v známom rozhraní Automation Studio. Medzi nové možnosti patrí bohaté zvýrazňovanie syntaxe, ktoré uľahčuje čítanie kódu, objektovo orientované programovanie v štruktúrovanom texte, ktoré pomáha inžinierom logickejšie organizovať kód a pracovať efektívnejšie. Detekcia chýb v reálnom čase eliminuje opakované kompilačné a opravné slučky a možnosť prispôsobiť prostredie do tmavého režimu pomáha predchádzať únave vývojárov.

Jedným z najvýznamnejších príspevkov k zrýchlenému vývoju strojov je Automation Studio Copilot, sprievodca umelej inteligencie, ktorý je súčasťou nového kódovacieho prostredia. Copilot umožňuje vývojárom generovať spustiteľný strojový kód jednoduchým zadávaním pokynov v prirodzenom jazyku. Pomáha tiež optimalizovať a komentovať existujúci kód, čím uľahčuje jeho zdieľanie a opätovné použitie.

Automation Studio Code ponúka vývojárom bezproblémové prostredie, či už sa rozhodnú otvárať projekty vo svojom počítači alebo vo webovom prehliadači, podobne ako nástroje, ktoré všetci používame na spoluprácu na dokumentoch, tabuľkách a prezentáciách. Keďže tímy spolupracujú v reálnom čase z rôznych miest, tímy ako



kontrola zdrojových kódov sa stávajú dôležitejšími ako kedykoľvek predtým. Zabudovaním kontroly verzií zdrojových kódov priamo do vývojového prostredia umožňuje vývojárom sústrediť sa na ich tvorivú prácu. Pripojenie git repozitárov umožňuje integráciu nástrojov tretích strán, ako je GitHub alebo Azure DevOps. Tieto nástroje na správu verzií a spoluprácu uľahčujú spájanie práce rôznych členov tímu, sledovanie zmien a zabezpečujú, aby všetci pracovali vždy z najnovšej verzie.

Riešenie založené na cloude eliminuje potrebu lokálnej inštalácie vývojového prostredia. Vďaka tomu sa problémy so správou verzií nestávajú prekážkou pre efektivitu tímu. Vývojové tímy často čelia dlhým životným cyklom hardvéru a viacerým verziám nástrojov na rôznych počítačoch, čo zvyšuje zložitosť ich procesov. Navyše obmedzenia IT, týkajúce sa lokálnej správy softvéru, môžu ďalej brzdiť produktivitu, pretože vyžadujú virtuálne systémy alebo špeciálne nastavenia na podporu rôznych verzií prostredia. Technické riešenie založené na cloude tieto prekážky odstraňuje a zjednodušuje nastavenie a údržbu. Vďaka projektovému panelu, ktorý ponúka jasný prehľad o ich projektoch na jednom mieste, môžu inžinieri ľahko zistiť, čo je rozpracované a čomu treba venovať pozornosť. Projekty je možné zdieľať odoslaním odkazu, ktorý si kolega z tímu alebo klient môže otvoriť priamo vo svojom prehliadači bez potreby inštalácie ďalšieho softvéru.



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

Trenčianska 17, 195 01 Nové Mesto nad Váhom
Rozvojová 2, 040 11 Košice
Tel.: +421 32 7719575
office.sk@br-automation.com
www.br-automation.com

Polstoročie presného váženia

Spoločnosť Siemens pôsobí v oblasti techniky váženia už viac ako 50 rokov a môže vám ponúknuť optimálne riešenie na kontinuálne alebo diskontinuálne váženie a dávkovanie.



Silové, plošinové a zásobníkové váhy

V rôznych odvetviach priemyslu patrí stationárne váženie medzi najpoužívanejšie. Meranie hmotnosti v rôznych silách, hladiny v zásobníkoch, hmotnosti materiálu v zásobníkoch, nákladu plošín či hmotnosti nákladných vozidiel a vozňov, to je len zloмок úloh, ktoré hravo zvládajú najmodernejšie vážiace elektroniky rodiny SIWAREX.

Jednotky SIWAREX WP231 (certifikácia OIML R-76), WP521/522 sú integrovateľné priamo do moderných riadiacich systémov SIMATIC S7-1200 a S7-1500. Modul WP321 je určený do periférnej jednotky ET200SP. Komunikačné rozhranie Modbus RTU, resp. Modbus TCP umožňuje integráciu modulov Siwarex aj do riadiacich systémov tretích strán. Jednotka Siwarex WP231 môže navyše pracovať aj autonómne v režime bez riadiaceho systému, keď ju treba doplniť vhodným typom displeja.



spolupracovať s riadiacimi systémami rodiny SIMATIC, prípadne so systémami tretích strán. Najčastejšie využitie týchto jednotiek je v chemickom, potravinárskom a farmaceutickom priemysle a tiež pri balení/plnení tekutých a sypkých produktov.

Pásové váhy

Odvetvie ťažkého priemyslu – ťažba štrku a piesku, lomy, cementárne a železiarne – má špecifické požiadavky na váženie. Materiál sa v procese spracovania váži priamo na dopravných pásoch. Na túto úlohu je predurčená vážiaca elektronika SIWAREX WP241 a WP341. Rovnako ako v predošlých prípadoch, aj tieto vážiace moduly možno integrovať do riadiacich systémov SIMATIC, prípadne do riadiacich systémov tretích strán. SIWAREX WP241 dokáže navyše pracovať v autonómnom režime – bez použitia PLC.



Okrem elektronických modulov SIWAREX ponúka spoločnosť SIEMENS aj unikátne snímače pre pásové váhy, ktoré kombinujú jednoduchú inštaláciu a nízke nároky na údržbu s vysokou opakovateľnosťou. Výsledkom ich nasadenia je vysoká produktivita.

Meranie sily/krútiaceho momentu

Častou úlohou pri automatizácii výrobných procesov je meranie sily alebo momentu. Na túto konkrétnu úlohu vyvinula spoločnosť SIEMENS vysokorychlostný merací modul AI 2xSG, ktorý je výlučne určený pre periférie ET200SP.

Samotné oživenie a presné nastavenie uvedených vážiacich modulov je realizovateľné v prostredí TIA PORTAL, prípadne pomocou softvéru SIWATOOL. Najnovšie jednotky majú už integrované webové rozhranie. Pre každú zo spomínaných jednotiek možno na stránke support.industry.siemens.com bezplatne stiahnuť vzorový projekt pre TIA PORTAL.

Tenzometre a doplnkový sortiment

Rodina produktov SIWAREX zahŕňa okrem elektronických modulov aj širokú škálu tenzometrov, káble, spojovacie skrinky, montážne príslušenstvo na osadenie tenzometrov a ďalšie prvky na realizáciu vážiacich systémov.



Pri výbere potrebných komponentov pre aplikácie váženia vám ochotne poradia naši kolegovia z oddelenia MI.



Dávkovacie, plniace a kontrolné váhy

Pri vysokých nárokoch na výslednú kvalitu produktov je výrobný proces závislý od presnosti dávkovania jednotlivých komponentov v procese výroby. Rovnako je presnosť rozhodujúcim faktorom v procese kontroly a balenia finálnych výrobkov. Ďalším, nemenej dôležitým parametrom vážiacich jednotiek je rýchlosť. Na to boli vyvinuté jednotky SIWAREX WP251 a WP351 (certifikácia OIML R-51, R-61, R-76 a R-107). Obe jednotky dokážu bezproblémovo

SIEMENS

SIEMENS s.r.o.

Divízia Digital Industry – Oddelenie MI
Lamačská cesta 3/A
841 04 Bratislava
sitrans.sk@siemens.com
www.siemens.com/weighing

Hladinové spínače pre sypké látky

Spoločnosť KOBOLD Messring GmbH vyrába rad hladinomerov a hladinových spínačov pre sypké látky, ktoré sa vyznačujú vysokou odolnosťou a spoľahlivosťou. Ide o prístroje primárne určené pre priemysel.



Vibračný hladinový spínač NSV

Hladinový spínač model NSV má rozhodujúce výhody najmä pri sypkých materiáloch s nízkou sypnou hmotnosťou. Vibrácie sú vyvolávané vo vidlici z nehrdzavejúcej ocele piezoelektrickým kryštálom. Pokiaľ sa médium dostane do kontaktu s vibrujúcou vidlicou, sú tieto vibrácie utlmené. Táto zmena je detegovaná vo vyhodnocovacom module a prenesená na bezpotenciálový medzný kontakt. Okrem štandardnej verzie NSV-8200 možno dodať prístroje aj na vertikálnu montáž s predĺženým hrdlom (NSV-8201).

Maximálna dĺžka hrdlovej rúry je 3 000 mm. Zásuvný vyhodnocovací modul možno ľahko vymeniť, takže údržba prístrojov je naozaj jednoduchá. Prevádzku možno nastaviť na maximálnu alebo minimálnu bezpečnosť pomocou prepínača (A a B). Príslušný spínací stav relé je indikovaný LED diódou.

Zariadenie sa vyrába aj s certifikáciou pre výbušné prostredie ATEX.

Kapacitný hladinový spínač NSC

Hladinomer KOBOLD model NSC sa používajú na monitorovanie minimálnej a maximálnej hladiny v silách a skladoch. Pracujú na kapacitnom princípe a možno ich dodať v dvoch rôznych vyhotoveniach – s pevnou alebo lanovou sondou. Sú vhodné pre rôzne podmienky inštalácie. Hladinový spínač NSC-R sa dodáva s pevnou sondou z nehrdzavejúcej ocele s teflónovým povlakom. Tento model sa väčšinou používa na monitorovanie maximálnej hladiny. Pri malých silách a nízkej sypnej hmotnosti možno inštalovať aj krátke vyhotovenie na kontrolu minimálnej hladiny.

Model NSC-C (lanový) má sondu z nehrdzavejúcej ocele, ktorá je pripojená k hlavici

pomocou ocelového kábla potiahnutého polypropylénom. Kábel možno skratiť, čo veľmi uľahčuje prispôbenie meniacim sa podmienkam aplikácie. Tento typ sa obvykle používa na kontrolu maximálnej hladiny, ale aj na kontrolu minimálnej hladiny v prípade nízkej sypnej hmotnosti.

V blízkosti montážneho závitu sa nachádza necitlivá časť, ktorá zabraňuje falošným poplachom v prípade usadenín. S cieľom prispôbenia druhu média, jeho hustote alebo tvaru sila možno citlivosť nastaviť pomocou prepínača DIP alebo potenciometra.

Zariadenie sa vyrába aj s certifikáciou pre výbušné prostredie ATEX.

NSV vibračné	NSC kapacitné
plastové granuly	cement
cement	piesok
obilie	štrk
múka	minerálne produkty
potraviny	potraviny
cukor	múka
zvieracie krmivo	zvieracie krmivo

Tab. 1 Oblasti použitia hladinových spínačov



KOBOLD Messring GmbH

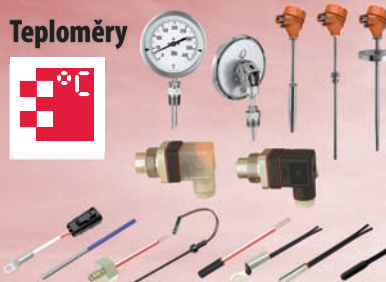
reprezentatívna kancelária pre ČR a SR
Hudcova 78c, 612 00 Brno
Tel.: +420 775 680 213
info.cz@kobold.com
www.kobold.com

měření · kontrola · analýza

Průtokoměry



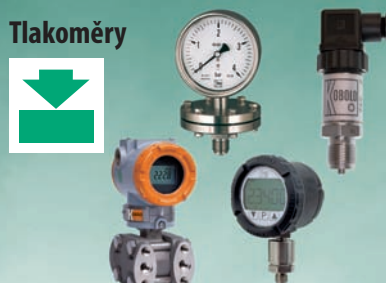
Teploměry



Hladinoměry



Tlakoměry



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

www.kobold.com

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

Je váš závod bezpečný, ak si kúpite len bezpečnostné PLC s hodnotením SIL3?

Nasledujúci prehľadový článok sa venuje tomu, ako správne zaviesť bezpečnostný systém s hodnotením SIL (z angl. Safety Integrated Level) v spojitých technologických procesoch. Bezpečnostné prístrojové systémy (z angl. Safety Instrumented System, SIS) spojitých technologických procesov pozostávajú z bezpečnostných prístrojových funkcií (z angl. Safety Instrumented Functions, SIF). SIF pozostáva zo snímača (snímačov), vstupného rozhrania (príp. viacerých rozhraní) prevádzky, bezpečnostného logického člena (t. j. bezpečnostného riadiaceho automatu – bezpečnostné PLC), výstupného rozhrania (príp. rozhraní) poľa a koncových prvkov/akčných členov (napr. ventilov, stýkačov). Inými slovami, SIF sa musí posudzovať od potrubia k potrubiu.

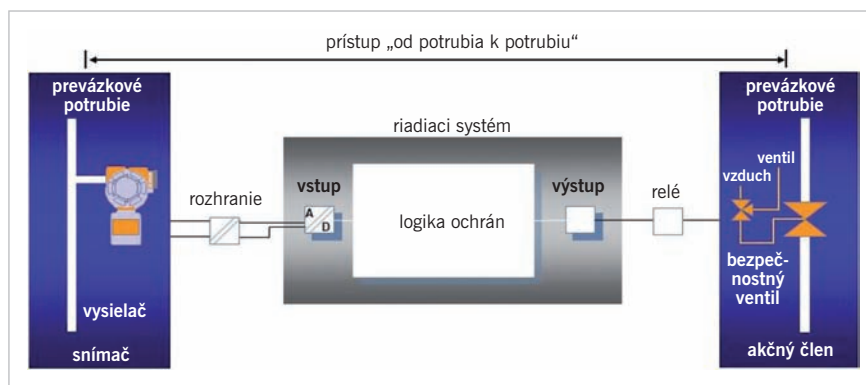
Senzory monitorujú proces a v prípade, že sa objaví nebezpečný/neprijateľný stav procesu, bezpečnostný logický člen rozhodne o odpojení/vypnutí (alebo zapnutí) výstupov, po ktorom koncové prvky/akčné členy uvedú proces do tzv. bezpečného stavu. Zatiaľ to znie dobre, však? V tomto článku by sme vás chceli upozorniť na veľké nedorozumenie, ktoré sme identifikovali na trhu. Nedorozumenie, ktoré môže viesť k veľmi nepríjemným prekvapeniam v prípade nehôd. Radšej ich nazývame nehodami, pretože v tomto článku sa dočítate, ako by sa im dalo predísť.

Výrobcovia snímačov, koncových prvkov (akčných členov) a rozhraní pre prevádzku (vstup/výstup) môžu predávať svoje zariadenia bez veľkej zodpovednosti. Zariadenia sú starostlivo navrhnuté, testované a vo väčšine prípadov certifikované nezávislým certifikačným orgánom. Funkčnosť týchto zariadení je obmedzená napríklad na detekciu tlaku a prevod na signál 4 – 20 mA. Rozhodovanie o tom, či výstupy SIF majú prejsť do bezpečného stavu alebo nie, vykonáva bezpečnostný riadiaci automat (bezpečnostné PLC).

Bezpečnostný riadiaci automat nie je zariadenie, ktoré stačí pripojiť, zapnúť a je pripravené na použitie. Ako hovorí skratka PLC (programovateľný logický automat), je určený pre bezpečnosť procesov. Je to mozog vášho bezpečnostného systému, ktorý rozhoduje o živote alebo smrti, výrobe alebo odstávke, poškodení alebo nepoškodení. A s mozgami tohto druhu treba zaobchádzať opatrne.

Zodpovednosť výrobcov bezpečnostných PLC

V prvom rade sa musíme vrátiť k výrobcom bezpečnostných automatov, ktorých zámerom je predať ich čo najviac. Často sa orientujú na cenu. No pozor! Títo výrobcovia sa v mnohých ohľadoch zriekajú právnej zodpovednosti za to, čo sa so zakúpeným



Obr. 1

bezpečnostným PLC robí. V skutočnosti sa zriekajú zodpovednosti tromi spôsobmi: v obchodných podmienkach spoločnosti, v bezpečnostných príručkách bezpečnostného PLC a nakoniec listom v škatuli, v ktorej bezpečnostné PLC dostanete. V liste sa jednoducho píše: „Otvorením tejto škatule prijímate všetku zodpovednosť za aplikáciu, v ktorej sa tento hardvér použije.“

Následne je na rade inžinier závodu (alebo integrátor, dodávateľ), ktorý si kúpil bezpečnostné PLC. Skúsenosti nám hovoria, že v mnohých prípadoch sa vyhlásenie o odmietnutí zodpovednosti jednoducho odloží a ani sa nečíta. Žiaľ, ignorovanie skutočného významu vyhlásenia o vylúčení zodpovednosti môže mať vážne následky. Nie priamo, nie teraz, ale neskôr. V priemere dochádza k nehodám na stavbe po siedmich rokoch prevádzky. Keď sa na mieste stane incident, začínajú sa skutočné problémy. Najmä preto, že vedenie a zamestnanci závodu neboli pripravení na to, že implementácia SIS zahŕňa oveľa viac než len inštaláciu a programovanie PLC.

Po incidente budú nasledovať interné a úradné vyšetrovania, vyšetrovania poisťovní (na začiatku), negatívne informácie na sociálnych sieťach a začnú zasahovať environmentálne organizácie. Nehovoriac o tom, že čoskoro budú nasledovať žaloby

iniciované spoločnosťami aj civilistami, ktorí utrpeli škodu a žiadajú náhradu škody.

Následky

Škody spôsobené incidentom možno zhruba rozdeliť do troch kategórií:

1. osobné následky: nehody, trvalá (čiastočná) invalidita, strata času atď.,
2. environmentálne následky: v rámci „plota“ spoločnosti, „za plotom“ spoločnosti,
3. finančné následky: opravy, strata výroby, výrobné pokuty, žaloby a nároky z občianskoprávnej zodpovednosti.

V ďalšej časti článku je to označené ako škoda.

Čím sa môže koncový používateľ po incidente brániť?

- Kúpili sme bezpečnostné PLC SIL3.
- Všetky ostatné zakúpené zariadenia majú stupeň SIL3.
- Naša špecifikácia požiadaviek sa vzťahuje na normu IEC 61508 a/alebo IEC 61511 (???)

Pre väčšinu koncových používateľov sa tu ich obrana končí. No pre právnikov a poisťovne je to začiatok trestného stíhania a budovania prípadu, v ktorom poisťovňa môže preukázať zdokumentované dôkazy, že škodu nemusí uhradiť.

Rozprávky a mýty

Je to rozprávkový príbeh či mýtus, že ak si kúpite všetko vybavenie vhodné pre SIL3, automaticky sa dostanete na úroveň SIL3. V dnešnej dobe sa to asi ľahšie chápe ako fake news. Napriek tomu mnohí ľudia vo firmách stále veria tomuto príbehu a slepo nasledujú akýkoľvek certifikát (dokonca aj bez údajov o poruchách na certifikáte) alebo len akceptujú údaje o poruchovosti bez toho, aby spochybnili tieto hodnoty a okolnosti, za ktorých boli tieto údaje zozbierané.

Nebezpečenstvo nie je ďaleko

V praxi, dokonca aj v západnej spoločnosti, akou je Európa, si to stále veľa koncových používateľov neuvedomuje. Ďalej uvádzame niekoľko príkladov z rôznych krajín.

Francúzsko: Mnohí koncoví používatelia si neuvedomujú, že ak osobné dôsledky incidentu môžu prekročiť „plot“ spoločnosti, súlad s normou IEC 61511 (Ed. 2) je podľa francúzskych zákonov povinný.

Taliansko: Hlavný koncový používateľ „najmodernejších technológií“ má povest' koncového používateľa, ktorý má v priemere jeden výbuch v závode ročne (s obeťami na životoch!). Na mieste sa zistilo, že bezpečnostné výstupy sú nepretržite premostené 24 V, aby sa obišiel bezpečnostný systém na vypnutie. Bezpečnostné vstupy sú buď premostené do „zdravého“ stavu, alebo sú trvalo vynútené do stavu údržby. To všetko preto, aby sa zabezpečila kontinuálna a nepretržitá výroba.

Nemecko: Dodávateľ bezpečnostných PLC predáva FSM ako doplnkovú možnosť. Zákazníci (systémoví integrátori) sa rozhodnú vzdať sa tejto možnosti (keďže systém je rovnaký, ale drahší), pričom si neuvedomujú, že zodpovednosť za FSM sa tým presúva na nich. V konečnom dôsledku FSM zostane neriešené, pričom dodávateľ bezpečnostného PLC je chránený odmietnutím zodpovednosti vo svojich podmienkach a/alebo zmluve.

Holandsko: Spoločnosť Tank farm dostala pokutu tri milióny eur a pokyn na zastavenie výroby za porušenie bezpečnostných a licenčných predpisov.

Belgicko: Vláda núti koncových používateľov inštalovať bezpečnostné PLC a pýta sa, aká je návratnosť ich investícií. Keďže na to neexistuje jasná odpoveď, rozhodnú sa pre najlacnejšieho dodávateľa a ignorujú akékoľvek snahy o FSM. Samozrejme, najlacnejší dodávateľ sa postará o to, aby vo svojich podmienkach a/alebo zmluve neniesol žiadnu zodpovednosť.

Ako skutočne získať úroveň integrity bezpečnosti SIL?

Bez toho, aby sme zachádzali do podrobností, uvádzame vysvetlenie toho, čo skutočne robí SIS s bezpečnostnými funkciami

(SIF) vhodnými pre určitú úroveň integrity bezpečnosti (SIL).

1. Životný cyklus bezpečnosti

Tak ako takmer všetko, aj bezpečnostný systém má svoj životný cyklus. Tento životný cyklus bezpečnosti opisuje povinnosti „od kolísky po hrob“ (od začiatku návrhu až po vyradenie z prevádzky). Preto neexistuje žiadna fáza životného cyklu, ktorú by bolo možné preskočiť bez toho, aby sa zohľadnila bezpečnosť. Normy IEC 61508 aj IEC 61511 majú životný cyklus funkčnej bezpečnosti prakticky identický (obr. 2).

2. Prístup od potrubia k potrubiu

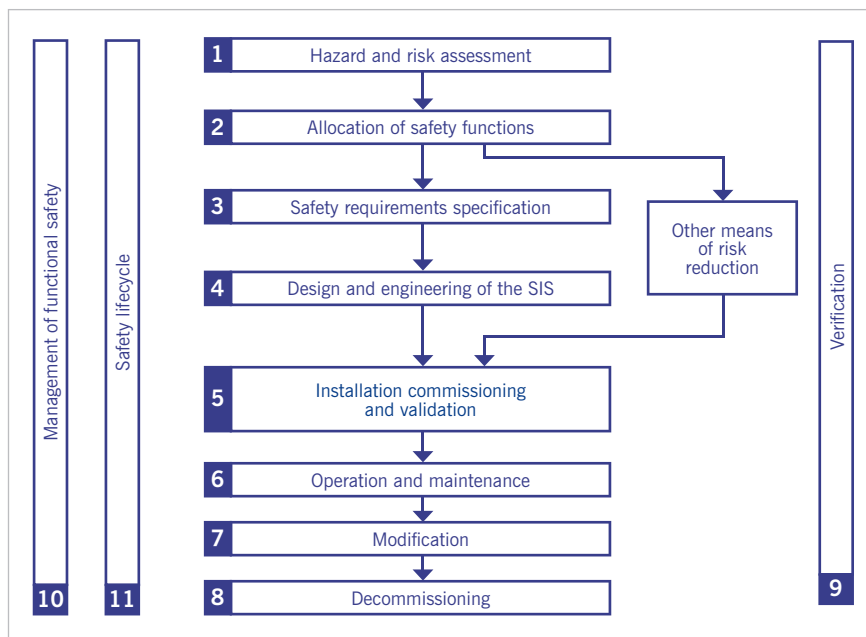
V rámci SIS môže existovať viacero SIF. SIF sa identifikujú počas procesu, ktorý je známy ako HAZOP (metodika na identifikáciu procesného rizika/nebezpečenstva a prevádzkyschopnosti). Každý návrh SIS by sa mal začať štúdiou HAZOP a aspoň každých päť rokov (podľa nariadenia OSHA USA) sa musí vykonať opätovná HAZOP, aby sa zistilo, či boli predpoklady počas predchádzajúcej štúdie HAZOP správne. Ak bol systém zavedený ešte pred vydaním uvedených noriem IEC, je rozumné začať vykonávať (re)HAZOP na nainštalovanom a prevádzkovanom SIS. Málokto koncový používateľ vie o povinnosti vykonať (re)HAZOP.

Výsledkom HAZOP je správa, ktorá obsahuje zoznam všetkých SIF s podrobným opisom požiadaviek a príslušných požadovaných bezpečnostných opatrení. Ďalší krok po HAZOP je, že každému SIF sa prideli úroveň SIL. Tá udáva požadovaný faktor zníženia rizika (RRF), ktorý musí bezpečnostná funkcia (SIF) dosiahnuť. Pri každej SIF so SIL (napr. SIL1, 2, 3 alebo 4) treba preukázať tri veci:

1. PFDavg (PFDavg = 1/RRF). Ide o priemernú pravdepodobnosť poruchy pri požiadavke na zásah bezpečnostného systému, ktorá je inverznou hodnotou faktora zníženia rizika. Inými slovami je

to pravdepodobnosť, že bezpečnostná funkcia (SIF) zlyhá v okamihu, keď existuje požiadavka na zásah bezpečnostného systému (napr. vysoký tlak, nízka hladina, vysoká teplota). Ako príklad možno uviesť, že pri SIL3 musí byť PFDavg medzi 0,001 a 0,0001. Táto hodnota predstavuje rozsah pre tento konkrétny SIF medzi potrubiami, kde sa musia počítať hodnoty PFDavg zo všetkých zariadení (ako je napr. snímač, oddeľovač, bezpečnostné PLC, relé, akčný člen). Ich súčet musí zodpovedať rozsahu pásma SIL3. Takže čím viac zariadení je v SIF, tým horší bude PFDavg (v prípade „single“ zariadenia, teda bez redundancie).

2. HFT (z angl. Hardware Fault Tolerance). Ide o schopnosť tolerovať poruchy hardvéru a napriek tomu mať možnosť, že SIF môže dosiahnuť bezpečný stav. V závislosti od kvality hardvéru nemusí jedno zariadenie stačiť a v určitej architektúre (napr. hlasovacej) sú potrebné dve alebo viac zariadení. To znamená, že napríklad pri dvoch zariadeniach sa uplatňuje hlasovanie jedno z dvoch (1oo2). Ak jedno z dvoch zariadení zistí nebezpečný stav (napr. vysoký tlak), SIF sa vykoná a uvedie proces do bezpečného stavu. V oboch normách sú tabuľky, ktoré definujú minimálnu hodnotu HFT na základe kvality zariadení.
3. SC (Systematic Capability). Ide o meradlo kvality organizácie výrobcu a systému FSM. Vyjadruje sa ako SCx, kde x zodpovedá požadovanej úrovni SIL. SC musí zodpovedať cieľovej úrovni SIL. SC sa musí preukázať pre všetky zakúpené zariadenia v SIF prostredníctvom vyhlásenia výrobcu zariadenia (alebo od certifikačného orgánu). SC sa však musí preukázať aj pre všetky strany zapojené do životného cyklu bezpečnosti (napr. koncový používateľ, dodávateľ, integrátor SIS). SC sa určuje na základe použitého FSM. Súčasťou SC je preukázanie



Obr. 2 Životný cyklus bezpečnosti podľa IEC61511

spôsobilosť všetkých účastníkov životného cyklu bezpečnosti.

3. Riadenie funkčnej bezpečnosti

Na obr. 2 sa nachádza na ľavej strane časť s jasným odkazom: v celom životnom cykle bezpečnosti sa musí uplatňovať FSM. Zámerom FSM je obmedziť systematické chyby/poruchy (v SIS) alebo im predchádzať a tím zvyšovať systematickú integritu bezpečnosti. Tieto slová môžu byť ťažko zrozumiteľné. Aby boli lepšie pochopiteľné, uvedieme príklad. Predpokladajme, že návrh logickej aplikácie (väčšinou diagramy príčin a následkov (C&E)) obsahuje chybu. Integrátor SIS začne projektovať na základe týchto C&E, ale chybu nezistí, systém interne testujú rôzne osoby, tiež chybu nenájdu. Potom sa vykoná továrenská preberacia skúška (FAT), ktorú vykonávajú kompetentné osoby z radov konečného používateľa alebo zástupca dodávateľa. Chyba však stále zostáva skrytá. Na konci FAT ide systém na stavbu aj s chybou. Toto nazývame systematická chyba. Jediným spôsobom, ako vyriešiť systematickú chybu, je oprava C&E. Zámerom FSM je obmedziť systematické zlyhania alebo sa im vyhnúť, alebo inými slovami nájsť skryté zlyhania. Ako to však urobiť?

- Zamestnať a využiť (osvedčený) kompetentný personál na projekte (t. j. koncový používateľ, dodávateľ, integrátor SIS atď.). Znalí a skúsení ľudia odhalia chyby skôr.
- Uistíte sa, že sa projekt vykonáva štruktúrovaným a disciplinovaným spôsobom. Žiadne ústne zmeny na poslednú chvíľu. Namiesto toho zmrazenie návrhu a ďalšie modifikácie už len po balíkoch zmien – „modpackoch“. Pridel'te projektových manažérov, ktorí riadia projekt štruktúrovaným spôsobom.
- Používanie postupov, nástrojov a šablón. Je lákavé použiť dokumentáciu z predchádzajúceho projektu a znovu použiť položky, ktoré sú potrebné podľa (bezpečnostných) požiadaviek. Tým sa však zvyšuje riziko, že sa prehliadnu a zabudnú veci (ktoré sú v šablóne, ale v predchádzajúcom projekte sa nepoužili), čo vedie k zásadným chybám v projekte a/alebo k množstvu (nezaplatených!) prepracovaní. Okrem toho môžu existovať veľmi špecifické bezpečnostné požiadavky klienta, ktoré sa teraz kopírujú do nového projektu, hoci v skutočnosti nie sú potrebné.
- Overenie návrhu prostredníctvom preskúmania dokumentu a s využitím iného kompetentného posudzovateľa, ako je autor dokumentu.
- Testovanie návrhu pomocou štruktúrovaných a dobre zdokumentovaných testovacích postupov. Uistíte sa, že tester je iná osoba ako inžinier. Uvedomte si, že na „živom“ systéme už testovanie nie je možné (alebo povolené), pretože by narušilo výrobu. Preto je najdôležitejšie dôkladné testovanie vopred, aby sa odhalilo čo najviac chýb.
- Zaznamenávajúte a dokumentujete všetky, čo sa vykonalo, a uchovávať tieto

záznamy (aktualizované). Tieto záznamy o skúškach môžu byť dôležitým spôsobom obrany spoločnosti pred nárokmi poisťovní a iných vyšetrovateľov a dôkazom, že sa urobilo všetko pre to, aby sa tejto udalosti predišlo. Žiadne záznamy znamenajú žiadne dôkazy, a teda dobrý dôvod, ktorý poisťovne využívajú na to, aby škodu nezaplátili! Dbajte na to, aby sa viedla „audítorská stopa“ a aby bola aktuálna.

Normy IEC

Normy IEC 61508 a IEC 61511 poskytujú dobrý a jasný návod, ako aplikovať FSM v spoločnosti. Pravidelné audity FSM odhalia nedostatky, nezrovnalosti a slabé miesta v systéme FSM, aby sa tieto systematické chyby mohli odstrániť. Tým, že je systém FSM v súlade s normami IEC, môže spoločnosť preukázať správnu technickú prax a má dôkaz, že urobila všetko, čo bolo v jej silách, aby bol proces čo najbezpečnejší. Všetkým zúčastneným v prevádzkovej fáze procesu to poskytne pokoj, keď budú vedieť, že za SIS existuje robustný systém.

Pre koncového používateľa však zostáva nepretržitou investíciou, stojí peniaze a ak sa na mieste nestane žiadna nehoda, manažment je ľahko v pokušení tieto náklady znížiť. To preto, lebo v záznamoch o sledovaní vidia, že sa žiadne incidenty nestali, a medzitým náklady na údržbu a audit systému FSM zostávajú rovnaké.

Tí, ktorí sa ocitli v takejto situácii, si musia odpovedať na jednu otázku: Môžete sa vyhnúť v budúcnosti nehode, ak sa pozeráte len do spätných zrkadiel? Ak sa nad tým zamyslíte a budete k sebe úprimní, pravdepodobne sami dospejete k záveru, že manažment si musí byť vedomý nebezpečenstiev v procese, existencie a dôležitosti bezpečnostného systému v súlade s SCx a prečo je potrebné neustále vyvíjať úsilie na udržanie bezpečnostného systému (vrátane dokumentácie/auditov) v dobrom stave. Angažovanosť a podpora vedenia je preto nevyhnutná!

Rozhodnutia manažmentu spôsobili...

História nás naučila, že mnohé, ak nie všetky incidenty sa stali katastrofami v dôsledku rozhodnutia manažmentu:

Černobyľská jadrová elektráreň

Experiment, ktorý spôsobil výbuch jadrového reaktora, bol potrebný na to, aby niektorí manažéri dostali svoje prémie.

Raketoplán Challenger

Vedenie ignorovalo vážne varovania technických odborníkov, aby sa zachovala požadovaná letová rýchlosť.

Severomorská plošina Piper Alpha

Manažment sa sústredil na výrobu namiesto pravidelných bezpečnostných školení

a evakuačných cvičení, kultúra v riadiacej miestnosti bola taká, že bezpečnostnej odstavke sa bolo potrebné za každú cenu vyhnúť, aby ste neprišli o prácu.

Platforma na mori Deepwater Horizon

Inžinieri mali tušenie, že situácia nie je v poriadku. Vedenie ich nútilo pokračovať v odstraňovaní zaostávania v harmonograme, ako aj znižovať náklady na materiál používaný na správne nastavenie vrto. Následné nároky z procesu občianskoprávnej zodpovednosti presiahli 100 miliárd USD.

Preto dôrazne odporúčame vedeniu technologického závodu, kde môže dôjsť k zraneniu alebo usmrteniu ľudí či k vážnemu poškodeniu životného prostredia, aby zvážili nasledujúce otázky:

- Myslíte si, že bezpečnosť je drahá? Skúste zažiť incident...
- Cítili by ste sa na mieste tak bezpečne, aby ste tam mohli žiť so svojou rodinou?
- Ste manažér, ktorý musí navštíviť rodinu a oznámiť jej, že ich manžel/syn prišiel o život po nehode vo vašom závode?
- Môžete sa na seba pozrieť do zrkadla s vedomím, že ste urobili všetko, čo bolo vo vašich silách, aby bol váš priemyselný podnik čo najbezpečnejší? Po prečítaní tohto článku už asi nie...

Je načase konať a zaistiť bezpečnosť späť, keďže sa ešte nestala žiadna nehoda. Nehody nie sú otázkou AK, ale KEDY.

Záver

Bezpečnostný systém, v ktorom sú zakúpené všetky zariadenia vhodné pre určitú úroveň SIL, nie je bezpečnostný systém. Úroveň SIL sa musí preukázať výpočtom PFDavg, posúdením na HFT a na SC. SC sa dá kedykoľvek preukázať dobre zdokumentovaným systémom FSM. Systém FSM musí uľahčiť riadenie kompetencií zapojených zamestnancov a zahŕňať postupy, nástroje a šablóny. Kontroluje sa prostredníctvom pravidelných auditov. FSM sa má zohľadňovať od začiatku návrhu až po vyradenie z prevádzky, pre všetky SIF (pipe-to-pipe).

Autor pôvodnej verzie článku:

Ton Beems, expert na funkčnú bezpečnosť (TÜV Rheinland #146/10 SIS FSM), Safety Assurance and Consultancy department – Yokogawa Europe.

YOKOGAWA 

Co-innovating tomorrow™

Ladislav Nagy

Špecialista na funkčnú bezpečnosť a školiteľ
(TÜV Rheinland #58/2020; SIS)
Yokogawa Slovakia s.r.o.
ladislav.nagy@yokogawa.com

Meracie prevodníky prúdu s transformátorom

Výroba kvalitných prevodníkov má v MBS dlhoročnú tradíciu a vynikajúcu povest po celom svete. Prevodníky sú chránené pred vplyvmi klímy (teplota a vlhkosť) a atmosféry (chemikálie a vlhkosť), a to vďaka uzavretému puzdru, výberu materiálov a konštrukčným princípom, odolávajú prachu a slanosti v ovzduší, rázom, interferenčným poliam (elektrickým a magnetickým), vysokofrekvenčným vplyvom (vysielačky) a tiež trvalému alebo prechodnému rušivému napätiu na všetkých elektrických spojoch.

Meracie prevodníky SWMU sú určené na inštaláciu na DIN lištu a prakticky sa ich montáž nelíši od bežných meracích transformátorov. Ich výhodou je, že disponujú kombinovanými analógovými výstupmi 0 – 20 mA a 0 – 10 V alebo 4 – 20 mA a 2 – 10 V. Sú dostupné pre primárny prúd už od 1 A a vedú spracovať prúd s hodnotou až 800 A. Tieto prevodníky treba napájať pomocným napájaním 230 V AC alebo 24 V DC. V prípade menej náročných aplikácií možno vybrať verziu bez pomocného napájania, ktorá však nedokáže ponúknuť elektricky potlačenú nulu. Otvorom na primárny vodič možno prevliecť vodič s priemerom až 27 mm alebo možno SWMU nasunúť na prípojnicu s rozmerom až 40 x 12 mm.

Merací prevodník typového radu SWMU slúži na prevod sínusového striedavého prúdu na vnútený, meranej hodnote úmerný jednosmerný signál. Tento výstupný signál nezávislý od záťaže umožňuje súčasne pripojenie niekoľkých vyhodnocovacích prístrojov, napr. ukazovacieho prístroja, zapisovača, hlásiča medzných hodnôt a iných, ktoré môžu byť umiestnené v blízkosti miesta merania alebo aj vo väčšej vzdialenosti (napr. v miestnosti riadenia).



Princíp merania: vstupný striedavý prúd je transformovaný na nízku, elektronicke prispôsobenú veľkosť, ďalej je usmernený a elektronicke prevedený na signál (U alebo I) úmerný vstupnému prúdu. Konštrukcia zariadenia zaisťuje bezpečné, galvanické oddelenie medzi vstupmi a výstupmi pre všetky funkcie. Hlavné oblasti použitia prevodníkov možno nájsť pri výrobe energie, distribúcii energie a konštrukcii zariadení a prístrojov.

Merací prevodník spĺňa všetky požiadavky, ktoré sa týkajú elektromagnetickej kompatibility (EMC) a bezpečnosti podľa EN

61010. Výroba prevodníkov je v súlade s technickými požiadavkami podľa normy IEC 60688.

Zariadenia sú označené značkou CE. Ponúkajú maximálnu možnú ochranu osôb, strojov a životného prostredia a samozrejme spĺňajú všetky príslušné bezpečnostné predpisy.

Vlastnosti:

- s pomocným napájaním alebo bez neho,
- s integrovaným prúdovým transformátorom,
- montáž na DIN lištu,
- vstupná meraná veličina: striedavý sínusový prúd (1 – 800 A),
- výstupná meraná veličina: jednosmerný prúd alebo napätie,
- minimálna potreba prepojavacích vodičov,
- výstupy sú odolné proti skratu a rozpojeniu,
- výstupy nesmú byť vzájomne prepojené.

Viac informácií o našich produktoch a ich aplikáciách nájdete na našej webovej stránke alebo nás kontaktujte priamo. Radi vám poskytneme všetky potrebné informácie a odbornú podporu.



Jiří Formánek

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

Technická data

Vstup	
Umenovitý kmitočet f_N	50/60 Hz
Umenovitý vstupný prúd I_N	1...10 A (SWMU 31.52/32.52) 15...750 A (SWMU 31.51/32.51)
Vlastná spotreba	≤ 1 VA s pom. napájaním (2,5 VA bez pom. napájania)
Dovolené pretíženie	1,5 x I_N , trvale 8 x I_N po dobu 40 sek.
Výstup	
Prúdový výstup	
Stejnosemerný prúd	0(4) ... 20 mA
Max. vnější zátěž	≤ 500 Ω
Max. zatěžovací napětí	≤ 15 V
Mezní proudové přetížení	≤ 34 mA
Napěťový výstup	
Stejnosemerné napětí	0(2) ... 10 V
Min. vnější zátěž	≥ 10 kΩ
Max. zatěžovací napětí při přetížení	≤ 18 V
Mezní napěťové přetížení při $R_{EXT} = \infty$	≤ 18 V
Zbytkové zvinění výstup. proudu	≤ 1 % p.p.

Doba ustálení	≤ 500 ms
Provozní teplota	-5 °C až +40 °C
Přesnost	
Referenční hodnota	velikost měřicího rozsahu
Základní přesnost	0,5 %
Doba zahřátí	≤ 5 min
Pomocné napájení	
AC-střídavé	230 V ±10% (50...60 Hz)
DC-stejnosměrné	24 V ±15 %
Výkon	≤ 1,5 W (2,5 VA)
Bezpečnost	
Stupeň krytí	IP 40, pouzdro, EN 60529 IP 20, svorky, EN 60529
Stupeň znečištění	
Zkušební napětí (DIN 57411)	4 kV, aktivní obvody proti pouzdru 4 kV, svorky pomocného napětí (230 V AC) proti svorkám výstupního signálu 500 V, svorky pomocného napětí (24 V DC) proti svorkám výstupního signálu

Tab. Technické dáta

Priemyselné krokové motory s vyšším krytím: nezastupiteľné riešenie na presné polohovanie

Krokové motory sú kľúčovým riešením pre aplikácie vyžadujúce vysokú presnosť polohovania, kde ich náhrada iným druhom motora často nie je možná. Vďaka svojej spoľahlivosti a schopnosti pracovať bez prevodovky nachádzajú uplatnenie nielen vo výrobných zariadeniach naprieč priemyselnými odvetvami, ale aj vo finálnych produktoch, ako sú automobily, predajné automaty či zdravotnícke prístroje.

Výrobcovia sa neustále snažia zlepšovať funkčné vlastnosti týchto motorov, aby uspokojili rastúce požiadavky zákazníkov a rozšírili možnosti ich využitia. V súčasnosti sa kladie dôraz na zlepšenie kľúčových parametrov, ako je zvýšenie záberového momentu a účinnosti, zníženie hlučnosti, potlačenie mechanickej rezonancie, vyšší stupeň krytia, schopnosť práce pri vyššej teplote a integrácia doplnkových funkcií, ako sú napríklad brzdy.

Medzi tradičné prednosti krokových motorov patrí ich dlhá životnosť a schopnosť plne pokryť požiadavky aplikácií, kde ich moment stačí natoľko, že nie je potrebné používať prevodovky. To z nich robí ideálnu voľbu pre širokú škálu jednoduchých aj náročných aplikácií.

Nový rad motorov od Sanyo Denki

Pre náročné prevádzkové podmienky bol vyvinutý rad bipolárnych dvojfázových priemyselných krokových motorov, ktoré spĺňajú požiadavky na odolnosť a flexibilitu:

- RM3TxM: prírubca 86 mm, krytie IP54, zabudovaný enkodér,
- RM3RxM: prírubca 86 mm, krytie IP54,
- SP2563: prírubca 56 mm, krytie IP65,
- SP286x: prírubca 86 mm, krytie IP65.



Krokový motor RM3T2M-04D0 s enkodérom 400 imp./ot., IP54

Špecifikácia radu RM3 a SP2

Jednou zo zmien oproti existujúcim typom je pripojenie motora konektorom so zaliatym káblom s cieľom uľahčiť jeho montáž. 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. Možno dodať aj vyhotovenie s prídavným tesnením na hriadeľ proti vniknutiu oleja. Motory možno doplniť o planétové prevodovky s prevodom $i = 3$ až 10.

Príruba a technické parametre motorov sú rovnaké ako pri osvedčených štandardných typoch radu SM286x. Vinutie má teplotnú triedu F, teda $+155\text{ }^{\circ}\text{C}$. Izolačné napätie je 250 Vef (350 VDC)



Krokový motor SP2862-51SX01 s tesniacim krúžkom proti vniknutiu oleja a ovládač X-PLUS S4 (SIL 3, napájanie 230 VAC)

a to dovoľuje pripojenie ovládačov (driverov) s napájaním 230 VAC. V kategórii priemyselných driverov sú k dispozícii 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).

Záver

Inovácie v oblasti krokových motorov posúvajú ich prevádzkové vlastnosti na vyššiu úroveň. Vďaka svojej konštrukčnej jednoducho- sti a spoľahlivosti zostávajú tieto motory nezastupiteľné v aplikáciách s rozbehovým momentom do 24 Nm a 500 ot./min.

Popri osvedčených štandardných modeloch majú konštruktéri a projektanti k dispozícii pokročilé varianty, ktoré spĺňajú požiadavky aj v náročných prevádzkových podmienkach, kde servomotory nie sú vhodným riešením.



Viac o sortimente krokových motorov a ich technických špecifikáciách nájdete na stránkach spoločnosti ENIKA.CZ.



...business and technology



ENIKA.CZ s.r.o.

Vlkov 33, 509 01 Nová Paka
Tel.: +420 493 773 311
enika@enika.cz
www.enika.cz

ABB uvádza prvý otáčkovu regulovaný VN motor MV Titanium

MV Titanium spoločnosti ABB je prvým vysokonapäťovým (VN) priemyselným motorom na svete s regulovanými otáčkami v rozsahu výkonu 1 – 5 MW. Jeho nový koncept „všetko v jednom“ poskytuje jednoduchosť a energetickú efektívnosť v rôznych aplikáciách.



Motory MV Titanium sú určené na použitie s čerpadlami, kompresormi a ventilátormi. Sú to typické aplikácie, kde sa môže vďaka otáčkovej regulácii znížiť spotreba energie až o 40 %, ako aj zvýšiť produktivita a minimalizovať prestoje. Používať sa môžu v širokom spektre odvetví vrátane energetiky a obnoviteľných zdrojov, procesného spracovania, baníctva, cementu a vodného hospodárstva.

Prevádzka neregulovaného motora, ktorú si zjednodušené môžeme predstaviť ako jazdu autom na plný plyn s reguláciou výhradne brzdením, nie je práve najefektívnejšia. Nákladovo efektívnejšie a jednoduchšie je nainštalovať vhodne zvolený motor s možnosťou regulácie otáčok, monitorovaním a konektivitou v jednom balíku. Je to správne riešenie na modernizáciu existujúcich motorov s priamym pripojením na sieť. Potenciálne úspory v nákladoch na energiu a emisiách CO₂ môžu byť obrovské – ak by sme modernizovali celú inštalovanú bázu neregulovaných VN motorov na svete, úspory by boli porovnateľné s odstavkou viac ako 1 000 uhoľných elektrární.

Energetická efektívnosť tohto nového konceptu motora z dielne ABB je kľúčovou výhodou a jedným z hlavných posolstiev určených spoločnostiam, ktoré sa zaujímajú o svoju uhlíkovú stopu. Do roku 2030 budú väčšinu zníženia emisií CO₂ zabezpečovať existujúce technológie, ale takmer polovica z tých budúcich, do roku 2050, bude pochádzať z inovácií, ktoré ešte len prídu. Nový koncept regulovaného motora však k nim už patrí a pomáha dosiahnuť ciele stanovené pre rok 2050.

Súčasná inštalovaná báza vysokonapäťových motorov s priamym pripojením (DOL) predstavuje približne 1 000 000 kusov. Odhaduje sa, že do roku 2027 ich príbude ešte okolo 35 000. Štatistiky ukazujú, že globálny dopyt po elektrine rastie aktuálne 10-krát rýchlejšie ako po akomkoľvek inom zdroji energie. Tento trend potvrdzuje, že elektrifikácia je na vzostupe a pravdepodobne bude ešte pokračovať. To nám dáva jedinečnú príležitosť vo zvýšenej miere využívať energeticky efektívne zariadenia a tým znížiť emisie uhlíka.

Podstatou konceptu MV Titanium je riešenie hlavných prekážok súvisiacich s inštaláciou pohonu s veľkým motorom. Zahŕňajú totiž nielen počiatočné náklady na samostatný pohon, ale aj úpravu rozvodne, špecifické transformátory, rozvádzače a káble, ktoré navyšujú kapitálové náklady a zvyšujú zložitosť inštalácie, najmä na existujúcich miestach s obmedzeným priestorom.

Opatrenia na zvýšenie energetickej účinnosti motorov s regulovanými otáčkami získali významnú rolu v menších motoroch pre nízkonapäťové aplikácie. Veľké motory však boli doteraz zanedbávané pre prvotné náklady a zložitosť, pričom iba 10 – 15 % VN motorov je v súčasnosti napájaných meničom frekvencie. Príchodom nového konceptu MV Titanium na trh sa situácia mení.

MV Titanium poskytne okrem naznačených úspor a zjednodušení aj úspory v oblasti prevádzkových nákladov, a to vďaka energetickej účinnosti. Koncept novej generácie je postavený na 140 rokoch skúseností ABB s návrhom motorov a 50 rokoch skúseností s technológiou pohonov. Toto riešenie integruje energetickú účinnosť, ovládateľnosť a konektivitu do jedného balíka.

Riešenie ponúka aj možnosti softvérového a komunikačného rozšírenia. Môže sa tak bezproblémovo integrovať do existujúcich systémov a poskytovať softvérové knižnice a rozhrania na monitorovanie a optimalizáciu procesov. Celý elektromechanický pohon je navrhnutý a dodávaný ako jeden balík, ktorý presne zodpovedá požiadavkám a potrebám konkrétneho procesu alebo aplikácie.

Namiesto samostatne navrhovaných komponentov je tento koncept elektromechanického pohonu navrhovaný ako celok. Nie je to len o zložení samostatných častí a ich predaji, ide o nový spôsob premeny elektriny na pohyb. Koncový používateľ môže pridať reguláciu rýchlosti a procesov k svojim existujúcim čerpadlám/ventilátormi nahradením existujúcich motorov s priamym pripojením na sieť týmto novým regulovaným pohonom.

V špecifických prípadoch MV Titanium prinesie návratnosť investície v priemere za jeden až tri roky pri nahradení existujúceho motora s priamym pripojením na sieť bez otáčkovej regulácie. Umiestnený môže byť priamo v procesnom prostredí alebo v strojovni bez potreby akéhokoľvek zásahu v rozvodni. Môžu sa použiť existujúce vysokonapäťové napájacie káble, nie sú potrebné samostatné motorové káble od motora k meniču frekvencie a v rozvodni nie je potrebný ani dodatočný priestor, ani chladenie.

Parametrizácia a uvedenie do prevádzky sú realizované počas továrenského testu. Každý štart je mäkký, aby sa znížilo mechanické namáhanie mechanických súčastí poháňaného zariadenia a jeho komponentov.

Samostatné väčšie vysokonapäťové motorové a pohonné systémy sú na trhu dostupné už viac ako 40 rokov. Sú však spojené s mnohými výzvami z pohľadu nákladov, účinnosti i potrebných prídavných zariadení. Tieto výzvy bývajú často natoľko komplikované, že koncových používateľov vedú k tomu, že si nakoniec radšej vyberú motory s priamym pripojením na sieť namiesto motorov s regulovanými otáčkami. Nový koncept spoločnosti ABB odstráni väčšinu týchto prekážok.

Titanium MV prináša jednoduchosť. Jednoduchosť inštalácie, správy aj obsluhy. Okrem svojho technického pokroku predstavuje nová generácia motorov významný krok k produktivite v nízkouhlíkovom svete. Ponúka dobrú východiskovú pozíciu na podporu prechodu od veľkých neregulovaných motorov s priamym pripojením na sieť na plne otáčkovu riadené pohony.

ABB

Tibor Baculák

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



Motor – bojovníci v prvej línii

V každej priemyselnej prevádzke sa stretávame s pohybom. Nemyslíme tým teraz ľudí, ale pohyb rôznych technologických častí. Či už ide o točivý alebo priamočiary pohyb, vždy treba za ním hľadať zdroj, ktorý ho iniciuje. Z veľkej časti sú takýmto zdrojom pohybu motory.

Motory sú srdcom priemyselnej automatizácie, sú kľúčové pri poháňaní strojov, ktoré sú základom výrobných procesov. Ich schopnosť premeniť elektrickú energiu na mechanický pohyb spĺňa potrebu presných a kontrolovaných pohybov v mnohých systémoch.

Konferencie, odborné médiá či investičné oddelenia v podnikoch zaciľovali v posledných rokoch svoje hľadáčky na prelomové technológie, ako je internet vecí, rozšírená či virtuálna realita, umelá inteligencia alebo digitálne dvojčky. A pritom „skromný“ motor vykonáva prácu v prvej línii. Na automobilových montážnych linkách zvrávajú a lakujú roboty vybavené motorom. Potravinárske služby používajú špeciálne umývacie motory vo vlhkom prostredí pri spracovaní nápojov a ich plnení do fliaš, bez motorov si nemožno predstaviť ani žiaden ventilátor, CNC stroj či dopravníkovú trasu.

V nasledujúcej časti sa pozrieme na to, prečo sú motory také dôležité a aké vlastnosti títo bojovníci z prvej línie majú.

Typy priemyselných motorov

„Motory sú rozhodujúce pre úlohy, kde je kľúčová konzistencia a efektívnosť, ako je montáž, balenie a manipulácia s materiálom. Tiež vidíme, že sa používajú na škálovanie výroby a udržiavanie kvality, ktoré sú nevyhnutné pre konkurenčné priemyselné prostredie,“ vysvetľuje Warren Osak, zakladateľ a generálny riaditeľ spoločnosti Electromate Inc.

Motory delíme na niekoľko typov:

- Jednosmerné motory napájané jednosmerným prúdom sú najvhodnejšie pre aplikácie vyžadujúce nepretržitý a riadený pohyb. Vďaka jednoduchému vyhotoveniu a ovládaniu rýchlosti sú ideálne pre širokú škálu úloh priemyselnej automatizácie.
- Striedavé motory poháňané striedavým prúdom sú známe svojou účinnosťou a spoľahlivosťou. Často sú preferované v aplikáciách s vysokým výkonom a konštantnou rýchlosťou, ako sú čerpadlá, kompresory a dopravníky.
- Servomotory sú systémy s uzavretou slučkou, ktoré využívajú polohovú spätnú väzbu na udržanie požadovanej polohy alebo rýchlosti v reálnom čase. Sú najvhodnejšie pre vysoko presné úlohy, ako je CNC obrábanie, robotika a automatizované kontrolné systémy.
- Krokové motory sa pohybujú v diskretných krokoch bez potreby polohovej spätnej väzby, čo umožňuje presné ovládanie polohy

a rýchlosti. Sú ideálne pre aplikácie vyžadujúce presné polohovanie a riešenia, ktoré sú jednoduchšie ako pri použití servomotorov, napr. 3D tlač a lekárske zariadenia.

Vzostup bezuhlíkových motorov v priemyselných aplikáciách

Zvýšené používanie bezuhlíkových motorov je poháňané technologickým pokrokom a rastúcim dopytom po efektívnych a spoľahlivých systémoch. Ako už názov napovedá, bezkomutátorové motory nahrádzajú mechanicky poháňané funkcie kefových motorov elektronickým pohonom. Elektronický regulátor vytvára premenlivý prúd, ktorý napája magnetické pole na vytvorenie otáčavého pohybu motora.

Bezuhlíkové jednosmerné motory (BLDC) sa zvyčajne používajú v aplikáciách dronov a dopravníkov, kde je kontrola a účinnosť prvoradá.

Bezuhlíkové striedavé motory (BLAC) sa bežne používajú v systémoch kúrenia, vetrania a klimatizácie a v elektrických vozidlách, kde je najdôležitejšia znížená zložitosť a dlhá životnosť.

Ako správne zvoliť motor?

Výrobné podniky sa snažia maximálne predĺžovať bezporuchový chod svojich prevádzok a hľadať riešenia na zvyšovanie efektívnosti procesov. Pri výbere priemyselného motora je dobré zvážiť tieto štyri faktory:

1. Požiadavky na výkon

Pochopenie špecifických požiadaviek na výkon danej aplikácie určuje, ktoré funkcie budú mať prioritu pri výbere motora. „Vysokorýchlostné procesy vyžadujú motory s rýchlou reakciou, presné úlohy vyžadujú vysokú presnosť a náročné aplikácie vyžadujú vysoký krútiaci moment,“ zdôrazňuje W. Osak.

2. Podmienky prostredia

Výber motora budú ovplyvňovať aj také faktory ako teplota, vlhkosť, prítomnosť prachu alebo chemikálií v okolí prostredia. Pre aplikácie v náročnom priemyselnom prostredí, ako sú zlievarne alebo chemické závody, sú nevyhnutné motory s odolným krytom

a odolnosťou voči okolitým podmienkam. Samostatnou kapitolou sú motory do prostredia s potenciálne výbušnou atmosférou.

3. Napájanie a napätie

Zosúladienie požiadaviek na napájanie motora s dostupným napätím je kritické. Nedostatočné napájanie môže viesť k nedostatočnému výkonu alebo poškodeniu, zatiaľ čo príliš veľké napájanie môže znížiť životnosť motora.

4. Náklady

„Rozpočtové obmedzenia ovplyvňujú typ a kvalitu motorov, ktoré môže výrobca použiť,“ hovorí W. Osak. „Zatiaľ čo kvalitnejšie motory môžu mať vyššie počiatočné náklady, môžu ponúknuť dlhodobé úspory vďaka lepšej účinnosti a nižším nákladom na údržbu. Vyváženie počiatočnej investície s dlhodobými výhodami je kľúčové.“

Prechod z jednosmerných na striedavé motory

Mnohé priemyselné procesy prechádzajú výraznou transformáciou a odkláňajú sa od tradičných jednosmerných (DC) motorov smerom k efektívnejším a spoľahlivejším striedavým (AC) motorom. Tento posun nie je len trendom, ale strategickým rozhodnutím na dosiahnutie vyššej prevádzkovej efektívnosti, spoľahlivosti a nákladovej efektívnosti v rôznych aplikáciách.

Ako to funguje?

Striedavé motory, ktoré pracujú na striedavý prúd, pozostávajú z dvoch hlavných komponentov: statora a centrálne umiestneného rotora. Prítomnosť striedavého prúdu generuje rotujúce magnetické pole v statore, ktoré následne indukuje elektrický prúd v rotore a vytvára druhé rotujúce magnetické pole. Výsledkom interakcie medzi týmito dvoma magnetickými poľami je rotácia rotora a samotného motora. Pri výbere striedavého motora pre akúkoľvek aplikáciu treba zvážiť dva kritické faktory: jeho rýchlosť chodu, ktorú možno vypočítať pomocou vzorca $(120 \times \text{frekvencia v Hz}) / (\text{póly motora})$ a jeho rozbehový moment.

Jednosmerné motory pracujú s jednosmerným prúdom a zahŕňajú vinutie kotvy, známe ako rotor, a stator so stacionárnymi vinutiami. Kľúčovým komponentom jednosmerných motorov je komutátor pripojený ku kotve. Tento komponent je rozhodujúci pre udržanie rotácie kotvy. Keď prúd preteká motorom, generuje magnetické pole v poli statora a okolo vinutia kotvy. Interakcia týchto magnetických polí vytvára elektromagnetickú silu, ktorá spôsobuje otáčanie kotvy. Komutátor tiež hrá kľúčovú úlohu pri zmene smeru toku prúdu do kotvy, čo umožňuje nepretržité otáčanie, pokiaľ systémom preteká prúd.

Rozdiely medzi striedavými a jednosmernými motormi

Tradične mnohé priemyselné odvetvia uprednostňujú jednosmerné motory kvôli ich vysokému rozbehovému momentu a priamej regulácii rýchlosti. Jednosmerné motory však vyžadujú značnú údržbu, najmä pre ich závislosť od komponentov, ako sú kefy a komutátory. Naproti tomu AC motory ponúkajú bezkomutátorovú prevádzku, čo má za následok zvýšenú odolnosť a výrazne nižšie nároky na údržbu. Tento zásadný rozdiel medzi AC a DC motormi je len špičkou ľadovca.

Pri porovnaní striedavých a jednosmerných motorov sa ukazuje niekoľko výhod.

Striedavé motory sa vyznačujú nasledujúcimi vlastnosťami:

- nižšie nároky na štartovací výkon,
- vynikajúca kontrola nad úrovňou štartovacieho prúdu,
- väčšia prispôbitelnosť pri plnení rôznych požiadaviek na konfiguráciu a meniacich sa potrieb rýchlosti a krútiaceho momentu,
- väčšia odolnosť a životnosť.

Jednosmerné motory majú svoj vlastný súbor výhod vrátane nasledujúcich:

- jednoduchšie požiadavky na inštaláciu a údržbu,
- vyšší štartovací výkon a krútiaci moment,
- rýchlejší reakčný čas počas štart/stop a zrýchlenia,
- širšia škála možností pri rôznych požiadavkách na napätie.

Znížené nároky na údržbu striedavých motorov

Významnou výhodou striedavých motorov oproti ich jednosmerným náprotivkom sú znížené nároky na údržbu. Zatiaľ čo jednosmerné motory vyžadujú pravidelnú výmenu komponentov, ako sú uhlíkové kefy, striedavé motory tieto požiadavky eliminujú. Tým sa znižujú náklady na údržbu a zvyšuje sa čas prevádzkyschopnosti a celková spoľahlivosť zariadenia.

Lepšia energetická účinnosť striedavých motorov

Striedavé motory sú známe svojou vynikajúcou energetickou účinnosťou, najmä pri použití s frekvenčnými meničmi. Táto účinnosť je primárne pripisovaná ich stále vysokému účinníku pri rôznej prevádzkovej rýchlosti. Na porovnanie, jednosmerné motory vykazujú pri zníženej rýchlosti klesajúci účinník, čo vedie k zvýšenej spotrebe energie.

Nepretržitá prevádzka pri nulovej rýchlosti

Jednou z jedinečných vlastností striedavých motorov je ich schopnosť nepretržite pracovať pri nulových otáčkach pri plnom krútiacom momente. To je v ostrom kontraste s jednosmernými motormi, ktoré, hoci sú schopné generovať plný krútiaci moment pri nulových otáčkach, nedokážu udržať tento výkon dlhšie bez rizika prehriatia a potenciálneho poškodenia. Táto schopnosť striedavých motorov je výhodná najmä v aplikáciách, ktoré vyžadujú presné riadenie pri nízkych alebo nulových otáčkach.

Dlhodobá nákladová efektívnosť prechodu na striedavé motory

Prechod od jednosmerných motorov na striedavé motory v priemyselnom sektore je strategickým krokom, ktorý je v súlade s modernými požiadavkami na účinnosť, spoľahlivosť a udržateľnosť. Zatiaľ čo jednosmerné motory majú svoje aplikácie a výhody, výhody motorov na striedavý prúd – vrátane nižšej potreby údržby, zlepšenej energetickej účinnosti a schopnosti nepretržitej prevádzky pri premenlivej rýchlosti – z nich robia skvelú voľbu pre širokú škálu priemyselných aplikácií. V konečnom dôsledku by sa rozhodnutie o prechode na striedavé motory malo považovať za vypočítanú dlhodobú investíciu. Hoci počiatočné náklady môžu byť vyššie ako pri jednosmerných motoroch, dlhodobé výhody v podobe znížených požiadaviek na údržbu, výrazných úspor energie a zvýšenej spoľahlivosti robia zo striedavých motorov nákladovo efektívnejšie a udržateľnejšie riešenie pre priemyselné prevádzky. Pochopenie plného potenciálu striedavých motorov a ich konkrétneho prínosu pre vaše podnikanie si však bude vyžadovať hlbšie znalosti tejto problematiky. Zverte preto svoj výber motorov do rúk odborníkov, ktorí dokážu poradiť pri správnom výbere riešenia vhodného práve pre vaše potreby.

Literatúra

[1] Sarkar, R.: The Role Of Motors In Industrial Automation, Association for Advanced Manufacturing. [online]. Publikované apríl 2024. Dostupné na: https://www.automate.org/motion-control/industry-insights/role-of-motors-industrial-automation?utm_campaign=t-15&utm_medium=email&_hsenc=p2ANqtz-WrpAx4JGk5nt-0KzIWAYo38DkDfIejxtCf6IZTIkaCVsyVEf-gA69kwHuCn2aSQVNPeK6plqE-7W-ZTHbQehlWGLTPg&_hsmi=301052120&utm_source=t-eblast.

[2] Embracing Efficiency: The Advantages of Switching from DC to AC Motors. A3 Online marketing team. [online]. Publikované december 2023. Dostupné na: https://www.automate.org/motion-control/blogs/embracing-efficiency-the-advantages-of-switching-from-dc-to-ac-motors?utm_campaign=t-15&utm_medium=email&_hsenc=p2ANqtz-9K1i8zZiIGPPRLwyxkX-capvqBuPmM1B3NXISMpu-003GnIn-mrG_3p7rCwBEcZaZfnVnI5UjUCU-xvShj8EeOqVLDYAAQ&_hsmi=301052120&utm_source=t-eblast.

-tog-

Stabilita a flexibilita v kontexte bezpečnosti elektrizačnej sústavy (3)

Seriál článkov je venovaný problematike stability a flexibility elektrizačných sústav.

Globálny geopolitický a technologický vývoj vyvolal potrebu rozšírenia zaužívanej definície stability a zároveň zaviedol nové pojmy flexibilita a odolnosť. V prvej časti seriálu sme

sa venovali reklasifikácii stability, stabilite uhla rotora a napäťovej a frekvenčnej stabilite.

V druhej časti sme hovorili o rezonančnej stabilite a stabilite riadenej meničom.

V záverečnej časti sa pozrieme na pojem flexibilita, predstavíme rôzne zdroje flexibility a rozoberieme vplyv flexibility a stability na bezpečnosť elektrizačnej sústavy.

Zdroje flexibility

Odborná literatúra rozdeľuje flexibilitu na fyzickú a štruktúrnu. Fyzická flexibilita sa vzťahuje na fyzickú schopnosť systému reagovať na zmeny dopytu a výroby, čo je potrebné, ale nie postačujúce pre flexibilnú prevádzku systému. Štruktúrna flexibilita je schopnosť využívať fyzickú flexibilitu pomocou prevádzkových pokynov alebo trhových postupov. Dôležitosť štruktúrnej flexibility by nemala byť podceňovaná, pretože väčšinou umožňuje dosiahnuť správnu prevádzku systému. Tab. 2 identifikuje zdroje flexibility v energetickom systéme a ich vzťah k fyzickej alebo štruktúrnej flexibilitě. Ak je dominantným zdrojom flexibility jeho vlastná fyzická charakteristika, je pod kategóriou „fyzický“, napr. flexibilné konvenčné výrobné jednotky. Štruktúrne možnosti, ako napr. zlepšenie dizajnu trhu, poskytujú flexibilitu hlavne prostredníctvom dizajnu trhu alebo operačných postupov, ktoré sú väčšinou nestranné voči použitiu rôznych technológií. Zdroje flexibility, ako napríklad využitie flexibility strany dopytu, vyžadujú fyzickú flexibilitu zo strany systémových komponentov spolu s vhodnými prevádzkovými a trhovými štruktúrami.

Flexibilné konvenčné výrobné jednotky. Fyzická flexibilita systému je podporovaná rýchlym spustením konvenčných jednotiek s vysokou schopnosťou zmeny výkonu, nízkym minimálnym výrobným obmedzením a krátkymi minimálnymi dobami zapnutia a vypnutia. Zvýšený cyklus prevádzky elektrární na fosilné palivá spôsobuje výrazný nárast počtu nútených výpadkov jednotiek, opráv a údržby a vysoké opotrebenie a únavu výrobných jednotiek. Na druhej strane, ekonomická efektívnosť konvenčných jednotiek je neistá, najmä pre uhoľné elektrárne. Okrem toho je potrebná významná investícia do výrobnéj infraštruktúry elektrární, aby sa jednotky stali flexibilnými. Preto bude nevyhnutné vykonať analýzu nákladov a vyhodnotiť najekonomickjšiu voľbu na zlepšenie flexibility systému. Ďalšou možnosťou je využitie viacerých flexibilných jednotiek, ako sú jednotky so spaľovacím motorom alebo spaľovacou turbínou s nízkym minimálnym výrobným obmedzením a vysokou účinnosťou.

zdroje flexibility	fyzická flexibilita	štruktúrna flexibilita
flexibilné konvenčné výrobné jednotky	✓	
využitie flexibility na strane dopytu	✓	✓
prepojenie sústav a flexibilita na strane sústav	✓	✓
zlepšenie dizajnu trhu		✓
väčšia kontrola nad OZE/DEZ	✓	✓
nové/ďalšie podporné služby		✓
systém skladovania energie	✓	
iniciatíva inteligentnej siete	✓	✓
sektorová integrácia		✓

Tab. 2 Rozdelenie zdrojov flexibility v elektrizačnej sústave [24]

Využitie flexibility na strane dopytu. Ide o dôležitú možnosť, ako zvýšiť flexibilitu celého systému. Riadenie na strane dopytu by mohlo poskytovať rovnováhu v časovom intervale (od sekúnd po sezónu) prostredníctvom ponuky energetických, kapacitných a pomocných služieb, ako sú regulácia, nasledovanie záťaže, náhrada za núdzovú situáciu atď., ktoré by mohli byť využité na zvýšenie flexibility systému [24, 38]. Riadenie dopytu s ohľadom na podmienky systému, či už prostredníctvom programov založených na cene pre individuálnych spotrebiteľov, alebo agregovaním reaktívneho dopytu, by rovnako viedlo k zvýšeniu flexibility.

Prepojenie sústav a flexibilita na strane sústav. Ak existuje dostatočná fyzická výbava a infraštruktúra, spojenie rovnovážnych oblastí by bolo kľúčom k rozvoju fyzickej a štruktúrnej flexibility. Siete, ktoré sú charakterizované fyzickými spojeniami medzi blízkymi regiónmi, poskytujú zvýšený prístup k rôznym typom dopytu a výroby energie. Okrem toho by geografické rozšírenie mohlo vyrovnávať celkovú výrobu z OZE a celkový dopyt po elektrickej energii. Zdroje flexibility zo strany siete sa delia na diskkrétne a spojité [34]. Plánovanie rozšírenia prenosovej sústavy a zmena topológie sústav pri prevádzke sú typické diskkrétne zdroje. Spojité zdroje, ako sú prenosové sústavy (HVDC) a zariadenia pre flexibilné prenosové systémy (FACTS), by pomohli dispečerovi systému monitorovať a riadiť sústavu efektívnejšie zvýšením prenosovej kapacity vedení.

Zlepšenie dizajnu trhu. Štyri základné charakteristiky štandardného dizajnu trhu sú veľkosť, rýchlosť, neutrálne vzťahy k hráčom a poskytovanie prístupu založeného na funkciách hráčov. Prepojenie sústav zvýši flexibilitu systému. Avšak využitie získanej flexibility závisí od vhodného dizajnu trhu. Preto je dôležité stanoviť správne a účinné štruktúrne konfigurácie na riadenie a prevádzku spojovacích vedení a trhov súčasne a koordinovane. Hlavnou vlastnosťou dizajnu trhu je existencia rýchleho a frekventovaného energetického trhu, často nazývaného trh v reálnom čase alebo vyvažovací trh, ktorý prináša systémovú flexibilitu vďaka takmer okamžitému vykonávaniu a presnejšiemu predpovedaniu výroby obnoviteľných zdrojov energie a lepšiemu prispôbeniu reálnych podmienok systému. Dlhé intervaly usporiadania nedávajú dostatočný podnet flexibilným zdrojom. Kratšie intervaly povedú k lepšej cenovej paradigme, ktorá vyhovuje aj flexibilným zdrojom. Byť neutrálnym k hráčom znamená, že všetky zdroje (bez ohľadu na typ ich technológie) sú spravodlivo konkurenčné a zodpovedajú za svoju spoluprácu pri poskytovaní požadovaných služieb [35]. V dizajne trhu sa definuje nová dodatočná služba bez ohľadu na typ technológie a odkazuje sa na požadovanú rýchlosť odpovede, úroveň odpovede alebo dĺžku výkonu. Okrem toho musia byť platby rozdelené podľa prevádzky zdrojov. Dvaja dodávatelia, ktorí predkladajú rozličné úrovne tej istej služby, by mali byť platení v súlade s ich úrovňou služby. Viac služieb znamená vyššie platby. Okrem toho dvaja rôzni dodávatelia, ktorí poskytujú rovnakú úroveň služby, by mali byť platení rovnako bez ohľadu na ich typ.



Väčšia kontrola nad OZE/DEZ. Neistota a variabilita silne penetovaných OZE spôsobili nedostatok flexibility. Preto by kontrola nad výrobou z OZE mohla situáciu zmierniť. Napríklad keď je vyrobená energia vyššia ako požadovaný systémový dopyt, alebo systém zápasí s preťažením prenosového vedenia, flexibilita môže byť poskytnutá znížením výroby z OZE. Obmedzenie výroby z OZE je poslednou preferovanou voľbou vlastníkov, pretože by stratili časť príjmu a ich náklady by sa zvýšili. Obmedzenie výroby z OZE môže byť vykonané zásahom dispečera alebo automatizovanými postupmi na trhu. Nové vývojové trendy v oblasti OZE sa venujú možnostiam poskytovať rôzne dodatočné služby, ako je napríklad odpoveď na zmeny zotrvačnosti [35], [36].

Nové/ďalšie podporné služby. Regulačné, rotujúce a nerotujúce rezervné podporné služby pokrývajú väčšinu požiadaviek na vyváženie výroby a dopytu v normálnych podmienkach alebo v prípade krízy. Avšak ak bude rásť penetrácia OZE, tieto služby už nebudú postačovať na dosiahnutie potrebnej flexibility systému. V budúcich energetických systémoch budú hrať významnú rolu najmä (i) sledovanie zaťaženia, (ii) rezerva frekvenčnej reakcie a (iii) zotrvačná reakcia.

Systém skladovania energie. Zatiaľ čo výkon OZE je sprevádzaný variabilitou, energetické skladovanie môže pomôcť elektrickému systému absorbovať nadbytočnú výrobu z OZE v prípade nedostatku produkcie. Skladovanie môže byť realizované na troch úrovniach elektrického systému, ako je napríklad prečerpávacie skladovanie v primárnom zdroji na výrobu, veľké batériové skladovanie na úrovni prenosu a elektrická vozidlá na distribučnej úrovni. Hoci poskytovanie skladovania pre každú úroveň prináša nové prevádzkové náklady

na systém, ich integrácia vysokým prienikom OZE môže odmeniť systém viacnásobnými službami, ktoré zlepšia flexibilitu systému.

Implementácia inteligentných sietí. Inteligentné siete sú systémy, v ktorých sú komponenty systému spojené prostredníctvom dvojsmernej komunikačnej štruktúry a považujú sa za najlepšiu infraštruktúru na integráciu mnohých DEZ v sústave. Koordinácia medzi prevádzkovateľmi prenosovej sústavy a distribučnými prevádzkovateľmi prostredníctvom inteligentných sietí poskytuje veľký potenciál pre oboje – fyzickú aj štruktúrnu flexibilitu systému. Pokrok v elektromobiloch, malých batériách, inteligentných meračoch, komunikačných linkách medzi distribuovanými zdrojmi energie a distribučnými prevádzkovateľmi, v riaditeľnom a prerušiteľnom zaťažení, riadení spotreby apod. poskytol nové možnosti flexibility pre systém. Ďalším príkladom iniciatívy inteligentných sietí je úloha distribučných prevádzkovateľov v Európe, ktorí integrujú reguláciu dopytu, skladovanie elektriny a obnoviteľné zdroje energie na úrovni distribúcie, koordinujú všetko so stranou prenosu a ponúkajú to ako zdroj flexibility.

Sektorová integrácia. Integrácia medzi rôznymi typmi energetických centier, ako sú plyn a elektrina, a ich energetickými nosičmi, je ďalším zdrojom flexibility, ktorý zvyšuje bezpečnosť dodávky energie. Táto možnosť umožňuje systému prevádzať rôzne typy energie medzi sebou pomocou skladovania, čo ďalej zvyšuje poskytovanú flexibilitu. Pre sektorovú integráciu je potrebné revidovať rámcové podmienky trhu, aby spotrebiteľ mohol optimalizovať a vybrať si ideálny typ energetického zdroja.

V rámci Slovenska je možné identifikovať niekoľko oblastí, ktoré si budú vyžadovať intenzívne úsilie, aby bolo možné pravidlá flexibility

vznikajúce technológie	schopnosti/príležitosti	obmedzenia/výzvy
batériové úložisko prepojené s výkonovými meničmi	rýchla frekvenčná reakcia; rýchly systémový zdroj pre činnú a jalovú výkonovú rovnováhu; podpora napätia	neistota v dĺžke životnosti; môže byť potreba výmeny napr. po 7 – 8 rokoch
schémy na reakciu na dopyt	frekvenčná podpora; podpora kapacity na systémovej a miestnej úrovni	dostupnosť podliehajúca charakteristikám zaťaženia (závislým od času)
virtuálna elektrárňa	agregovaná reakcia môže byť dosiahnutá prostredníctvom geograficky rozložených OZE; možno sa tak vyhnúť obmedzujúcim sieťovým podmienkam, pretože reakcie sú agregované; príjmy z rôznych trhov možno kombinovať, aby sa znížili náklady a zvýšila konkurencieschopnosť	dostupnosť závisí od požiadaviek prosumera, ktoré treba presne predpovedať; je potrebná dôkladná koordinácia s miestnymi podmienkami sústavy
synchrónne kondenzátory	môžu poskytnúť jalový výkon, skratový prúd a (prírodnú) zotrvačnú reakciu.	môže predstavovať problémy s oscilačnou stabilitou pri interakcii s lokálnymi výkonovými konvertormi
vodíkové elektrolyzéry	môžu poskytovať aktívnu flexibilitu systému, rýchlu reguláciu frekvencie a iné regulačné služby spojené s riadením frekvencie	náklady stále vysoké; dostupnosť spojená s procesom výroby vodíka; proces často vyžaduje vodíkový buffer; trhy s vodíkom sú stále v počiatočnom štádiu
elektrické vozidlá do siete (V2G)	podobné služby ako BESS možno dodávať bez potreby špeciálnej dedikovanej štruktúry (t. j. možno použiť domáce nabíjačky a nabíjacie stanice)	vysoká neistota ohľadne dostupnosti potrebnej kapacity pre podporné služby sústavy

Tab. 3 Schopnosti, príležitosti, obmedzenia a výzvy nových technológií

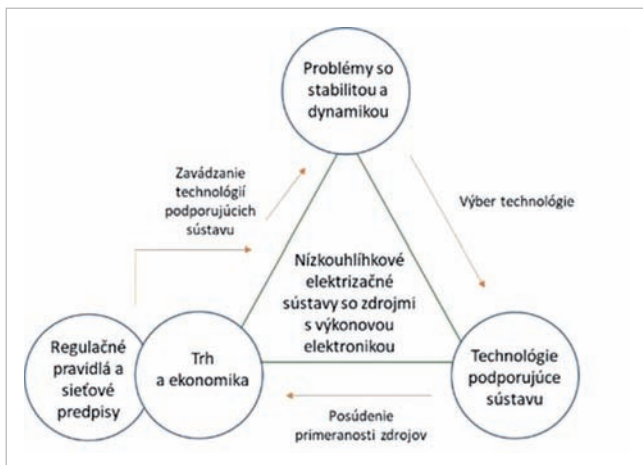
uplatniť. Nevyhnutnou podmienkou bolo zavedenie úlohy agregátora do legislatívy v celom rozsahu chápania tohto pojmu. Ďalej je to definícia metodiky rozúčtovania aktivít agregátora na dotknuté subjekty trhu s elektrinou, motivácia vzniku kombinovaných odberných miest s výrobou (nemáme skúsenosti s aplikáciou batérii v domácnostiach) a v neposlednom rade riadenie na strane odberu.

Aktuálne sa v sústave využíva blokovanie spotrebičov pomocou HDO (hromadné diaľkové ovládanie), ktorých podiel však v bilančných skupinách klesá, alebo inštitút IMS (inteligentných meracích systémov). Na druhej strane rastie výstavba s vykurovaním pomocou tepelných čerpadiel, elektrických kotlov alebo priamo podlahovým kúrením. V tejto oblasti bude teda predpokladom uplatnenia flexibility podpora inštalácie spotrebičov s možnosťou akumulácie alebo odloženia spotreby pri výstavbe nových aj rekonštrukcii starších objektov. Zároveň bude potrebné zaviesť novú kategóriu energetickej efektívnosti, ktorá bude odrážať mieru poskytovania spomínanej akumulácie alebo odloženej spotreby a takúto kategorizáciu použiť pri následnom posudzovaní zámerov s podporou alebo zapojením sa do služieb na princípe flexibility [37].

Prehľad možností, výziev, ale aj obmedzení vybraných vznikajúcich technológií uvádza tab. 3.

Stabilita a flexibilita v kontexte bezpečnosti elektrizačnej sústavy

Komplexnosť celej problematiky vplyvu zavádzania nových technológií na stabilitu a flexibilitu elektrizačných sústav je prierezová a dotýka sa všetkých účastníkov trhu s elektrinou (obr. 9). Z uvedeného

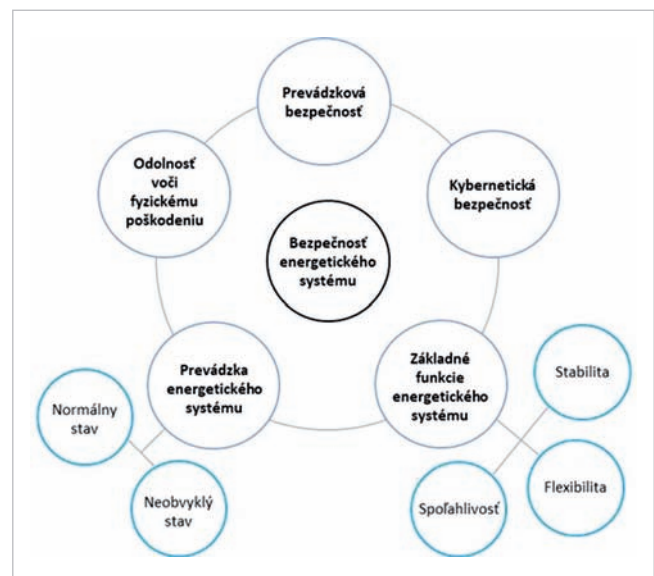


Obr. 9 Zavádzanie nových technológií s výkonovou elektronikou v elektrizačných sústavách a ich dosah na trh s elektrinou

je zrejme, že oba pojmy stabilita a flexibilita sú navzájom prepojené, pričom jeden aspekt posilňuje ten druhý. Ako stabilita, tak aj flexibilita opisujú želané aspekty a vlastnosti elektrizačných sústav a oba pojmy sa z veľkej časti prekrývajú v cieľoch a zdrojoch.

Stabilné systémy sú zvyčajne flexibilnejšie. Elektrizačná sústava s dobrou stabilitou je lepšie vybavená na zvládanie fluktuácií vo výrobe a v spotrebe. Stabilita zabezpečuje, že systém sa rýchlo zotaví z rušivých vplyvov, čo ho robí prispôsobivejším zmenám. Na druhej strane flexibilita zvyšuje stabilitu, nakoľko flexibilná elektrizačná sústava sa dokáže hladko prispôbiť vo výrobe a spotrebe, čím sa znižuje pravdepodobnosť vzniku veľkých rušivých vplyvov, ktoré by mohli viesť k nestabilitám. Zachovanie rovnováhy medzi týmito dvoma aspektmi je nevyhnutné pre udržanie bezpečnej, spoľahlivej a odolnej elektrizačnej sústavy.

Na základe týchto skutočností možno stabilitu a flexibilitu považovať za rovnocenné pojmy a zaradiť ich medzi základné funkcie energetickej sústavy spolu so spoľahlivosťou. Všetky tri základné funkcie majú svoje definície, zdroje a metriky, a preto patria plnohodnotne do rámca bezpečnosti moderného energetickej sústavy (obr. 10). Aby sme získali komplexný pohľad na celú problematiku, je nevyhnutné skúmať vzťahy medzi jednotlivými funkciami a aspektmi bezpečnosti ako najvyšší cieľ prevádzkovania energetickej sústavy. V ďalšom výskume v tejto oblasti bude potrebné zohľadniť aj pojmy ako odolnosť sústavy, nedostatok (rotačného) momentu zotrvačnosti a syntetická zotrvačnosť.



Obr. 10 Rámec bezpečnosti moderného energetickej sústavy

Literatúra

- [24] Akrami, A. – Doostizahedeh, M. – Aminifar, F.: Power system flexibility: an overview of emergence to evolution. In: Journal of Modern Power Systems and Clean Energy, 2019, vol. 7, pp. 987 – 1007. Dostupné na: <https://doi.org/10.1007/s40565-019-0527-4>. to isté čo 33?
- [25] Lannoye, E. – Flynn, D. – O'Malley, M.: Evaluation of Power System Flexibility. In: Evaluation of Power System Flexibility, 2012, vol. 27, pp. 922 – 931.
- [26] Harnessing, Ch. H.: Variable Renewables: A Guide to the Balancing Challenge. International Energy Agency, 2011.
- [27] Bouffard, F. – Ortega-Vazquez, M.: The value of operational flexibility in power systems with significant wind power generation. In: Proceedings of the 2011 IEEE Power and Energy Society General Meeting, 2011, pp. 1 – 5.
- [28] Silva, V. – Belhomme, R. – Kirschen, D. S. – Ochoa, L. F.: Evaluating and Planning Flexibility in Sustainable Power Systems. In: IEEE Transactions on Sustainable Energy, 2013, vol. 4, pp. 200 – 209.
- [29] Zheng, T. – Zhao, J. – Zhao, F. – Litvinov, E.: Operational flexibility and system dispatch. In: Proceedings of the 2012 IEEE Power and Energy Society General Meeting, 2012, pp. 1 – 3.
- [30] Makarov, Y. V. – Loutan, C. – Ma, J. – de Mello, P.: Operational Impacts of Wind Generation on California Power Systems. In: IEEE Transactions on Power Systems, 2009, vol. 24, pp. 1039 – 1050.
- [31] Denholm, P. – Hand, M.: Grid flexibility and storage required to achieve very high penetration of variable renewable electricity. In: Energy Policy 2011, vol. 39, pp. 1817 – 1830.
- [32] IEA. Status of Power System Transformation: Advanced Power Plant Flexibility. IEA, 2019.
- [33] Li, J. – Liu, F. – Li, Z.: Grid-side flexibility of power systems in integrating large-scale renewable generations: A critical review on concepts,

formulations and solution approaches. In: Renewable Energy, Sustainability and the Environment, 2018, vol. 93, pp. 272 – 284.

- [34] Ela, E. – Milligan, M. – Bloom, A. et al.: Wholesale electricity market design with increasing levels of renewable generation: Incentivizing flexibility in system operations. In: The Electricity Journal, 2016, vol. 29, no. 4, pp. 51 – 60.
- [35] Ahmadyar, Sh. – Riaz, S. – Verbic, G. et al.: A framework for assessing renewable integration limits with respect to frequency performance. In: IEEE Transactions on Power Systems, 2017, vol. 33, no. 4, pp. 4444 – 4453.
- [36] Muljadi, E. – Gevorgian, V. – Hoke, A.: Short-term forecasting of inertial response from a wind power plant. In: Proceedings of IEEE energy conversion congress and exposition, Milwaukee, USA, 18. – 22. september 2016, pp. 5.
- [37] Gérer, A.: Agregovaná flexibilita – kde sme a kam kráčame. In: ATP Journal, 2021, roč. XXVIII, č. 6. ISSN 1335-2237.

Ing. Marián Mešter, PhD.

Technická univerzita Košice
Katedra elektroenergetiky
Mäsiarska 74
042 10 Košice
marian.mester@tuke.sk,

Východoslovenská distribučná, a.s.

Mlynská 31
042 91 Košice
mester_marian@vsdas.sk

DEHN SE chráni a vzdeláva

V roku 2024 spoločnosť DEHN SE, renomovaný svetový líder v oblasti ochrany pred bleskom, pokračovala vo vzdelávaní elektrotechnikov na Slovensku na školeniach pod značkou ILPC DEHNakademia. Jedným z najsilnejších aspektov školení ILPC DEHNakademia je kvalita školiteľov, ktorí sú odborníkmi s dlhoročnými skúsenosťami v oblasti elektrotechniky a ochrany pred bleskom. Títo školitelia nielenže poskytli teoretické znalosti, ale na konferenciách aj praktické ukážky a konkrétne príklady z praxe, ktoré účastníkom umožnili lepšie pochopiť implementáciu produktov DEHN SE v rôznych typoch inštalácií.

Jedným z kľúčových cieľov školiacich aktivít DEHN SE je podpora profesionálneho rozvoja elektrotechnikov. Prostredníctvom školení sa spoločnosť usiluje zvyšovať úroveň odbornosti a profesionality v tejto oblasti, čo má priamy dopad na kvalitu a bezpečnosť projektov a inštaláciu systémov ochrany pred bleskom. Školenia prispievajú ku zvýšeniu vedomostí a technických zručností elektrotechnikov a týmto spôsobom sa firma DEHN SE priamo podieľa na zvyšovaní kvalitatívnej úrovne aplikácií systémov ochrany pred bleskom na Slovensku.

Účastníci školení, ktorí sa zúčastnili na týchto vzdelávacích aktivitách v predchádzajúcich rokoch, sa vyjadrili veľmi pozitívne. Väčšina z nich ocenila profesionálny prístup školiteľov, vysokú kvalitu školení a praktické ukážky na konferenciách a workshopoch. Odborníci zdôraznili, že školenia ILPC DEHNakademia nielenže zvýšili ich technickú odbornosť, ale aj prispeli k väčšiemu uvedomeniu si dôležitosti správneho návrhu systému ochrany pred bleskom.

V roku 2025 bude spoločnosť DEHN SE pokračovať v týchto edukatívnych aktivitách, ktoré sú veľkým prínosom pre profesionálny rozvoj elektrotechnikov na Slovensku. DEHN SE tak potvrdzuje svoju rolu lídra v oblasti ochrany pred bleskom a poskytovania kvalitného technického zázemia pre odbornú verejnosť na Slovensku.

Informáciu o termínoch školení ILPC DEHNakademia v roku 2025 dostanete priebežne počas roka na stránkach www.elektromanagement.sk alebo na stránkach ATP Journal.

www.dehn.cz



Rozvádzače AX a VX C4-H – ochrana proti korózii v súlade s ISO 12944

Objavte možnosti nových modelov rozvádzačov Rittal AX/VX C4-H s povrchovou úpravou v súlade s normou ISO 12944. Špeciálny nástrek na tele a paneloch rozvádzača a zinkovo-horčíková vrstva rámu VX zaisťujú výnimočnú odolnosť proti korózii. Povrchová úprava rozvádzača a krytov nástrekom je podrobená 720-hodinovému testu soľnou hmlou, a preto spĺňa kategóriu ochrany proti korózii C4-H (vysoká) podľa ISO 12944. ISO 12944 je medzinárodne uznávaná norma na ochranu oceľových konštrukcií proti korózii s ochrannými povrchovými nátermi. Stavte na kvalitu a spoľahlivosť. Štruktúra ochranného nástreku zodpovedá požiadavkám DIN EN 12944. Základným materiálom rozvádzača je oceľový plech s nanokeramickou predúpravou, prvou vrstvou práškového lakovania s hrúbkou 60 nm a druhou vrstvou práškového lakovania tiež s hrúbkou 60 nm. Štandardné príslušenstvo VX a AX možno použiť aj pri rozvádzačoch VX a AX C4-H s ochranným náterom. Rozvádzače AX a VX s ochranou proti korózii sú ideálnym riešením pre inštalácie veterných či fotovoltaických elektrární a všade tam, kde treba chrániť citlivú elektroniku a zariadenia pred agresívnym okolitým prostredím.

www.rittal.sk

WWW.ATPJOURNAL.SK/41509

Automatika ladenia zhášacej tlmivky na kompenzáciu zemného prúdu

Na zmiernenie nepriaznivých účinkov zemných porúch v distribučných sieťach vysokého napätia sa používa efektívna metóda – kompenzácia zemného kapacitného prúdu. Realizuje sa vložení indukčnosti – plynule preladiateľnej zhášacej tlmivky (Petersenovej cievky) – medzi neutrálny bod systému, t. j. uzol transformátora a zem.

Pri zemnom spojení jedného fázového vodiča sa miestom zemného spojenia vracia súčet kapacitných prúdov vo všetkých vývodoch napájaných z daného transformátora a zároveň týmto miestom tečie indukčný prúd zhášacej tlmivky, ktorý pri správnom vyladení tlmivky kompenzuje kapacitný prúd poruchy. Na mieste zemného spojenia už tečie iba minimálny kondukčný prúd (činného charakteru) daný vodivosťou – vzodmi izolácie vedení.

Za normálneho, bezporuchového stavu siete má uzol transformátora proti zemi nulové napätie a tlmivkou prechádza iba minimálny, tzv. vyrovnávací prúd. Keď dôjde k zemnému spojeniu, vznikne medzi uzlom transformátora a zemou rozdiel potenciálov rovný takmer fázovému napätiu v sieti. Takže tlmivkou začne pretekať prúd, ktorý sa vracia miestom zemného spojenia vodiča. Týmto prúdom sa kompenzuje zemný kapacitný prúd ostatných dvoch vodičov, na ktorých je pri poruche združené napätie siete.

Kompenzácia zemného prúdu výrazne zvyšuje pravdepodobnosť zhasnutia oblúka v prípade dočasnej zemnej poruchy. Zhášacia tlmivka je však účinná len vtedy, ak sa jej hodnota indukčnosti ladí podľa celkovej zemnej kapacity siete.

V našich kompenzovaných distribučných sústavách sa najčastejšie inštalujú zhášacie tlmivky s výkonom 1 250 kVA, 2 500 kVA, 4 000 kVA a 5 000 kVA s regulačným rozsahom prúdu cca 9 – 90 A, 19 – 190 A, 30 – 300 A, 38 – 380 A (údaje sú prevzaté z Technického štandardu SSD, a. s.).

Nespornou výhodou plynulo preladiateľných zhášacích tlmiviek je možnosť plynule meniť

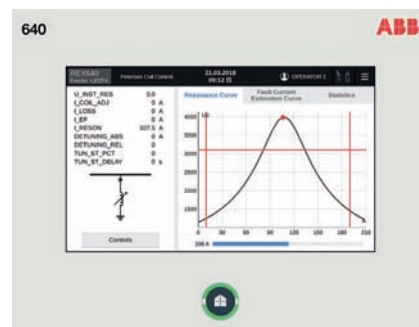
prúdové nastavenie tlmivky bez potreby vypínania siete a s možnosťou nastavenia tlmivky presne na požadovanú hodnotu prúdu. Na to slúži tzv. automatika ladenia.

Na spoľahlivé zachytenie poruchy zemnou ochranou sa v kompenzovaných sieťach k pomocnému výkonovému vinutiu zhášacej tlmivky krátkodobo pripína sekundárny odporník. Na krátky čas sa takto zvýši činná zložka poruchového prúdu, čo pomôže zemej ochrane zachytiť poruchu. Automatika ladenia tlmivky riadi jednou zo svojich funkcií aj krátkodobé pripínanie sekundárneho odporníka.

Spoločnosť ABB je jedným z výrobcov automatiky ladenia zhášacej tlmivky postavenej na HW platforme ochranného terminálu REX640.

Distribučné spoločnosti v súčasnosti očakávajú od automatiky ladenia splnenie mnohých funkcií, ako sú napr.:

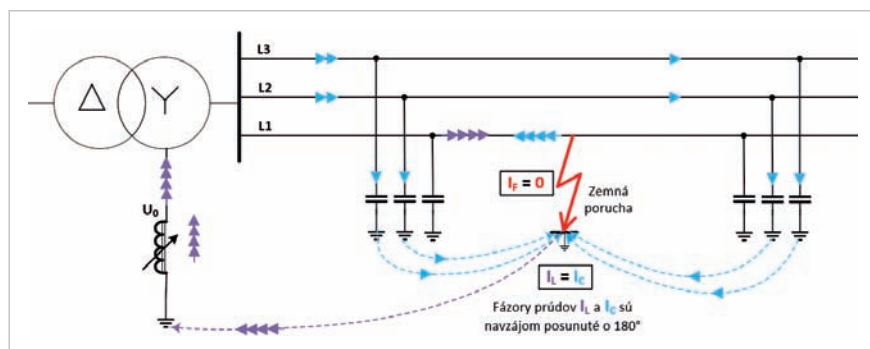
- regulácia tlmivky na základe nulového napätia a na stupeň rozladenia v absolútnej alebo percentuálnej hodnote,
- automatika pripínania odporníka na zvýšenie činnnej zložky prúdu s uvažovaním aktuálnej hodnoty nulového napätia a teplotného modelu odporníka,
- možnosť blokovania opakovaného pripínania odporníka pri prechodnom zemnom spojení,
- blokovanie ďalšieho pripnutia odporníka po dosiahnutí maximálnej povolenej teploty odporníka,
- možnosť manuálneho pripnutia odporníka cez binárny vstup a z nadradeného riadiaceho systému,
- meranie teploty pomocou analógového mA vstupu,



Zobrazenie rezonančnej krivky v procese ladenia tlmivky na displeji REX640

- v prípade výskytu zemnej poruchy možnosť voľby regulácie na rezonanciu s ignorovaním prednastavenej požadovanej hodnoty (prednastavené podladenie alebo preladenie),
- grafický displej na zobrazenie rezonančnej krivky s aktuálnym stavom naladenia, zobrazenom na rezonančnej krivke,
- zobrazenie aktuálnej polohy zhášacej tlmivky na displeji, aktuálnej hodnoty nulového napätia, aktuálneho stavu rozladenia tlmivky, činný prúd tečúci poruchou,
- možnosť paralelnej spolupráce automatík – spôsoby regulácie paralelne pracujúcich tlmiviek.

Väčšina porúch v distribučných sieťach sú 1-fázové zemné poruchy. A väčšina z nich sú prechodné poruchy, ktoré sa v kompenzovaných sieťach dajú rýchle vyriešiť pomocou ladenia zhášacích tlmiviek. Tým sa výrazne znižuje počet výpadkov a zvyšuje sa bezpečnosť osôb v blízkosti, pretože v mieste poruchy je znížené dotykové a krokové napätie. Navyše kompenzácia zemného prúdu znižuje náklady na ochranné uzemnenie.



Principiálna schéma funkcie zhášacej tlmivky

ABB

Ladislav Hlavčo

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



Siemens a Microsoft rozširujú možnosti využitia umelej inteligencie v priemysle

Spoločnosti Siemens a Microsoft prinášajú revolúciu do prostredia priemyselnej automatizácie. Výsledkom ich spolupráce je ďalšia úroveň využitia asistenta Siemens Industrial Copilot, ktorý možno najnovšie nasadiť vo väčšom meradle aj v náročných priemyselných prevádzkach.

Copilot vďaka spojeniu unikátneho priemyselného know-how firmy Siemens a platformy Microsoft Azure OpenAI Service ďalej zlepšuje riešenie náročných požiadaviek vo výrobe a automatizácii. Asistenta Siemens Industrial Copilot aktuálne využíva viac ako 100 firiem vrátane spoločnosti Schaeffler alebo thyssenkrupp Automation Engineering na zefektívnenie procesov, riešenie nedostatku pracovnej sily a rozvoj inovácií. Asistent podporovaný generatívnou umeľou inteligenciou teraz môže zlepšiť prácu viac ako 120-tisícim používateľom inžinierskeho softvéru TIA Portal. Prvým podnikom, ktorý plánuje Copilota nasadiť globálne vo svojich prevádzkach, je jeden z partnerov, ktorý stál za jeho vznikom – spoločnosť thyssenkrupp Automation Engineering. Začiatkom roku 2025 začne tento asistent zaisťovať inžiniering a projektovanie ich strojov. Firma naplno využije jeho potenciál v celom produktovom rade a na globálnej úrovni.

Siemens je jednou z prvých spoločností, ktoré ponúkajú využitie generatívnej umelej inteligencie pri projektovaní priemyselnej automatizácie. Túto službu ponúka na svojej otvorenej digitálnej obchodnej platforme Siemens Xcelerator. „Spolupráca spoločností Siemens a Microsoft predstavuje dôležitý medzník pre celé priemyselné odvetvie – teraz sa transformácia využívajúca umelú inteligenciu stáva základným kameňom na posilnenie inovácií a prevádzkovej účinnosti,“ uviedol Judson Althoff, výkonný viceprezident a obchodný riaditeľ firmy Microsoft. „Začlenenie Microsoft Azure OpenAI Service do priemyselných riešení Siemens ponúka podnikom cloudové AI nástroje, aby dokázali zvládnuť a zjednodušiť komplexné výzvy, posilnili produktivitu a zostali konkurencieschopní v stále dynamickom prostredí.“

„Spoločne s Microsoftom podporujeme ďalšie rozširovanie umelej inteligencie v priemysle a zákazníkom z najrôznejších odvetví tak pomáhame zvyšovať ich odolnosť, konkurencieschopnosť a udržateľnosť. Firma thyssenkrupp Automation Engineering je dôkazom toho, ako môžu podniky využiť Siemens Industrial Copilot aj vo vysoko náročnom prostredí a zlepšiť efektivitu,“ uviedol Cedrik Neike, člen manažment boardu koncernu Siemens AG a generálny riaditeľ Digital Industries.

Asistenta Siemens Industrial Copilot na projektovanie využívajú podniky z najrôznejších sektorov na zvýšenie efektivity už od jeho uvedenia na trh v júli 2024. Projektanti si tak môžu vytvoriť vizualizáciu panelu počas 30 sekúnd a vygenerovať kód, ktorý vyžaduje

iba 20 % zmien. Asistent zefektívňuje pracovné procesy, znižuje nároky na ľudský zásah a rieši nedostatok kvalifikovaných pracovných síl. Funkcia chatu ponúka okamžité a presné odpovede, čím odpadá potreba zdĺhavého vyhľadávania. Copilot pomáha podnikom zvyšovať produktivitu a zavádzať inovácie.

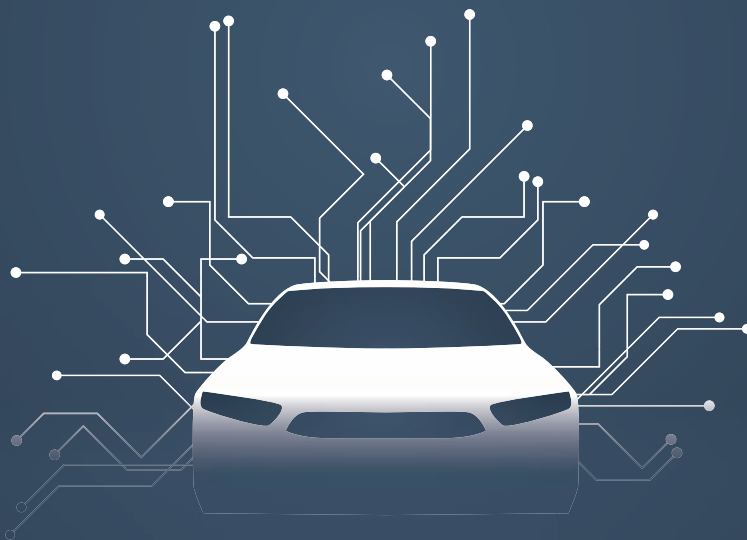
Transformácia v oblasti zaistenia kvality batérií vďaka Siemens Industrial Copilot

Príkladom využitia transformačného potenciálu Siemens Industrial Copilot v spoločnosti thyssenkrupp Automation Engineering je jeho nasadenie najmä v komplexných riadiacich úlohách, napríklad vo vývoji automatizačných systémov na výrobu montážnych liniek pre batérie a vodíkové články. Jeden zo strojov pomáha zabezpečiť kvalitu batérií pre elektrické vozidlá, čo je kľúčový faktor v oblasti udržateľnej transformácie energetiky a pri zaistení 100 % spoľahlivosti batérií pre elektromobilitu. Kvalitu batériového článku v rôznych štádiách výroby sledujú senzory, kamery a meracie systémy, ktoré vykonávajú komplexné hodnotenie, aby zistili prípadné výboje nad rámec nastavených hraníc.

Siemens Industrial Copilot urýchľuje vývoj a prevádzku tohto stroja na batérie tým, že automatizuje opakujúce sa úlohy, ako je riadenie dát, konfigurácia senzorov a dôležitý reporting ku každému kroku, ktorý je potrebný na splnenie prísnych požiadaviek na kontrolu batérií. Vo všeobecnej rovine Copilot podporuje projektovanie vybavením rutinných a základných dokumentačných úloh. Projektanti sa potom môžu sústrediť na komplexnú prácu s pridanou hodnotou. Vďaka schopnosti riešiť problémy v reálnom čase pomáha asistent minimalizovať prestoje a zaistiť hladký priebeh výroby. „Siemens Industrial Copilot nám v blízkej budúcnosti zníži množstvo práce a pomôže riešiť pálčivý problém s nedostatkom pracovnej sily a rastúcou komplexnosťou testovania batérií. Toto riešenie podporované umelou inteligenciou predstavuje pre naše odvetvie zásadnú zmenu, a preto ho chceme aktívne nasadiť pri našich strojných zariadeniach,“ uviedol Dr. Volkmar Dinstuhl, člen výkonnej rady koncernu thyssenkrupp AG a generálny riaditeľ thyssenkrupp Automotive Technology.

Zdroj: Tlačová správa spoločnosti Siemens

-tog-



CAN XL – tretia generácia CAN

Medzinárodná skupina používateľov a výrobcov pre Controller Area Network (CAN) – CAN in Automation (CiA) – bola založená v marci 1992. Nezisková asociácia poskytuje technické, produktové a marketingové informácie o CAN, medzinárodne štandardizované v norme ISO 11898. CiA ponúka cestu budúcemu vývoju technológie CAN. Združenie sa preto zúčastňuje a podporuje vývoj noriem a špecifikácií súvisiacich s CAN. Okrem toho sa dôležitá časť úsilia organizácie vynakladá na vývoj a udržiavanie špecifikácií súvisiacich s CANopen.

Medzinárodne štandardizovaná technológia CAN je vhodná pre všetky druhy zabudovaných riadiacich systémov v reálnom čase. Vďaka svojej odolnosti a spoľahlivému prenosu dát je dominantnou komunikačnou technológiou nielen v cestných vozidlách, ale aj v mnohých ďalších kritických aplikáciách z oblasti dopravy, výroby, poľnohospodárstva, zdravotníctva či vedy, maloobchodu a financií, komunikácie a v neposlednom rade zábavy.

V roku 1986 predstavil Bosch protokol Controller Area Network (CAN), ktorý sa dnes nazýva CAN CC (klasický). V roku 2012 predstavil Bosch druhú generáciu protokolu CAN – CAN FD (flexibilná dátová rýchlosť). Dátové rámce CAN FD ponúkajú užitočné zaťaženie až 64 bajtov. Od roku 2015 sú obe verzie protokolu štandardizované v ISO 11898-1. CAN FD podporuje zvýšenú dátovú priepustnosť v kombinácii s vysokou flexibilitou fyzického návrhu siete. Regulátory CAN FD možno kombinovať s vysielačmi a prijímačmi CAN HS (vysokorýchlostné), CAN FD alebo CAN SIC (schopnosť zlepšovania signálu), pričom všetky sú štandardizované v norme ISO 11898-2: 2024. Transceiverov CAN SIC umožňujú prenosovú rýchlosť až 8 Mbit/s v dátovej fáze.

S nástupom softvérovo definovaných architektúr niekedy vzniká potreba mapovať ethernetové rámce na siete založené na CAN. Pod patronátom CiA výrobcovia automobilov a dodávateľia a výrobcovia čipov vyvinuli CAN XL (extended data-field length), ktorý ponúka užitočné zaťaženie až 2 048 bajtov. Dátové rámce CAN XL, štandardizované v ISO 11898-1: 2024, obsahujú niekoľko funkcií správy vrstiev, ktoré uľahčujú zvládanie mnohých výziev v modernej dizajne systému.

CAN XL – vlastnosti a funkcie

Až 20 Mbit/s

Pôvodne bol CAN XL vyvinutý pre veľkoobjemové osobné automobily s cieľom použiť zonálne sieťové architektúry. Tieto architektúry umožňujú redukciu káblových zväzkov, čo šetrí hmotnosť. CAN XL je vhodný na prevádzku viacerých CAN CC a dokonca aj CAN FD sietí na jednej fyzickej sieti. To podporujú nové funkcie protokolu.

Pomocou transceiverov CAN SIC XL možno realizovať dátovú prenosovú rýchlosť až do 20 Mbit/s.

CANsec a fragmentácia rámca

Voliteľný bezpečnostný protokol CANsec je stavebným kameňom na splnenie budúcich požiadaviek na kybernetickú bezpečnosť. Voliteľná fragmentácia rámca CAN XL zlepšuje požiadavky v riadiacich aplikáciách v reálnom čase.

Odolná a spoľahlivá

Komunikácia CAN XL je minimálne taká odolná a spoľahlivá ako CAN CC a CAN FD. Pravdepodobnosť nezistených chýb je ešte nižšia vďaka použitiu dvoch CRC (cyclic redundancy check) v údajovom rámci. Výkon detekcie chýb nezávisle hodnotili dve univerzity.

Vozidlá a nevozidlá

V automobilových aplikáciách a ťažkých úžitkových vozidlách vyplní CAN XL medzeru medzi starými sieťami CAN (CAN CC a CAN FD) a vysokovýkonnými sieťovými riešeniami. V neautomobilových aplikáciách poskytuje CAN XL dostatočnú kapacitu užitočného zaťaženia na použitie ako chrbticovej siete a na podporu funkčnej a kybernetickej bezpečnosti.

Čipy a nástroje

Rôzne rodiny mikroprocesorov poskytujú radiče protokolu CAN XL. Niekoľko výrobcovia čipov oznámili výrobu transceiverov CAN SIC (možnosť zlepšenia signálu) XL. Tieto integrované obvody budú dostupné za rozumnú cenu. Niektorí predajcovia už ponúkajú hardvérové a softvérové nástroje vrátane osciloskopov.

Autosar a CiA

Tieto dve organizácie spolupracujú pri vývoji špecifikácií. Najnovšie špecifikácie Autosar podporujú nové funkcie CAN XL, ako je dlhšie užitočné zaťaženie a mapovanie rámcov CAN CC, CAN FD a ethernet.

Zdroj: <https://www.can-cia.org/can-knowledge/can-xl>

-top-

Fúzia a spracovanie dát z RGB a TOF kamier

To je názov diplomovej práce Ing. Michala Lúčneho, študenta prvého ročníka doktorandského štúdia na Fakulte elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity (FEI STU) v Bratislave. Riešenie bolo prezentované aj na tohtoročnom medzinárodnom veľtrhu počítačového videnia VISION 2024 v nemeckom Stuttgarte.

FEI STU sa snaží podporovať spoluprácu študentov so súkromnými firmami, a preto Ústav robotiky a kybernetiky na FEI STU autorovi práce odporučil, aby sa dohodol na téme u svojho zamestnávateľa – vo firme XIMEA. Stretlo sa tu viacero okolností. V rovnakom čase začal ústav s touto firmou rozvíjať spoluprácu, súčasťou čoho bola aj ponuka na vypísanie tém záverečných prác. Spoločnosť XIMEA sa zároveň rozhodla rozšíriť svoje portfólio produktov – priemyselných kamier – o 3D kamery založené na technológii time-of-flight (TOF). Prvý produkt z tohto radu, v tom čase vo vývoji, bola RGB-D kamera typu RGB+TOF, čo bolo vhodným námetom aj pre záverečnú prácu.

Výsledky porovnateľné s komerčnými riešeniami

Cieľov a prínosov diplomovej práce bolo hneď niekoľko:

- rešerš informácií k spracovaniu dát z TOF kamery, aby pre ňu mohla byť implementovaná podpora vo firemnom softvéri XIMEA CamTool,



RGB-D kamera firmy XIMEA, na ktorej autor realizoval diplomovú prácu.

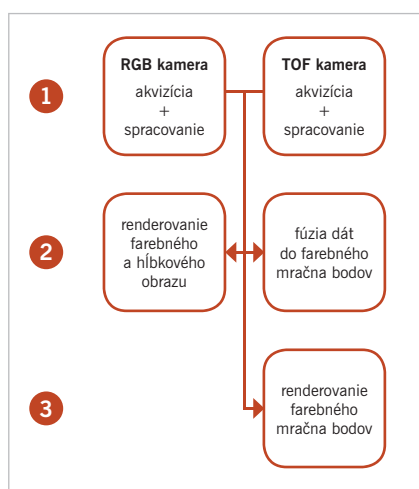


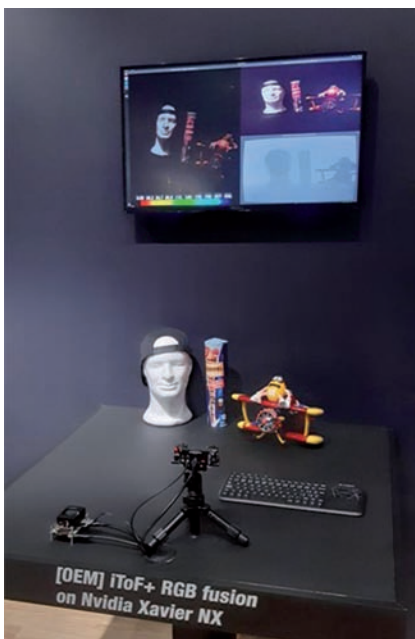
Schéma aplikácie – každá bunka je jedno vlákno, očíslované úrovne bežia paralelne, t. j. zatiaľ čo sa vypočítava farebné mračno bodov, kamery spracovávajú budúcu snímku a renderuje sa mračno bodov z predchádzajúcej.

- vytvorenie demonštračnej aplikácie pre túto kameru, aby mohol byť produkt ponúknutý potenciálnym zákazníkom, čiže implementácia kompletného spracovania dát z kamerového systému až po farebné mračno bodov,
- výborná príležitosť pre autora získať viac informácií a prehľad o svete kamier a pre spoločnosť získať kvalifikovanejšieho zamestnanca.

Demonštračná aplikácia bola napísaná v jazyku C++, pričom autor práce sa snažil minimalizovať použitie dostupných knižníc počítačového videnia. Pre toto rozhodnutie, i keď za cenu o niečo slabšieho výkonu aplikácie, sa autor rozhodol preto, aby sa na celej záležitosti čo najviac naučil a nabral čo najviac skúseností. Kompletné spracovanie obrazu opísal autor na základe vedeckých článkov, pričom dostupné knižnice ako OpenCV a Pointcloud Library zabezpečujú v rámci riešenia len renderovanie výsledkov.

Jednotlivé časti spracovania majú príslušné vlákna, pričom sú implementované na CPU aj GPU s použitím platformy Nvidia CUDA. Aby mala práca aj vedecký rozmer, sú v nej porovnané výkony aplikácie na CPU s GPU, ako aj na počítačovej doske Nvidia Jetson so špičkovým x86_x64 počítačom.

Dodatkom k demo aplikácii sú kalibračné skripty, ktoré autor vytvoril úplne sám na základe vedeckých článkov. Z vedeckého hľadiska bola kvalita autorovej implementácie porovnávaná s implementáciou knižnice počítačového videnia.



Demo diplomovej práce



Obchodný zástupca spoločnosti XIMEA prezentuje demo zákazníkovi na veľtrhu VISION 2024.

Pri farebnej (RGB) kamere bola implementovaná rekonštrukcia farieb (demosaiicing), korekcia radiálneho skreslenia, vyváženie bielej a korekcia farieb pomocou korekčnej matice. Pri TOF kamere bol implementovaný výpočet hĺbkovej mapy a IR obrazu (demodulácia), Poissonovho šumu, korekcia radiálneho skreslenia a prepočet radiálnej vzdialenosti, ako aj korekcia permanentnej hĺbkovej odchýlky. Menším nedostatkom na demo aplikácii je absencia kompenzácie teplotného driftu hĺbkových dát a chyba zarovnania hĺbkových a farebných dát – na farebnom mračne bodov sú tak farby o niekoľko pixelov posunuté oproti svojim hĺbkovým náprotivkom.

Prezentácia na veľtrhu VISION 2024

Základná podpora pre TOF kameru bola implementovaná v softvéri CamTool ešte v lete 2023. Po odovzdaní dokončenej diplomovej práce sa začali práce na implementovaní dodatočných prvkov spracovania dát pre túto kameru.

Demo aplikácia bola vystavená na medzinárodnom veľtrhu VISION 2024, kde ju obchodní zástupcovia firmy XIMEA prezentovali návštevníkom a potenciálnym zákazníkom. V súčasnosti sa hovorí o možnosti ďalšieho vývoja aplikácie, aby mohla byť poskytovaná zákazníkom.

Povzbudený pozitívnymi výsledkami diplomovej práce sa autor prihlásil na doktorandské štúdium v Ústave robotiky a kybernetiky, kde sa venuje rôznym oblastiam spracovania dát z time-of-flight kamier. Naďalej tak zúročuje získané vedomosti a ponúknutú príležitosť.

Ing. Michal Lúčný

FEI STU v Bratislave
Ústav robotiky a kybernetiky
michal.lucny@stuba.sk



Priority v oblasti prehlbovania a zvyšovania kvalifikácie

Trh práce sa nepochybne mení a prehlbovanie a zvyšovanie kvalifikácie pracovníkov naberá na význame. V súčasnosti sa potrebujeme prispôbiť zmenám, ktoré súvisia so zelenou a digitálnou transformáciou spoločnosti, ale aj iným trendom.

Svetové ekonomické fórum [1] identifikovalo tieto trendy a megatrendy, ktoré povedú k transformácii podnikov:

1. zvýšené zavádzanie nových a inovatívnych technológií, ktoré sa nachádzajú na hranici vedeckého a technologického výskumu (tzv. hraničných technológií) – očakáva sa, že tieto trendy budú riadiť zmeny vo viac ako 86 % opýtaných podnikoch,
2. rozširovanie digitálneho prístupu (86 %),
3. širšie uplatňovanie environmentálnych a sociálnych rizík a rizík riadenia v rámci organizácií (80,6 %),
4. narastajúce životné náklady (74,9 %),
5. pomalý ekonomický rast (73 %),
6. investície na podporu zelenej transformácie (69,1 %),
7. nedostatok zásob/dodávok a zvýšená cena vstupných nákladov na podnikanie (68,8 %).

Nové a inovatívne technológie, automatizácia, zručnosti potrebné na zelenú transformáciu a uvedené trendy ovplyvnia potreby na trhu práce a budú vyžadovať od jednotlivcov neustále zvyšovanie a získavanie nových zručností. V kontexte týchto zmien bude kľúčové, aby sa ľudské zdroje rýchlo prispôbili novým pracovným požiadavkám, vzdelávali sa, rekvifikovali a zvyšovali si kvalifikáciu. Uvedomenie si významu celoživotného učenia sa a schopnosť prispôbiť sa budú kľúčové, aby jednotlivci dokázali prechádzať zo zanikajúcich povolání na pracovné miesta budúcnosti. A aké sú najdôležitejšie zručnosti zamestnancov pre budúcnosť?

Medzi najdôležitejšie zručnosti podľa Svetového ekonomického fóra [1] patria kreatívne a analytické myslenie, technologická gramotnosť, systémové myslenie, umelá inteligencia, big data analýza, manažment talentov, orientácia na služby a zákaznícky servis, ale aj sociálno-emocionálne postoje (zvedavosť a celoživotné učenie sa, odolnosť, flexibilita a obratnosť, motivácia a sebavedomie). To svedčí o tom, že pre podniky sú dôležití odolní a uvažujúci zamestnanci, ktorí si uvedomujú význam celoživotného učenia sa, a vedia, že životnosť ich zručností klesá.

Aj ľudské zdroje v slovenskom hospodárstve musia zareagovať na tieto zmeny a reflektovať vyššou úrovňou vybraných kompetencií/zručností. To, ktoré budú tie kľúčové, bolo predmetom analýzy s názvom Zručnosti pre budúcnosť konkurencieschopného trhu práce na Slovensku [2]. V rámci analýzy sa zisťovalo, ako zamestnávateľia v Slovenskej republike vnímajú dôležitosť vybraných zručností. V podmienkach Slovenskej republiky sa potvrdila hypotéza, že bude narásť dopyt po technologických, sociálnych, emocionálnych a vyšších kognitívnych schopnostiach.

Medzi top tri zručnosti budúcnosti sa dostali:

- efektívna tímová práca,
- dosahovanie cieľov, sebauvedomenie a sebariadenie,
- medziľudské zručnosti (empatia, pokora, schopnosť spolupráce, riešenie konfliktov).

Charakter práce sa vplyvom zavádzania technologických inovácií mení a je nevyhnutné venovať zvýšenú pozornosť aj rozvíjaniu tých medziludských zručností, o ktoré nás inovačné technologické procesy môžu pripraviť. Je to dôležité najmä preto, aby zostala zachovaná ľudskosť napriek technologickému pokroku.

Prekvapivým výsledkom z hľadiska očakávaného nárastu dôležitosti je umiestnenie environmentálnej gramotnosti. Environmentálne výzvy sú aj pre zamestnávateľov pôsobiacich v národnom hospodárstve kľúčovou témou z hľadiska budúcnosti. Tým sa len potvrdzuje postavenie Slovenskej republiky v európskom priestore, ktorý si kladie v tejto oblasti ambiciózne ciele.

Očakáva sa transformácia zručností na trhu práce

Predpokladá sa, že až 44 % zamestnancov bude čeliť zmenám v požiadavkách na ich základné zručnosti. Najväčší vplyv na zručnosti zamestnancov budú mať nové technológie, a to hlavne tzv. hraničné technológie. To sú tie, ktoré sú na pomedzí existujúcich technológií a vedeckého výskumu a inovácií. Hraničné technológie vrátane umelej inteligencie (UI), robotiky, biotechnológií a kvantových technológií predstavujú revolučný pokrok, ktorý ovplyvní nielen pracovné prostredie, ale aj ekonomiku a kultúru. S touto transformáciou prichádza potreba, aby sa zamestnanci prispôbobi vplyvu UI. Je nevyhnutné, aby získavali nové zručnosti a prispôbovali sa novým technológiám a aby udržali krok s rýchlym tempom zmien v pracovnom prostredí.

Hraničné technológie prinášajú vplyv do rôznych sektorov, od zdravotnej starostlivosti až po energetiku, priemysel a vzdelávanie. Od automatizácie úloh v priemysle po personalizovanú liečbu v zdravotníctve otvárajú tieto technológie dvere novým možnostiam a výzvam. Prispôbenie sa technologickým zmenám zostane hnačím motorom transformácie podnikov v nasledujúcich piatich rokoch. S týmto pokrokom prichádzajú aj etické otázky a výzvy, ktoré sú neoddeliteľnou súčasťou tejto transformácie.

Prieskum tiež identifikoval desať základných zručností, ktoré sú momentálne považované za najdôležitejšie pre zamestnateľnosť:

- analytické myslenie,
- kreatívne myslenie,
- odolnosť,
- flexibilita a agilita,
- motivácia a sebavedomenie,
- zvedavosť a celoživotné učenie sa,
- technologická gramotnosť,
- spoľahlivosť a pozornosť voči detailom,
- empatia a aktívne počúvanie,
- líderské schopnosti a sociálny vplyv,
- kontrola kvality.

Potreba základných zručností v jednotlivých sektoroch sa mierne líši. Napríklad v sektore médií, zábavy a športu sú vysoko hodnotené empatia, aktívne počúvanie, spoľahlivosť a pozornosť voči detailom. V poľnohospodárstve, lesníctve a rybolove sa zdôrazňuje starostlivosť o životné prostredie a environmentálne správcovstvo, pričom rastie dôležitosť manuálnych zručností, vytrvalosti a schopností v oblasti presnosti a riadenia zdrojov. V sektore chemického priemyslu a priemyslu zameraného na vývoj progresívnych materiálov sú významné zručnosti v oblasti starostlivosti o životné prostredie s dôrazom na líderské schopnosti a sociálny vplyv. V sektore elektroniky, vzdelávania a odbornej prípravy sa kladie dôraz skôr na systémové myslenie zamestnancov.

Prognóza zručností do roku 2027 ukazuje rastúcu potrebu kognitívnych schopností s dôrazom na kreatívne myslenie pred analytickým myslením. Technologická gramotnosť sa umiestnila na treťom mieste medzi najrýchlejšie rastúcimi zručnosťami. Do roku 2027 sa očakáva zvýšený význam zručností ako zvedavosť a celoživotné učenie sa, odolnosť, flexibilita a agilita, systémové myslenie či znalosti v oblasti UI a big data. Motivácia a sebavedomie budú ďalšími kľúčovými faktormi, ktorých hodnota bude rásť.



odvetvie	percento nárastu potrebných technologických zručností
starostlivosť, osobné služby, pohoda	71,9 %
poistenie a správa dôchodkov	70,7 %
finančné služby a kapitálové trhy	70,1 %
energetika a sieťové služby	69,7 %
služby pre zamestnancov	67,9 %
služby pre informatiku a technológie	67,4 %
chemické a pokročilé materiály	67,2 %

Tab. 1 Narastajúci význam technologických zručností vo vybraných sektoroch [1]

Naopak zručnosti, ako je čítanie, písanie a matematická gramotnosť, globálne občianstvo, senzorické spracovanie a manuálne zručnosti, vytrvalosť a presnosť, môžu zažívať menší nárast v iných sektoroch. Tieto aspekty budú menej prioritné v porovnaní so schopnosťami, ktoré sa zameriavajú na riešenie komplexných problémov a prispôbovanie sa dynamickým zmenám v pracovnom prostredí.

Vývoj pracovného prostredia do roku 2027 nás privádza do éry nových možností a výziev. Prieskum jasne ukazuje, že zamestnanci čelia nevyhnutným zmenám v ich zručnostiach v dôsledku revolučného vplyvu hraničných technológií. Desať kľúčových zručností pre budúcnosť zdôrazňuje potrebu nielen technických schopností, ale aj emocionálnej inteligencie. Zamestnanci, ktorí budú schopní kombinovať analytické myslenie s kreativitou, odolnosť s empatiou a technologickú gramotnosť so systémovým myslením, budú žiadani. Je však nevyhnutné, aby spoločnosti a vlády premýšľali o etických normách a pravidlách tejto transformácie, aby sa zabezpečila udržateľná a spravodlivá budúcnosť práce.

Literatúra

[1] Future of Jobs Report 2023. World Economic Forum.

[2] Zručnosti pre budúcnosť konkurencieschopného trhu práce na Slovensku. RUZ, TREXIMA Bratislava, s. r. o., Infostat, 2022.

Alena Minns

minns@trexima.sk

Pohľad pracovníkov z prvej línie výroby na to, ako zavádzať nové technológie (1)

Výrobcovia čelia rôznym a náročným výzvam. Patrí medzi ne potreba uspokojiť dopyt po produktoch prispôbených potrebám zákazníkov, prekonať nedostatky v zručnostiach a reagovať na demografické trendy, ako je starnutie pracovníkov. V tejto súvislosti spoločnosti čoraz viac zavádzajú na podporu svojich zamestnancov pokročilé technológie, ako sú náhlavné súpravy s rozšírenou realitou, exoskeletony či kolaboratívne roboty [1].

Ako sa proces rozširovania zrýchľuje a potreba efektívnej interakcie človek – stroj stáva kritickejšou, podniky čelia naliehavej potrebe identifikovať a prijať spoľahlivé stratégie, ktoré im umožnia úspešne zavádzať nové technológie. Doteraz sa o prevádzkových pracovníkoch v rôznych prieskumoch často hovorilo, ale takmer nikto sa nepýtal na ich názor. Na rozdiel od toho táto správa, ktorú spracovalo Svetové ekonomické fórum v spolupráci s University of Cambridge, odhaľuje práve ich názory a pýta sa, ako proces zavádzania technológie vyzerá z ich pohľadu. Rozhodujúce pre vedúcich pracovníkov je to, že táto správa ukazuje, ako možno poznatky pracovníkov využiť na to, aby prispeli k procesu zavádzania nových technológií a tým pridali hodnotu spoločnostiam. Výsledkom môže byť udržanie zamestnancov, lepšia spokojnosť zamestnancov a merateľná návratnosť investícií vďaka zavádzaniu efektívnejších technológií.

Štúdia vykonaná pre túto správu je založená na viac ako 85 rozhovoroch s pracovníkmi v prvej línii veľkých medzinárodných korporácií z niekoľkých priemyselných sektorov v USA, Európe a Ázii. Zahŕňali operátorov, mechanikov, elektrikárov, výrobných inžinierov a zmenových majstrov pracujúcich s celým radom technológií vrátane robotiky a nositeľných technológií. Cieľom tejto správy je

podporiť spoločnosti pri plnení výzvy úspešného zavádzania technológií na pracovisku.

Ak sa to urobí dobre, zavedenie novej technológie prinesie mnoho výhod, ako je udržanie zamestnancov a ich spokojnosť, ako aj poskytovanie kľúčových finančných ukazovateľov výkonnosti (KPI) vrátane nákladov a návratnosti investícií (ROI). Ak sa to urobí zle, spoločnosť môže prísť o tieto výhody a čo je ešte horšie, riskuje opačné efekty, ako je strata zamestnancov, či vznik situácií, keď prestanú komunikovať a nedelia sa o svoje nápady, alebo zvýšené náklady v dôsledku nutnosti prerobiť prácu pre neúspešné zvládnutie zavádzania technológie alebo zastavenie výroby pre technické problémy s novou technológiou.

Prístup načrtnutý v tejto správe je postavený na poznaní, že pohľad pracovníkov ako koncových používateľov technológií zameraných na človeka sú často prehliadané, ale sú nevyhnutné pre efektívne zavádzanie novej technológie. Správa preto skúma, ako ľudia reagujú na nové technológie v prevádzke a ako s nimi interagujú. Presnejšie povedané, snaží sa odomknúť hodnotu predstavením skupiny zainteresovaných strán, ktoré boli v literatúre o manažmente často zanedbávané: prevádzkovi pracovníci.

Pred zavedením novej technológie	Počas zavádzania novej technológie	Po zavedení novej technológie
 Vysvetlite proces rozhodovania	 Ujasnite si termíny včas	 Sledujte
 Poskytnite konečným používateľom technológie presnejšie informácie	 Postarajte sa o rozmanitosť	 Motivujte a uznávajte úspech
 Pomôžte pracovníkom preskúmať technológie a získať istotu	 Rozvíjať rolu „superpoužívateľa“ alebo „technologického šampióna“	 Pokračujte a uvidíte to
 Zapojte pracovníkov do výmeny nápadov	 Myslite na nepredvídané udalosti	 Pozor na predčasné ukončenie používania technológie
 Uistite sa, že pilotná skupina je rôznorodá	 Zabezpečte, aby bola účinná podpora ľahko dostupná	 Zabezpečte, aby sa technológia naďalej používala
 Zapojte pracovníkov do hodnotenia rizík		 Pokračujte v skúmaní nových prípadov použitia technológií, ktoré sa už používajú
 Komunikujte očakávania		
 Vyvážte miestne a globálne potreby podniku		
 Balance the business's and global needs		

Obr. 1 Čo robiť pred zavedením, počas zavedenia a po zavedení novej technológie v prevádzke.



Zistenia sú založené na výskume uskutočnenom v ôsmich továrňach v USA, Európe a Ázii. Továrne patria veľkým medzinárodným korporáciám z rôznych priemyselných odvetví: priemyselný tovar, elektronika, chemikálie, farmaceutický priemysel, textil, domáca a kozmetická starostlivosť a automobilový priemysel. Technológie, ktoré zavádzajú, pokrývajú široký rozsah vrátane robotiky, tabletov, aplikácií rozšírenej/virtuálnej reality (RR/VR) a iných nositeľných zariadení. Výskumníci v správe viedli rozhovory s viac ako 85 pracovníkmi v prevádzkach, ktorí pracujú na pozíciách ako operátori, mechanici, elektrikári, výrobní inžinieri a vedúci. Poznatky získané z rozhovorov odhaľujú množstvo spôsobov, ako zlepšiť efektívnosť procesu zavádzania technológie v prevádzke. Pritom uvádzajú návrhy na zlepšenie procesu vo všetkých fázach, od prípravy až po preskúmanie dosahu, v prospech nielen samotných pracovníkov, ale aj ich zamestnávateľov.

Pred zavedením technológie – ako pripraviť svojich zamestnancov

Manažéri musia so svojimi pracovníkmi pripraviť pred zavedením novej technológie pevné základy.

Komunikujte výhody a vysvetlite prečo

Žiaľ, nie je nezvyčajné, že pracovníci v prvej línii vnímajú snahy zamestnávateľov pri zavádzaní nových technológií ako „nedostatočné“ alebo „nedostatočne realizované“. Najmä môžu mať pocit, že zamestnávateľia podceňujú obojstrannú komunikáciu: môžu vyhradiť dostatok času len na prenos informácií pracovníkom, čím zmiera príležitosť na spätnú väzbu, otázky, návrhy a vyjadrenie obáv.

Prijímanie novej technológie môže byť ovplyvnené aj obavami z dôsledkov pre pracovníkov – najmä vrátane strachu zo straty zamestnania. Napriek ťažkostiam pracovníci identifikovali aspekty osvedčených postupov medzi výrobcami. Ocenili najmä zamestnávateľov, ktorí dokázali otvorene komunikovať o výhodách prijatia novej technológie – napríklad uľahčením života pracovníkom alebo uľahčením identifikácie chýb alebo zlyhaní technológií.

Dôležitým zistením je, že ak si zamestnávateľia nájdu čas na vysvetlenie „prečo“ technologické zmeny (a nie len „na čo“ a „ako“), často je to vítané a podporuje to pozitívnejšie prijatie.

Vysvetlite proces rozhodovania

Pre pracovníkov môže byť rozhodovanie, ktoré stojí za zavedením novej technológie (kto robí rozhodnutia a akým procesom), nepriehľadné. „No, viete, my ani nevieme, kto o tom rozhoduje. V určitom okamihu bolo rozhodnuté, že dostaneme tieto tablety.“ A ak sú zamestnanci informovaní až neskoro v procese, zavádzanie novej technológie môže byť ľahko vnímané ako nepríjemné uponáhľané. Spoločnou motiváciou zavádzania zmien je snaha zlepšiť sledovanie a dokumentáciu s cieľom posúdiť a zlepšiť efektívnosť – najmä monitorovaním pokroku pomocou KPI.

Tu je potrebné zabezpečiť, aby pracovníci (ktorí často nie sú zastúpení počas manažérskych diskusií s cieľom posúdiť výkonnosť) chápali, ktoré KPI boli vybrané, a čo je najdôležitejšie, prečo. To môže pomôcť čeliť rizikám nízkej motivácie a pocitu neviazanosti na strane pracovníkov.

Príklad 1 Zavedenie telefónneho systému do dielne

V jednom zo závodov boli pôvodne telefóny namontované na stroch na každej výrobnínej linke a dalo sa na ne zavolať vytočením konkrétneho telefónneho čísla. Ak jeden telefón hovor neprijal, automaticky bol presmerovaný na ďalší telefón. Zamestnanci mali tiež možnosť zdvihnúť telefón na linke a stlačením konkrétneho tlačidla prijať hovor z druhej linky. Vnímali to ako veľmi praktické pri prechádzaní do rôznych častí linky, čo bolo väčšinou potrebné. Z dôvodov, ktoré neboli pracovníkom známe, sa však systém zmenil: nainštalovali sa telefóny s funkciami Microsoft Teams, ale bez možnosti presmerovania. Pred touto integráciou neprebehli s pracovníkmi v prevádzke žiadne konzultácie. Keďže sa ich pred zmenou nepýtali, mali pracovníci pocit, že ich ignorujú. Boli frustrovaní, pretože zavedené riešenie (ktoré skôr odzrkadľovalo potreby spoločnosti pri práci v kancelárii) nespĺňalo ich špecifické potreby.

Objasnite konečným používateľom technológie súvislosti

Problémy vznikajú pri zavádzaní technológie, keď pracovníci v prvej línii nemajú informácie potrebné na to, aby videli väčší obraz. Pracovníkom môže byť nejasné najmä to, ako ich projekt zapojí alebo ovplyvní. V jednom príklade sa operátori začali znepokojovať, pretože si mysleli, že budú musieť prevziať zodpovednosť za riadenie automaticky navádzaných vozidiel (z angl. Automatic Guided Vehicle) v prevádzke, zatiaľ čo v skutočnosti to vedenie nikdy nezamýšľalo.

V mnohých prípadoch sa nešťastie vyplývajúce z nedostatku nadhľadu týka otázok, ako budú dva technologické systémy vzájomne spolupracovať. Ako budú napríklad systémy inštalované v prevádzke súvisieť so zavádzaním nového systému? Alebo ako sa vyriešia problémy kompatibility a pripojiteľnosti, keď sa v rôznych oddeleniach robia viaceré inovácie?

Takéto scenáre si vyžadujú komunikáciu a vysvetlenie. Niektoré podniky sa snažili tento problém vyriešiť vývojom špecifických foriem interných komunikačných systémov. Jedna spoločnosť sa napríklad zaoberala takýmito záležitosťami v týždenných novinách, ktoré dostávali pracovníci v tlačenej forme a cez obrazovku na prevádzke.

V druhej časti seriálu sa pozrieme na to, prečo je dôležité dať pracovníkom v prevádzke jasný obraz o zmenách hneď na začiatku, ako im pomôcť objaviť výhody nových technológií a stotožniť sa s nimi a ako ich zapojiť do výmeny nápadov.

Literatúra

[1] World Economic Forum, Augmented Workforce: Empowering People, Transforming Manufacturing. 19 January 2022: World Economic Forum <https://www.weforum.org/publications/augmented-workforce-empowering-people-transformingmanufacturing/>.

Pozn.: Tento preklad nevytvorilo Svetové ekonomické fórum (World Economic Forum, WEF) a nemal by sa považovať za oficiálny preklad Svetového ekonomického fóra. Svetové ekonomické fórum nezodpovedá za žiadny obsah alebo chyby v tomto preklade.

Publikované zo súhlasom WEF.

Pokračovanie v ďalšom vydaní.

-tog-

Chýbajúce zručnosti zamestnancov spomaľujú rozvoj priemyslu

Digitálna transformácia slovenského priemyslu napreduje pomaly. Takmer polovica podnikov za dôvod označuje nedostatočnú úroveň zručností svojich zamestnancov. Dynamika zmien spôsobila, že čas potrebný na doplnenie odborných zručností klesol v krátkom období na menej ako päť rokov. Deficit potrebných poznatkov ohrozuje rozvoj a oslabuje konkurencieschopnosť najmä malých a stredných podnikov. Potrebné zručnosti do podnikov prináša vzdelávací program ING 4.0 zameraný na zvyšovanie kvalifikácie a rekvalifikáciu zamestnancov s cieľom zvládnuť digitálnu transformáciu. Je výsledkom kooperácie podnikov a univerzít a podpory národných a európskych finančných schém. Malé a stredné podniky môžu kurzy absolvovať zdarma.

Nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily potrebnej na digitalizáciu priemyslu narastá a odhaľuje výrazný nepomer medzi dopytom po zručnostiach a ich dostupnosťou. Dnes napĺňa svoju stratégiu digitálnej transformácie len niečo viac ako štvrtina podnikov (27 %) (zdroj: prieskum Industry4UM). Takmer polovica podnikov (44 %) považuje za hlavnú prekážku digitalizácie nízku úroveň zručností svojich zamestnancov. Na trhu chýba ponuka vhodných vzdelávacích programov, ktoré by zamestnancom rýchlo a efektívne doplnili znalosti potrebné na digitalizáciu pracovísk. Digitálna transformácia podniku si vyžaduje intenzívnu účasť celého spektra technických a riadiacich pracovníkov. Väčšine zamestnancov však zatiaľ potrebne odborná príprava na úspešné zvládnutie transformačných zmien chýba.

Potrebné zručnosti pomôže do podnikov doručiť vzdelávací program ING 4.0 zameraný na zvyšovanie kvalifikácie a rekvalifikáciu zamestnancov podnikov, ktoré potrebujú digitalizovať svoje prevádzky, procesy či produkty. Pri príprave obsahu programu spojili svoje sily konzorční partneri Európskeho digitálneho a inovačného hubu (EDIH) EXPANDI 4.0, popredné priemyselné podniky a technické univerzity v Bratislave, Žiline a Košiciach. „Priemysel čelí jednej z najhlbších a najkomplexnejších transformácií za posledné desaťročia. Podniky potrebujú pracovnú silu, ktorá je agilná, prispôsobivá a vybavená najnovším technologickým know-how. To im umožní zdolať výzvy, ktoré digitálna transformácia prináša,“ vysvetľuje člen riadiaceho výboru ING 4.0 Martin Morháč.



Martin Morháč

Pri metodickej a obsahovej príprave programu zohrali zásadnú úlohu technické univerzity. V spolupráci s podnikmi pripravili obsah štyroch tréningových modulov a na svojich špičkových pracoviskách vytvorili pre účastníkov kurzov priestor na praktické workshopy, ktoré im pomáhajú lepšie si osvojiť a zvládnuť rozmanité aspekty digitalizácie. „Podarilo sa nám vytvoriť obsahovo jedinečný program šitý na mieru potrebám podnikov. Je to reálny výsledok vzájomnej kooperácie univerzít a praxe. Kvalitné kurzy na podporu zručností

v digitalizácii sú tu a pripravené odovzdať do podnikov potrebné poznatky už v jarnom období,“ informuje profesor František Duchoň, člen riadiaceho výboru ING 4.0 a koordinátor obsahovej stránky programu.

Na základe požiadaviek priemyselných podnikov odborníci vytvorili obsah jednotlivých kurzov. Dnes kurzy vzdelávajú v piatich oblastiach: 1. digitalizácia priemyselného podniku pre každého, 2. robotika a pokročila robotika, 3. zber dát, ich analýza a strojové učenie, 4. logistické systémy a automatizovaná logistika a 5. inteligentná údržba. Malým a stredným podnikom, ktoré v digitalizácii výrazne zaostávajú, poskytuje EDIH EXPANDI 4.0 možnosť prefinancovať účasť vo vzdelávacích kurzoch v plnej výške prostredníctvom programu Digitálna Európa a Plánu obnovy a odolnosti cez schému de minimis. Podnikom pomáha širokou škálou služieb. Dokáže tak podporiť v digitalizácii aj podniky, ktoré dosiaľ z rôznych dôvodov digitalizáciu odkladali alebo nemali dostatok kapacít na jej rozvoj.

Spolupráca podnikov s univerzitami pri využití infraštruktúry národných a európskych podporných schém pri príprave vzdelávacieho programu ING 4.0 je príkladom efektívneho riešenia, ktoré zabezpečí kontinuálny transfer zručností do podnikov na podporu a udržanie ich konkurencieschopnosti. „Preteky s časom o doručenie poznatkov pre potreby digitálnej transformácie v priemysle sa začali. Vysoko oceňujem spoluprácu všetkých zainteresovaných strán na naplnení spoločného záujmu – podpore digitalizácie a digitálnej transformácie a kvalitnej celoživotnej odbornej príprave zamestnancov v oblastiach, ktoré súvisia s aktuálnymi zmenami v slovenských priemyselných podnikoch,“ uzatvára M. Morháč.

A ako vidia situáciu v tejto oblasti ďalší odborníci?

„Tempo technologických zmien v priemysle je také rýchle, že každé štyri až päť rokov sa zamestnanci musia adaptovať na nové digitálne zručnosti, aby si udržali konkurencieschopnosť. Vzdelávací program ING 4.0 ponúka presne to, čo podniky potrebujú – príležitosť na efektívny reskilling a upskilling zamestnancov. Najväčšou výzvou pre malé a stredné podniky je držať krok s digitálnou transformáciou, ktorá už nie je len konkurenčnou výhodou, ale existenčnou nutnosťou. Ak firmy nezvládnu adaptáciu na digitalizované procesy, stratia schopnosť konkurencieschopne fungovať v reťazci dodávateľov a budú vytlačené z trhu. Preto je nesmierne dôležité, aby podniky pochopili význam programu ING 4.0 a včas využili možnosti, ktoré prináša, a tým si zabezpečili miesto na trhu v digitálnej ére,“ skonštatoval Andrej Lasz, generálny sekretár Asociácie priemyselných zväzov a dopravy.

„Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie SR považuje transfer poznatkov pre digitálnu transformáciu podnikov za jednu z hlavných priorít na podporu ich konkurencieschopnosti. V súčasnosti slovenské podniky potrebujú práve tento prepojovací



Andrej Lasz

prvok, aby dokázali efektívne zvyšovať svoju produktivitu a pridať hodnotu pre svojich partnerov a napokon aj posilňovať odolnosť celej ekonomiky. Vzdelávací program ING 4.0 hodnotíme pozitívne, keďže reaguje na požiadavky Industry 4.0 a napomáha rozvoju digitálnych zručností potrebných na modernizáciu výrobných procesov a inovácií. Teší nás, že sa zameriava práve na efektívne prehĺbovanie kvalifikácie zamestnancov v oblastiach, ako sú robotika, dátová analýza či internet vecí. Program týmto spôsobom prispieva k rozvoju digitálnych kapacít slovenského priemyslu, čo je zároveň v súlade s politikou EÚ v digitálnej oblasti," doplnil Ivan Ivančič, štátny tajomník Ministerstva investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie SR.

„S veľkým potešením vítam spoločnú iniciatívu EDIH-u EXPANDI 4.0 a našich popredných technických univerzít, ktoré pripravili program ING 4.0. Tento program je významná iniciatíva k posilneniu konkurencieschopnosti slovenskej ekonomiky. Pre pokrok v digitalizácii potrebujeme systémové riešenia. Aj preto VAIA podporuje výskum a vývoj v tejto oblasti prostredníctvom výziev financovaných z Plánu obnovy a odolnosti. V blízkom čase plánujeme tiež spustiť inovatívny finančný nástroj, ktorý podporí digitalizáciu a výskumno-inovačné aktivity v podnikoch s minimálnou administratívnou záťažou. Nástroj financovaný z Plánu obnovy a odolnosti budú



Michal Puškár

implementovať banky ako kombináciu úveru a grantu, čím podniky získajú prístup k výhodnému financovaniu,“ uviedol Michal Puškár, generálny riaditeľ Výskumnej a inovačnej autority.

EDIH EXPANDI 4.0

Je súčasťou európskej siete digitálnych inovačných centier (EDIH – European Digital Innovation Hubs) vytvorených a podporovaných Európskou komisiou v snahe dosiahnuť vysokú a udržateľnú konkurencieschopnosť Európskej únie voči ostatným krajinám. Na naplnenie tohto zámeru poskytuje konzorcium partnerov podnikom portfólio služieb. Malým a stredným firmám, ktoré v digitalizácii dlhodobo stagnujú, umožňuje služby prefinancovať v plnej výške z externých zdrojov. Hodnota služby je pokrytá z Plánu obnovy a odolnosti prostredníctvom schémy de minimis a zo zdrojov Európskej komisie. Služby EDIH-u umožňujú akcelerovať digitalizáciu aj v podnikoch, ktoré z rôznych dôvodov doteraz váhali alebo nemali na jej spustenie dostatočné kapacity.

www.expandi40.sk

Spoločnosť ZKW posilňuje vývoj softvéru so spoločnosťou LG Soft India

Skupina ZKW Group nadviazala spoluprácu so spoločnosťami LG Vehicle Solutions a LG Soft India s cieľom využiť synergiu a odborné znalosti softvérového oddelenia spoločnosti LG. Spoločnosť LG Electronics zamestnáva v Indii takmer 1 100 špecializovaných odborníkov, ktorí vyvíjajú softvér pre širokú škálu aplikácií vrátane automobilového sektora. Prvé projekty za začali realizovať už v októbri tohto roku, pričom cieľom spolupráce je vývoj softvéru pre prémiové osvetľovacie systémy a inteligentné osvetľovacie funkcie, ktoré zvýšia bezpečnosť na cestách.

„Synergia so spoločnosťou LG Soft India otvára spoločnosti ZKW skvelú príležitosť vyvíjať pre našich zákazníkov odolný softvér najvyššej kvality v spolupráci s vysokokvalifikovanými odborníkmi. Je to dôležitý krok smerom k softvérovému definovanému vozidlu,“ hovorí generálny riaditeľ spoločnosti ZKW Dr. Wilhelm Steger.



Softvér zohráva v moderných automobiloch ústrednú úlohu. Spoločnosť ZKW preto podniká ďalší krok na podporu prechodu na softvérovú definovanú architektúru vozidiel. Ako súčasť skupiny LG Group spolupracuje špecialista na osvetľovacie systémy so sídlom vo Wieselburgu so spoločnosťou LG Soft India v Bengalúre, ktorá je jedným z najväčších globálnych výskumných a vývojových centier spoločnosti LG Electronics. Jej úlohou je vyvíjať a vyrábať vysokokvalitné produkty s kvalitným softvérovým riešením. „Rozšírená spolupráca so spoločnosťou LG nám umožňuje napredovať vo vývoji nových produktov pre naše medzinárodné trhy a otvárať nové segmenty zákazníkov,“ vysvetľuje Dr. W. Steger.

Osvetlenie vozidiel budúcnosti

Softvér je kľúčovou súčasťou súčasných inovácií spoločnosti ZKW, ako sú napríklad inteligentné a adaptívne systémy predných svetiel, ktoré sú založené na vysoko komplexných algoritmoch. Aj animované zadné svetlá fungujú vďaka softvérovej elektronike, ktorá umožňuje širokú škálu funkcií a možností ovládania.

Vďaka spolupráci s LG Soft India sa teraz pohne dopredu vývoj platforiem pre nové produkty a technológie. „Odštartovaním úzkej spolupráce dopĺňame našu medzinárodnú sieť vývoja produktov o cenné odborné znalosti a podporujeme ďalšie inovačné kroky, ako je scénické osvetlenie či integrácia technológií umelej inteligencie,“ hovorí Udo Hornfeck, technický riaditeľ spoločnosti ZKW Group GmbH.

<https://zkw-group.com/>

DRONTEX 2024

odhalil potenciál, ale aj hrozby, ktoré so sebou drony prinášajú



16. – 17. októbra 2024 sa v národnej kultúrnej pamiatke Elektrárňa Piešťany konal už tretí ročník medzinárodnej konferencie DRONTEX 2024, ktorú organizuje asociácia Mám Dron. Tridsaťsedem prednášajúcich z 11 krajín počas dvoch dní vo svojich prezentáciách predstavilo novinky z oblasti bezpilotného letectva, vývoja a využitia dronov v priemysle a službách, ako aj riziká a hrozby, ktoré tieto technológie predstavujú. Podujatie bolo prvýkrát hybridné a okrem 200 hostí v sále sledoval program podobný počet účastníkov online.

Manažment bezpilotnej prevádzky a pokročilé dronové služby

Konferenciu otvoril moderátor Ján Mečiar spolu s riaditeľom asociácie Mám Dron Rastislavom Sopkom. Účastníkom sa prihovoril aj ambasádor podujatia Ivan Bella a župan Trnavského samosprávneho kraja Jozef Viskupič. Nasledovali prezentácie odborníkov na manažment bezpilotnej prevádzky z Európskej agentúry pre bezpečnosť letectva (EASA), Eurocontrol, Európskej komisie a Řízení letového provozu ČR, ktoré doplnil vstup Mareka Krnáča z Krajskej inovačnej a rozvojovej agentúry (KIRA) o možnostiach aplikácie dronov v prostredí samosprávy.

Aktuálnym trendom vo využití bezpilotných technológií sú operácie bez vizuálneho kontaktu (BVLOS). Potvrdili to aj prezentácie prednášajúcich, ktoré sa venovali možnostiam monitoringu energetických sústav, podzemných a uzavretých priestorov, ako aj zapojeniu dronov do vesmírnych misií, tvorbe digitálnych dvojčiat či príprave dronových šou. Ďalší programový blok sa venoval výskumu a vývoju bezpilotných technológií. Vedci zo vzdelávacích inštitúcií z Dánska, Švédska a Nemecka predstavili projekty využitia dronov vo výskume klimatických zmien, v atmosférickom meraní či pokročilých operáciách v režime BVLOS.

Na konci prvého dňa bola pre účastníkov konferencie pripravená galavečera s atraktívnym programom, počas ktorého prebiehali živé rozhovory a networking. V stane pred budovou Elektrárne prebiehala počas trvania konferencie výstava bezpilotných a antidronových systémov od partnerov podujatia.

Drony v kontexte bezpečnostných výziev

Drony predstavujú v dnešnom svete významné bezpečnostné hrozby, zároveň však môžu slúžiť ako ochrana proti rôznym



nebezpečenstvám. Svedčili o tom aj prezentácie predstaviteľov štátnych inštitúcií a súkromných spoločností venujúcich sa vývoju a produkcii antidronových systémov, dronov pre armádne účely a softvérových riešení pre manažment špeciálnych misií.

„V súčasnej napätej bezpečnostnej situácii zohrávajú bezpilotné technológie (UAS) kľúčovú úlohu a stávajú sa neoddeliteľnou súčasťou obranných stratégií. Aby bolo možné úspešne integrovať tieto technológie do prevádzky, je nevyhnutné vytvárať štandardy a systémy, ktoré umožnia ich flexibilnú adaptáciu na rýchlo sa meniace bezpečnostné požiadavky. Zároveň je potrebné vyvíjať riešenia schopné efektívne spolupracovať a komunikovať s existujúcimi systémami riadenia a kontroly vzdušného priestoru, na čom aktívne pracuje aj naša firma,“ povedal Marek Náhlík, riaditeľ spoločnosti R-SYS.

Účastníkom konferencie sa počas druhého dňa prihovoril aj poľský veľvyslanec na Slovensku Piotr Samerek, ktorý poukázal aj na dôležitosť medzinárodnej spolupráce. V rámci programu odzneli aj prednášky na tému využitia umelej inteligencie v bezpečnostných aplikáciách, zapojenie dronov do monitoringu verejných podujatí a eventov, poistenie dronov na Slovensku či ochrana osobných údajov v súvislosti s používaním dronov.

„Konferencia DRONTEX 2024 opäť ponúkla priestor na prezentáciu aktuálnych trendov z oblasti bezpilotného letectva a spojila odborníkov z viacerých krajín. Sme radi, že tento rok mohli program sledovať okrem ľudí v sále aj diváci online. Zároveň sa chcem poďakovať všetkým partnerom, bez ktorých by toto podujatie nemohlo vzniknúť,“ poznamenal R. Sopko, riaditeľ asociácie Mám Dron.

Václav Michalčík

vaclav.michalcik@mamdron.sk

Ako vyzeral tohtoročný svetový veľtrh SPS 2024 v nemeckom Norimbergu?

Autobus sa pomaly šinie pochmúrnym novembrovým ránom smerom k Norimbergu. Trčíme v typickej ranej zápche – Stau. Nie všetci sa však ponáhľajú do práce, veľká časť ide na významný veľtrh Smart Production Solutions alebo v skratke SPS 2024. Výstavnisko otvorilo brány 33. ročníka veľtrhu inteligentnej a digitálnej automatizácie pre viac ako 50 000 návštevníkov. Medzi nimi aj tridsiatke automatizérov zo Slovenska, ktorých pozvala na výstavu firma Siemens.

„Vzhľadom na súčasnú náročnú ekonomickú situáciu v odvetví je nárast počtu návštevníkov v porovnaní s predchádzajúcim rokom určite silným a dôležitým signálom pre celý sektor automatizácie,“ zhrnul Martin Roschkowski, prezident Mesago Messe Frankfurt. V 16 výstavných halách s celkovou rozlohou 125 000 m² návštevníkom SPS 2024 predstavila svoje novinky viac ako tisícika vystavovateľov. Okrem tradičných stánkov, v ktorých ste mohli nadviazať odborné rozhovory s vystavovateľmi, sa tu uskutočnilo aj niekoľko panelových diskusií či prezentácií startupov, k dispozícii boli aj programy pre študentov či kariérne poradenstvo.

My sme našu návštevu začali v pavilóne 11, ktorý celý patril firme Siemens. Napriek tomu, že žiaden iný výrobca nemal takúto rozsiahlu expozíciu, patril jednoznačne k najplnším. Bolo takmer nemožné pretlačiť sa k jednotlivým produktovým manažérom a cez halu sa tiahli skupiny návštevníkov so slúchadlami na ušiach na organizovaných prehliadkach so sprievodcom. Ani jeden z nich sa však nevyrovnal tomu nášmu – bol ním Ing. Juraj Belica a dopĺňali ho jeho kolegovia.

Z veľkého množstva noviniek spomeňme nové moduly ET200, multiprotokolový modul alebo ET200 IO pre Profinet s možnosťou tzv. faststartu pod jednu sekundu. Zaujali aj nové moduly so špeciálnou úpravou vhodnou s ohľadom na vysoké hygienické požiadavky v potravinárskom priemysle. V robotike nájde využitie aj nová Siemens Robot Library (SRL), ktorá umožní ovládanie manipulátorov od rôznych výrobcov (podporované značky stále pribúdajú) priamo cez TIA portal HMI. Nie je potom potrebný špeciálny ovládací panel pre každý typ priemyselného robota a všetky môžu mať rovnaké používateľské rozhranie. V mobilnej robotike zasa nájde využitie softvér do ROS slúžiaci na prepájanie robotickéj infraštruktúry so softPLC s využitím safety vlastností produktov Siemens. Atraktívna bola aj prezentácia lineárnych planárnych pohonov spoločnosti PMI, ktorá je svetovým lídrom v oblasti magneticky levitujúcich planárnych motorov. Integrácia riadenia motorov do portálu TIA dokáže zabezpečiť celý inžiniering systému, synchronizovanú

prevádzku pohyblivých prvkov s technologickými objektmi v reálnom čase, ako aj diagnostických funkcií portálu.

Jedným z leitmotívov tohtoročného SPS bolo heslo Automation meets IT, teda prelnutie automatizácie s bežnou informatickou infraštruktúrou, a bolo to vidno aj v expozícii Siemens v serverovej oblasti, kde zaujalo virtuálne PLC 1500 bežiace na serveri s pripojenými (už nevirtuálnymi) decentralnými perifériami alebo novými priemyselnými riaditeľnými prepínačmi, priemyselnými PC a ďalšími zariadeniami do štandardného 19" rozvádzača (rack). Nové produkty sa objavili aj v oblasti Industrial Edge, teda pri implementácii edge technológií v priemyselnom prostredí. Je to nový spôsob, ako preniesť užitočné IT aplikácie do priemyslu. Podobne ako na mobilných zariadeniach, ktoré bežne používame, aj tu existuje akýsi e-shop, z ktorého si zákazník sťahuje overené aplikácie podľa potreby. Ako operačný systém je použitý klon Debian Linuxu a na samotnú inštaláciu aplikácií je použitá dockerová technológia.

Počas troch dní podujatia si návštevníci užili aj sériu odborných prezentácií na témy ako umelá inteligencia v automatizácii či digitálna transformácia. „Výrazným trendom na SPS bola pre nás umelá inteligencia. Sme presvedčení, že táto technológia výrazne zvýši produktivitu v nadchádzajúcich rokoch a dokonca desaťročiach,“ povedal Dr. Axel Zein, generálny riaditeľ firmy WSCAD GmbH. Svoje miesto mali na veľtrhu aj profesijné neziskové organizácie Profibus Foundation, OPC Foundation, Open Industry 4.0 Alliance a ďalšie. Často bolo vidno, že prezentácie najnovších výrobkov vznikali za spolupráce firiem s vysokými školami, a to ako spoločné výskumné alebo študentské projekty. Tento model by sa dal isto preniesť aj k nám, pričom by mohli vzniknúť nové a veľmi atraktívne exponáty.

Rastúci význam edge technológií, ktorý súvisí s prudkým rozvojom mikroprocesorovej techniky v tejto oblasti, bol jasne viditeľný aj v ostatných expozíciách. Prispôbenie edge technológie priemyselným požiadavkám na spoľahlivosť a odolnosť sa prelínala s implementáciou algoritmov strojového učenia a umelej inteligencie. Tá dominovala viacerým oblastiam, často však ešte len



vo vývojovom štádiu. Videli sme však niekoľko aplikácií vizuálnej inšpekcie, predikcie a manažmentu kvality s úspešne implementovanými algoritmi umelej inteligencie. Dokonca aj projektantom by mal pomáhať tzv. engineering copilot, integrovaný do CAD nástrojov blízkej budúcnosti.

Na záver možno skonštatovať, že aj naďalej ostáva trendom znižovanie rozmerov a znižovanie spotreby s cieľom úspory energie a v konečnom dôsledku aj ceny. Tiež vidno integráciu funkcií – či už sú to elektroinštalčné komponenty (stýkače, ističe), alebo špecializované čipy (výstupný galvanický oddelený osemkanálový spínač pre PLC). Pri senzoroch je trendom zvyšovanie presnosti a podobne ako pri ostatných automatizačných komponentoch znižovanie spotreby a rozmerov či pridávanie inteligencie.

Jeden deň na výstavnisku ubehol ako voda, ale potreboval by som aspoň ďalší týždeň na podrobnejšie prečítanie všetkých zaujímavých informácií, ku ktorým mi veľtrh poskytol prvotný impulz. No aspoň už mám dnešný fit cieľ splnený: nachodil som po výstavnisku takmer 9 kilometrov.

Ďakujem spoločnosti Siemens, s. r. o., za možnosť zúčastniť sa na výstave SPS 2024.

Richard Balogh
člen Redakčnej rady ATP Journal

Fakulta elektrotechniky a informatiky
STU Bratislava
balogh@elf.stuba.sk

Európsky automobilový priemysel na križovatke



Siedmy ročník najväčšieho stredoeurópskeho podujatia CEE Automotive Supply Chain organizovaný Zväzom automobilového priemyslu SR a českým Sdružením automobilového priemyslu AutoSAP privítal viac ako 300 účastníkov z 12 krajín. Moderátorom diskusií bol skúsený Ivan Hodáč, bývalý generálny sekretár Európskeho združenia výrobcov automobilov (ACEA). Za organizátorov hostí privítali Alexander Matušek, prezident ZAP SR, a Petr Novák, člen predstavenstva AutoSAP.

Odborníci, ktorí podujatie navštívili, sa jednoznačne zhodli, že cestou z aktuálnej krízy európskeho automobilového priemyslu je realistické zhodnotenie aktuálnej situácie, zrušenie pokút, úprava regulačného rámca a dôsledné napĺňanie opatrení z Akčného plánu automobilového priemyslu.

Kríza aj príležitosti

A. Matušek vo svojom príhovore zdôraznil, že pokles výroby a predaja automobilov v Európe o približne dva milióny vozidiel oproti predkovidovej úrovni spolu s geopolitickými výzvami a čínskou konkurenciou predstavuje pre európske automobilky vážnu výzvu. Na Slovensku je situácia stabilná – automobilky majú na nasledujúce tri roky zabezpečenú produkciu, no na udržanie konkurencieschopnosti potrebujú nové produkty. Zväz automobilového priemyslu preto presadzuje tri kľúčové priority:

- zníženie výrobných nákladov,
- zabezpečenie dostatku kvalifikovaných pracovníkov,
- podporu environmentálnej udržateľnosti výroby.

P. Novák z českého AutoSAP varoval pred hrozbou pokút za nesplnenie emisných cieľov CO₂, ktoré by mohli dosiahnuť až 15 miliárd eur. Poukázal aj na geopolitické riziká a legislatívne výzvy, ale zároveň vyzdvihol rekordný rast českej výroby, ktorá by mala v roku 2024 dosiahnuť 1,4 milióna vozidiel. „Tieto čísla robia z Českej republiky európsku výnimku,“ uviedol.

Geopolitika a Akčný plán pre automobilový priemysel

Diskusia o geopolitických a európskych súvislostiach zdôraznila potrebu podporovať konkurencieschopnosť Európy. Dita Charanzová a Ivan Štefanec, bývalí europoslanci, ocenili prístup Európskej komisie a Parlamentu, ktorí otvorili diskusiu o udržateľnosti európskeho priemyslu.

Výzvy pre dodávateľov

Panelová diskusia s názvom Výzvy a príležitosti pre dodávateľov Tier 1 sa zamerala na transformáciu dodávateľského reťazca v kontexte elektromobility a ekologických požiadaviek. Predstavitelia spoločností ADIENT Dušan Valient, MIBA SINTER Slovakia Vladimír Toman, JTEKT Petr Novák a Schaeffler Czech Republic Lukáš Rosůlek sa zhodli na tom, že konkurencia, najmä z Číny, prináša výzvy, ale aj príležitosti na inovácie. Flexibilita a pragmatický prístup budú kľúčom k úspechu, pričom nevyklučujú ani spoluprácu s čínskymi partnermi.

Slovenské automobilky: plány a vízie

Roman Kraľovanský z KIA Slovakia predstavil plán na zníženie emisií CO₂ na 93 g/km do roku 2025 a prezradil aj to, že prvé cenovo dostupné batériové elektrické auto predstaví závod v roku 2026. Zástupca Jaguar Land Rover Martin Štefanovič hovoril o stratégii



na zlepšenie kvalitatívnych štandardov a lokalizáciu dodávateľských reťazcov v strednej Európe. Veronika Fečová z VOLVO odprezentovala vysoké štandardy udržateľnosti novovznikajúceho košického závodu, ktorý sa sústreďuje nielen na klimatickú neutralitu a cirkulárnu ekonomiku, ale má aj ambíciu 50 % zastúpenia žien medzi zamestnancami.

B2B stretnutia

Druhý deň podujatia patril 435 B2B stretnutiam, ktoré potvrdili význam CEE Automotive Supply Chain ako platformy na budovanie obchodných vzťahov a spolupráce v automobilovom priemysle.

Podujatie CEE Automotive Supply Chain konané v dňoch 13. – 14. novembra 2024 opäť dokázalo, že spája odborníkov a formuje budúcnosť automobilového priemyslu v regióne.

Zdroj: Tlačová správa Zväzu automobilového priemyslu SR

-tog-

V Poprade sa zišli odborníci na elektrotechniku a energetiku

Slovenský elektrotechnický zväz – Komora elektrotechnikov Slovenska (SEZ-KES) zorganizoval v spolupráci so Slovenskou komorou stavebných inžinierov už 57. ročník konferencie elektrotechnikov Slovenska. Podujatie, ktoré sa uskutočnilo v Aquacity Poprad začiatkom novembra tohto roku opäť raz ukázalo, že elektrotechnici majú stále čo riešiť a ani ich neobchádzajú výzvy spojené s dňami na súčasných trhoch elektrotechniky a energetiky.



Podujatie otvoril slávnostným príhovorom prezident SEZ-KES Ing. Vladimír Vránsky, ktorý okrem iného vyzdvihol neustále sa zvyšujúci záujem o toto odborné podujatie, čoho dôkazom bolo aj to, že z kapacitných dôvodov nebolo možné privítať osobne všetkých záujemcov, ktorí sa na ňom chceli zúčastniť.

V prednáškovej časti sa odborníci venovali takým témam, ako sú napr. trendy v ochranných inštaláciách nízkeho napätia, komplexná ochrana pred bleskom a prepätím pre monolitickú stavbu obsahujúcu OZE a nabíjacie stanice pre elektromobily, legislatíva výroby rozvádzačov a výroba pre fotovoltaické aplikácie, navrhovanie elektrických rozvodní, nová smernica EÚ č. 2024/1275 o EHB – presah do slovenskej legislatívy a praktický dosah na Slovensko a iné.

Záver podujatia patril hodine otázok a odpovedí a vyžrebovaniu tomboly. Generálnym partnerom podujatia bola spoločnosť HASMA, s. r. o., mediálnym partnerom bol ATP Journal.

<https://www.sez-kes.sk/>

Výrobný manažment hľadal odpovede na aktuálne výzvy priemyselných podnikov

V polovici októbra tohto roku sa v hoteli Holliday Inn v Žiline stretli účastníci už 13. ročníka konferencie Výrobný manažment. Podujatie, ktorého organizátorom je spoločnosť IPA Slovakia, je každoročne zdrojom skvelých inšpirácií a námetov, ktoré medzi sebou zdieľajú zástupcovia priemyselných podnikov, dodávateľov riešení či akademickej obce.

Účastníkov okrem prednášok priťahuje možnosť diskutovať s rečníkmi a ostatnými účastníkmi v neformálnych rozhovoroch aj mimo konferenčnej sály. Aká je budúcnosť výrobných podnikov? Ako vytvoriť konkurenčnú výhodu s využitím umelej inteligencie a digitalizácie? Ako vytvoriť stratégiu digitálnej transformácie? Ako rozvíjať ľudí, aby boli schopní využívať potenciál z rýchleho rozvoja technológií? To je len niekoľko otázok, na ktoré prednášatelia spolu s návštevníkmi hľadali odpovede.

Martin Kozok a Dávid Šariský zo spoločnosti Metsä Tissue Slovakia, s. r. o., sa vo svojej prezentácii venovali využitiu nástrojov štiehlej výroby v optimalizácii papierenských procesov a presvedčili prítomných, že papierenský priemysel nie je len o hromadnej výrobe s vysokým stupňom automatizácie.

O tom, ako sa podarilo v Kovárně VIVA, a. s., zvýšiť výkonnosť s využitím prvkov Priemyslu 4.0, informoval jej výkonný riaditeľ František Červenka. Podielil sa aj o skúsenosti z toho, aké prínosy prinieslo zavedenie systémov Priemyslu 4.0, aké prekážky sa objavili pri zavedení týchto prvkov a ako sa z toho dôvodu zmenila aj ich firemná kultúra.



Nemenej zaujímavé boli aj ostatné prednášky, ako napr. digitalizácia v podmienkach KIA Slovakia či transformácia firmy cez automatizáciu, digitalizáciu a rozvoj zamestnancov, ktorú prezentovala Katarína Kevická zo spoločnosti BEKO Europe. Jednotlivých prednášajúcich pútavo a s primeranou dávkou humoru doplnil sprievodný komentár skúseného odborníka Jána Košturiaka z IPA Slovakia.

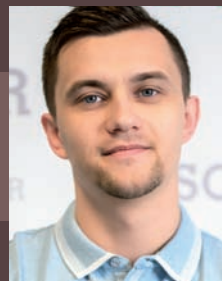
<https://www.vyrobnymanažment.sk/>

-tog-

Údaje. Kto ich nemá, nedokáže správne rozhodovať, nevidí za oponu procesov, dejov. Dnes máme v rámci priemyselných podnikov a prevádzok dostatok zdrojov, ktoré dokážu generovať veľké množstvo rôznych typov údajov. No aj keď ich máme všetky pozbierané, ešte stále to nemusí byť výhoda. Správny zber či analýza údajov je len jedna z častí náplne práce Vladimíra Stencláka, zo spoločnosti Schaeffler so sídlom v Kysuckom Novom Meste.

ZO ZÁKULISIA PRACOVNÉHO MIESTA

inžinier SW elektrokonštrukcie



Vladimír Stenclák

Aký je presný názov vašej pracovnej pozície? Čo je náplňou vašej práce? Ako by ste opisali svoj bežný pracovný deň?

Momentálne zastávam pozíciu inžinier SW elektrokonštrukcie. Hlavná náplň práce zahŕňa pripájanie strojov k sieťovej infraštruktúre a inštaláciu špeciálnych priemyselných počítačov (Industrial PC) zariadení do strojov na zber dôležitých dát z riadiacich systémov, ako sú PLC a NC. Okrem toho programujem aplikácie (v jazyku Python), ktoré čítajú dáta zo serverov NATS, čím zabezpečujeme ich ďalšie využitie v analytických a automatizačných úlohách. Môj pracovný deň je plný technických výziev. Spolu s naším digitalizačným tímom, ktorého som súčasťou, sa stretávame s rôznymi tímami od výroby po technológov a špecialistov, čo nás stavia do centra inovačných procesov, ktoré u nás vo firme prebiehajú. Snažíme sa rôzne požiadavky z výroby pretaviť do praxe.

Aké technické zručnosti a vedomosti sú kľúčové pre túto pozíciu?

Pracovná pozícia, ktorú vykonávam, vyžaduje detailné znalosti PLC programovania, najmä v oblasti modifikovania existujúcich PLC programov na optimálny zber dát a pri hľadaní adries pre špecifické parametre, ktoré sú potrebné na následný zber dát. Spolu s naším tímom som zodpovedný za správu systému firmy Schaeffler, za zber dát a konfiguráciu inštalovaných IPC, čo vyžaduje technické znalosti zberu dát z PLC a znalosť samotnej platformy Schaeffler, ktorá sa na to používa. Ďalším dôležitým aspektom je schopnosť adaptácie na nové technologické trendy a inovácie, ako aj porozumenie výrobným procesom a technologickým požiadavkám.

Ktoré momenty vo svojej práci považujete za najväčší úspech? A naopak, s akými výzvami sa pri práci stretávate?

Jedným z najúspešnejších momentov v mojej práci bolo implementovanie S7 Dashboard na naše montážne linky, ktorý umožňuje sledovať a vizualizovať procesné a technologické parametre montáže, monitorovať poruchy na jednotlivých staniaciach a poskytovať analýzu porúch za určité obdobie. Tento projekt nebol len o technickom úspechu, ale aj o úspechu v tímovej práci a kooperácii s rôznymi oddeleniami, v tomto prípade napr. aj oddeleniami v Nemecku. Tento S7 Dashboard sa bude implementovať aj na iné montážne linky, s čím prichádza aj výzva porozumieť jednotlivým technologickým procesom na linkách a existujúcim PLC programom, ktoré sa budú dopĺňať o novú funkcionality.

Ako sa snažíte rozvíjať svoje profesionálne zručnosti v rámci tejto pozície? Máte možnosť prinášať inovácie a prejavovať svoju kreativitu pri svojej práci?

Neustále sa snažím zdokonaľovať svoje zručnosti prostredníctvom odborného vzdelávania, online kurzov a účasti na technologických konferenciách. Firma podporuje inovačný prístup, čo mi umožňuje experimentovať s novými technológiami a prístupmi v práci. Táto otvorenosť k inováciám mi umožňuje nielen zlepšovať existujúce procesy, ale aj prinášať kreatívne riešenia budúcich výziev, ktoré náš tím ešte len čakajú.

Ako sa technologické inovácie premietajú do vášho pracovného prostredia?

Technologické inovácie hrajú kľúčovú rolu v mojom pracovnom prostredí, najmä prostredníctvom zavádzania nového hardvéru, pokročilých metód zberu dát a následnej analýzy. Práca s najnovším hardvérom, ako sú napríklad moderné IPC zariadenia (vyvíjané našou firmou), nám umožňuje efektívnejšie pripájať stroje na sieť a zberať z nich dáta. Tieto inovácie neustále posúvajú hranice toho, čo je možné monitorovať a analyzovať v rámci výrobných procesov. Využívanie dát je ďalšou oblasťou, kde technologický pokrok mení spôsob, akým pracujeme. Zavedenie systémov na spracovanie veľkých objemov dát a ich analýzu umožňuje nielen efektívnejšie využívanie dát získaných z výroby, ale otvára aj cestu k pokročilej analytike a využívaniu umelej inteligencie v tejto oblasti.

Čo by ste poradili mladým ľuďom, ktorí uvažujú o kariére v oblasti STEM?

Mladým ľuďom by som odporučil zamerať sa na nadobúdanie širokého spektra technických zručností a neustále sa vzdelávať v nových technológiách. Kľúčom je byť flexibilný a otvorený novým výzvam a príležitostiam. Rozvoj technických zručností a práca na projektoch z praxe poskytnú cenné skúsenosti, ktoré neskôr určite využijete.

Elektrotechnické STN

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

STN 33 2000-7-716: 2024-11 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 7-716: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Rozvod energie jednosmerného prúdu s malým napätím (energie ELV DC) prostredníctvom káblovej infraštruktúry informačných a komunikačných technológií (ICT).

STN EN IEC 61400-8: 2024-11 (33 3160) Veterné elektrárne. Časť 8: Návrh konštrukčných prvkov veterných turbín.*

STN EN IEC 62676-5-1: 2024-11 (33 4592) Obrazové sledovacie systémy na používanie v bezpečnostných aplikáciách. Časť 5-1: Špecifikácie údajov a charakteristiky kvality zobrazenia kamerových zariadení. Metódy skúšania vplyvu prostredia na charakteristiky kvality zobrazenia.*

STN EN IEC 63412-1: 2024-11 (34 1000) Ultrazvuk. Shear-wave elastografia (SWE). Časť 1: Špecifikácie používateľského rozhrania.*

STN EN IEC 62631-3-12: 2024-11 (34 6460) Dielektrické a odporové vlastnosti tuhých izolačných materiálov. Časť 3-12: Určovanie odporových vlastností (jednosmerné DC metódy). Objemový odpor a objemová rezistivita. Metóda pre živice na odlievanie.*

STN EN IEC 60228: 2024-11 (34 7201) Jadrá káblov.*

STN EN IEC 62896: 2024-11 (34 8116) Hybridné izolátory na striedavý prúd (AC) a jednosmerný prúd (DC) pre vysokonapäťové aplikácie nad 1 000 V AC a 1 500 V DC. Definície, skúšobné metódy a akceptačné kritériá.*

STN EN IEC 63128/Zmena A1: 2024-11 (36 0598) Rozhranie na riadenie stmievania osvetlenia. Analógové napäťové rozhranie pre elektronické ovládacie zariadenia svetelných zdrojov.*

STN EN 50171/Oprava AC: 2024-11 (36 0630) Centrálné bezpečnostné napájacie systémy.*

STN EN IEC 60335-2-14: 2024-11 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-14: Osobitné požiadavky na kuchynské stroje.

STN EN IEC 60335-2-14/Zmena A1: 2024-11 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-14: Osobitné požiadavky na kuchynské stroje.

STN EN IEC 60335-2-14/Zmena A11: 2024-11 (36 1055) Elektrické

spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-14: Osobitné požiadavky na kuchynské stroje.

STN EN IEC 63252/Zmena A11: 2024-11 (36 1078) Spotreba energie predajných automatov.*

STN EN IEC 62841-2-12: 2024-11 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 2-12: Osobitné požiadavky na ručné vibrátory betónových zmesí.*

STN EN IEC 62841-2-12/Zmena A11: 2024-11 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 2-12: Osobitné požiadavky na ručné vibrátory betónových zmesí.*

STN EN IEC 62933-1: 2024-11 (36 4400) Systémy akumulácie elektrickej energie (EES). Časť 1: Terminológia.*

Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2024-11“.

**) Normy boli vydané v anglickom jazyku.*

Ing. Ľudovít Harnoš
člen SEZ-KES

www.sez-kes.sk

Bezpečnejšie výrobné prevádzky podporované generatívnou umelou inteligenciou

Spoločnosti Siemens a ServiceNow oznámili začiatok novej spolupráce. Jej cieľom je posilniť kybernetickú bezpečnosť v priemysle a podporiť začlenenie generatívnej umelej inteligencie (UI) do výrobných prevádzok. Spolupráca bude postavená na riešení Siemens Sinec Security Guard na riadenie zraniteľnosti v priemyselnom prostredí a Siemens Industrial Copilot pre automatizáciu podporovanú generatívnou umelou inteligenciou. ServiceNow poskytne svoj koncept automatizácie pracovných procesov, ktorá je nevyhnutná pre efektívnejšiu a lepšiu prevádzku výrobných zariadení.

Bezpečnosť a efektívnosť továrni vďaka automatizácii podporovanej umelou inteligenciou

Kľúčovú úlohu zohráva v tejto spolupráci súbor ServiceNow Operational Technology Service Management (OTSM). S jeho pomocou môžu podniky riadiť a zabezpečovať prevádzkové prostredie vďaka integrácii postupov informačných (IT) a prevádzkových technológií (OT) a možnosti sledovať udalosti v reálnom čase a automatizáciu procesov v celej výrobnéj prevádzke. Spojenie

s riešením Sinec Security Guard ďalej zlepší reakcie ServiceNow na zraniteľnosti vo výrobe (OT Vulnerability Response, OT VR), pretože poskytne podrobnejšie informácie o zraniteľnosti prevádzkového vybavenia a dokáže rýchlejšie zistiť a následne napraviť bezpečnostné hrozby.

Riešenie Siemens Sinec Security Guard pri riadení zraniteľnosti v priemyselnej výrobe

Platforma ServiceNow Now Platform vyniká v oblasti automatizácie, pretože dokáže zorganizovať komplexné pracovné postupy a začleniť poznatky umelej inteligencie do prevádzkových procesov. Siemens zasa prináša svoje rozsiahle znalosti z oblasti priemyselnej automatizácie. Generatívny UI asistent Siemens Industrial Copilot ponúka možnosť transformácie spolupráce medzi človekom a strojom vo výrobe. Firmy využívajúce platformu Now Platform a mapujúce svoje pracovné postupy tak teraz môžu ľahko vďaka asistentovi Operations Copilot dosiahnuť novú úroveň transparentnosti a kontroly nad prevádzkovými procesmi na základe ucelenej interakcie medzi statickými a dynamickými dátami

zo strojných zariadení. Asistent Operations Copilot využíva prirodzený jazyk a pracovníkom v prevádzke poskytuje podrobné pokyny a odporúčania. Schopnosť ServiceNow automatizovať pracovné postupy – od plánovania údržby po riešenie problémov v reálnom čase – pomáha zaisťiť, že sa tieto poznatky premietnu do hmatateľných a účinných zásahov, ktoré zlepšia produktivitu a minimalizujú prestoje.

Silné spojenie a spolupráca firiem Siemens a ServiceNow zaisťí priame začlenenie poznatkov, ktoré prináša UI asistent Siemens Industrial Copilot, do pracovných postupov ServiceNow. Výrobné závody tak môžu s jeho využitím optimalizovať svoje postupy v oblasti kybernetickej bezpečnosti, zlepšiť prevádzkyschopnosť a vniesť poznatky špičkovej umelej inteligencie do samého srdca výrobných procesov – a nastaviť tak nové štandardy pre odolnosť a inovácie v priemysle.

Zdroj: Tlačová správa spoločnosti Siemens

-tog-

Odborná literatúra, publikácie

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.



Education 4.0: What Our Children Need in the Age of AI

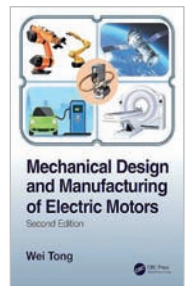
Autori: Shi, P. – Shi, A., rok vydania: 2023, nezávislé vydanie, ISBN 979-8413711385, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Dr. Pingnan Shi, známy ako Dr. Ping, sa narodil v Číne a prežil kultúrnu revolúciu. V roku 1995 sa presťahoval do Spojených štátov, má za sebou úspešnú inžiniersku kariéru a získal 15 patentov. V roku 2011 sa stal stredoškolským učiteľom

matematiky. Z tejto perspektívy Dr. Ping pozoroval prevádzkové problémy a štrukturálne nedostatky v americkom vzdelávacom systéme K-12. Teraz obhajaie a pracuje na novom modeli vzdelávania, ktorý pripraví študentov na vek, ktorému dominuje umelá inteligencia, robotika a inteligentná výroba.

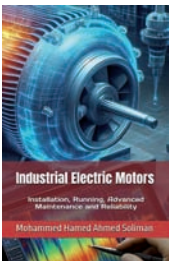
Mechanical Design and Manufacturing of Electric Motors 2nd Edition

Autor: Tong, W., rok vydania: 2022, vydavateľstvo: CRC Press, ISBN 978-0367564285, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com



Druhé vydanie publikácie poskytuje poznatky o konštrukčných metódach a vývoji elektromotorov v kontexte rýchleho nárastu spotreby energie a dôrazu na ochranu životného prostredia spolu s novými technológiami, ako sú 3D tlač, robotika, nanotechnológie a digitálne techniky, ktoré pre priemysel motorov predstavujú aktuálne výzvy. Od klasifikácie motora a návrhu jeho komponentov až po nastavenie modelu a výber materiálu a ložísk pokrýva tento komplexný text základy praktického návrhu a riešenie súvisiacich problémov, modelovanie a simuláciu, inžiniersku analýzu, výrobné procesy, testovacie postupy a výkonové charakteristiky dnešných elektrických motorov. V tomto vydaní nájdeme tri úplne nové kapitoly o poruchách motora, snímačoch, prenose sily a prevodových systémoch. Použitím praktického prístupu so zameraním na inovatívny návrh

a aplikácie kniha ponúka diskusiu o hlavných komponentoch a podsystemoch, ako sú rotory, hriadele, statory a rámy spolu s rôznymi chladiacimi technikami vrátane prirodzeného a núteného vzduchu, priameho a nepriameho chladenia a iné novoobjavené inovatívne spôsoby chladenia. Analyzuje tiež výpočet strát výkonu a vibrácií motora a problémov s akustickým hlukom a prezentuje metódy inžinierskej analýzy a výsledky prípadových štúdií. Hoci je kniha vhodná pre inžinierov, konštruktérov, výrobcov a koncových používateľov motorov, bude rovnako zaujímavá aj pre pracovníkov údržby, vysokoškolských a postgraduálnych študentov a akademických výskumníkov.



Industrial Electric Motors: Installation, Running, Advanced Maintenance and Reliability

Autor: Soliman, M. H. A., rok vydania: 2024, nezávislé vydanie, ISBN 979-8332783326, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Starostlivosť o elektrické zariadenia vyžaduje veľa premýšľania a pravidelnej kontroly. Problémy môžete nájsť skôr, ak budete veci pravidelne kontrolovať. Pozorný tím pracovníkov dokáže nájsť problémy so strojom pomocou svojich zmyslov. Cítia horiacu izoláciu či nadmerné teplo v ložiskách, počujú zvláštne zvuky alebo vibrácie a vidia mechanické problémy a iskry. Na kontrolu fungovania elektromotorov možno použiť rôzne metódy. Starostlivosť o zariadenie nie je len o jeho oprave, keď prestane fungovať. Je dôležité tvrdo pracovať, aby motory bežali bez problémov čo najdlhšie. To znamená, že aj

keď stroje fungujú dobre, ľudia, ktorí sa o ne starajú, sa ich stále snažia vylepšiť, aby dobre fungovali.

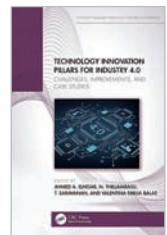
Táto kniha ukazuje najlepšie spôsoby, ako vykonávať prácu, aby sa predišlo problémom s motormi. Obsahuje všetko, čo potrebujete vedieť o nasadzovaní a používaní motorov a o starostlivosti o ne. Diskutuje tiež o lepších spôsoboch kontroly motorov pomocou prediktívnej údržby alebo monitorovania stavu. Ukazuje tiež, ako možno FMEA použiť na zlepšenie spoľahlivosti elektromotorov v systéme alebo vo výrobnom procese. Predložená publikácia je určená všetkým vrátane technikov, inžinierov, manažérov, lídrov a profesionálov v oblasti kvality.

Technology Innovation Pillars for Industry 4.0 (Intelligent Manufacturing and Industrial Engineering) 1st Edition

Autori: Elngar, A. A. – Thillaiarasu, N. F. – Saravanan, T. – Balas, V. E., rok vydania: 2024, vydavateľstvo: CRC Press, ISBN 978-1032478395, publikáciu je možné zakúpiť na www.amazon.com

Táto kniha sa venuje aplikáciám založeným na počítačovom videní v priemysle digitálnej zdravotnej starostlivosti 4.0 vrátane rôznych techník počítačového videnia, klasifikácie a segmentácie obrazu a detekcie objektov. Predstavuje rôzne prípadové štúdie aplikácií z oblastí, ako je veda, inžinierstvo a sociálne siete, spolu s ich architektúrou a tým, ako využívajú rôzne technológie, ako napríklad edge computing a cloud computing. Zahŕňa tiež aplikácie

počítačového videnia pri zisťovaní nádorov arakoviny, boji proti COVID-19 a monitorovaní pacientov. Publikácia obsahuje prípadové štúdie od popredných dodávateľov riešení pre oblasť počítačového videnia, ako sú Amazon, Microsoft, IBM a Google. Je určená výskumníkom a postgraduálnym študentom v oblasti bioinžinierstva, inteligentných systémov a informatiky a inžinierstva.



-bch-

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ VYHODNOTENIE ROKU 2024

Milí čitatelia,

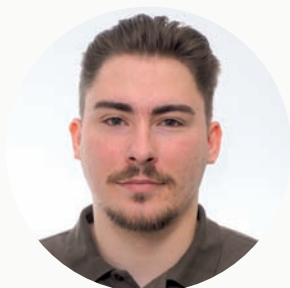
sme naozaj radi, že sa nápad spred mnohých rokov, zorganizovať súťaž pre čitateľov, stále teší vášmu záujmu. Záujmu vás, súťažiacich, ale aj firiem, ktoré venujú ceny do súťaže a motivujú tak k pozornému čítaniu obsahu ATP Journal. V desiatich kolách súťaže, vo vydaniach ATP Journal 1 až 10/2024, ste mohli získať tri menšie ceny od publikujúcich firiem. Všetci, ktorí sa zúčastnili aspoň piatich takýchto súťažných kôl a odpovedali správne aspoň na tri otázky zo štyroch, postúpili do záverečného losovania. Atraktívne ceny venovali významní dodávatelia v oblasti automatizácie:

SIEMENS

AutoCont
CONTROL



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



Dominik Kysela, Martin

Pracujem na Inšpektoráte práce Žilina ako inšpektor práce na oddelení bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. Pri výkone povolania sa stretávam s najrôznejšími druhmi zariadení, strojných zariadení a iných technológií. Vo voľnom čase sa vzdelávam najmä v oblasti elektrotechniky a práve ATP Journal mi pomáha svojimi odbornými článkami udržiavať krok s aktuálnymi témami v neustále sa meniacom svete technológií.

Ing. Jozef Lackovič, Bučany

Pracoval som 30 rokov na atómovej elektrárni Jaslovské Bohunice ako vedúci oddelenia elektro a zvyšných 10 rokov som svoje dlhoročné skúsenosti z praxe využíval ako inšpektor jadrovej bezpečnosti na Úrade jadrovej bezpečnosti SR. Som dlhoročným čitateľom ATP Journal, ktorý mi pomáhal počas mojej pracovnej činnosti, vždy som tu nachádzal bohaté inšpirácie a poznatky z techniky, ktoré sa inde nedali získať. Pomoc som ocenil hlavne ku koncu svojej kariéry, keď som dohliadal na práce pri dostavbe 3. bloku JE Mochovce. Teraz som už rok na dôchodku, ktorý si naplno užívam, venujem sa veciam na ktoré som nemal čas počas svojej kariéry. A pravdaže sa každý mesiac teším na ATP, ktorý vždy celý prelúskam.



Doc. Ing. Marek Šolc, PhD., Košice

V súčasnosti pracujem ako docent na Technickej univerzite v Košiciach, na Fakulte materiálov, metalurgie a recyklácie (bývalá Hutnícka fakulta) už 24 rokov. Na Ústave materiálov a inžinierstva kvality pôsobím ako vedúci oddelenia integrovaných systémov riadenia. Zaoberám sa problematikou manažérskych systémov (kvalita, životné prostredie, bezpečnosť), kde sa konkrétne venujem výskumu v oblasti inžinierstva kvality produkcie, bezpečnosti technických systémov ako aj biznis manažmentu aplikovaných technológií. K časopisu ATP Journal som sa dostal už v roku 2000, kde som si prečítal množstvo zaujímavých článkov, ktoré ma inšpirovali pri realizovaní mojej vedeckej časti dizertačnej práce. V súčasnosti mi je časopis nápomocný pri inšpirovaní sa v oblastiach Priemysel 4.0, priemyselných softvéroch (digitalizácia procesov), ako aj bezpečnosti v priemysle.



Výhercom gratulujeme, sponzorom ďakujeme za poskytnuté ceny, čitateľom za aktivitu.

Dagmar Votavová, obchod a marketing

Správne odpovede

1. Konfigurácia aj generovanie schém v systéme eBuild 2025 sú úplne cloudové. Čo to znamená z pohľadu inštalácie softvéru Eplan?
Už nie je nutná lokálna inštalácia softvéru Eplan.
2. Akú prenosovú rýchlosť poskytujú porty typu USB 3.2 Gen1, ktoré sa nachádzajú na USB-konvertoch radu UPort 1200-G2?
5Gbps.
3. Tento rok oslavuje redakcia ATP Journal okrúhle výročie od svojho založenia. Koľko rokov je ATP Journal už súčasťou odbornej komunity na Slovensku?
30 rokov.
4. Aké je kapacita najväčšieho batériového úložiska na Slovensku?
3,6 MWh.

Výhercovia

Erik Čavojský, Prievidza
Martin Havrila, Pusté Pole
Pavol Merta, Prešov

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. • 31, 38
B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka • o4, 23
DEHN, s.r.o. • 37
ENIKA SK s.r.o. • 30
EPLAN Software s.r.o. – organizačná zložka • 22
Gedis distribution s.r.o. • 20 – 21
GHV Trading, s.r.o. • 29
KOBOLD Messring GmbH • 25
MARPEX, s.r.o. • 12 – 13
PPA Controll, a.s. • o2
Rittal, s.r.o. • 37
SCHUNK Intec s.r.o. • 17
SIEMENS, s.r.o. • o3, 24
Yokogawa Slovakia s.r.o. • 26 – 28

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
doc. Ing. Juhás Martin, PhD., MTF STU, Trnava
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., FEI TU Košice
doc. Ing. Kvasnica Michal, PhD., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Mészáros Alajos, CSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Pavlovičová Jarmila, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., FEIT ŽU, Žilina
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Vachálek Ján, PhD., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Zolotová Iveta, CSc., FEI TU, Košice
doc. Ing. Ždánsky Juraj, PhD., FEIT ŽU, Žilina

Ing. Bartošovič Štefan,
konateľ ProCS, s.r.o.

Ing. Filka Marián,
Area Sales Manager, Siemens, s.r.o.

Ing. Horváth Tomáš,
technický riaditeľ HMM, s.r.o.

Kroupa Jiří,
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN SE + Co KG

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

Redakcia

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

Ing. Anton Géner, šéfredaktor
gener@hmmh.sk

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

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

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

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hmmh.sk

Mgr. Bronislava Chochoľová, PhD.
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

HMM, s.r.o.
Galvaniho 7/D
821 04 Bratislava
IČO: 31356273

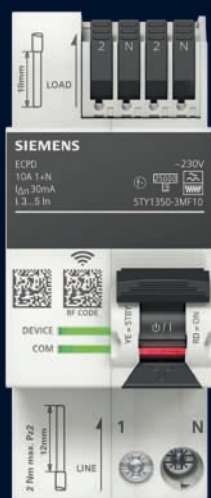
Vydavateľ periodickej tlače nemá hlasovacie práva
alebo podiely na základnom imaní žiadneho vysielaťela.

Spoluzakladateľ

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

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza
mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena
jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH &
Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej adre-
se & Tlač a knižárske spracovanie KASICO a.s. & Redakcia
nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzertných článkov
& Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania:
december 2024

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



Ultrarýchly, multifunkčný, parametrizovateľný, udržateľný

Zažite vyššiu efektivitu pri plánovaní a prevádzke, vyššiu dostupnosť a priekopnícky štandard udržateľnosti so Sentron ECPD (Electronic Circuit Protection Device). Využite výhody bezkonkurenčnej ochrany proti skratu vďaka ultrarýchlemu vypínaniu bez opotrebovania a mnohým dodatočným funkciám, ktoré zaisťujú maximálnu flexibilitu, úplnú selektivitu a vylepšené monitorovanie poruchových stavov prostredníctvom parametrizácie. Osvojte si technológiu istenia a spínania, ktorá nielen chráni, ale aj pridáva účinné funkcie. Objavte svet nových možností so Sentron ECPD.

[siemens.com/sentron-ecpd](https://www.siemens.com/sentron-ecpd)

SIEMENS



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.



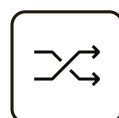
Digitálne dvojča

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

4 faktory adaptability



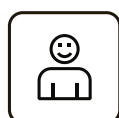
rýchlejší čas uvedenia produktu na trh



pripravenosť na neznáme budúce produkty



nulové prestoje pri zmene produktu



zisková výroba menších šarží