

atp | journal |

4/2022

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA, INFORMATIKA A ÚDRŽBA

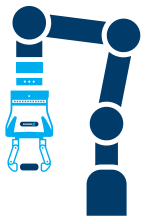
Dodávateľské reťazce a logistika vstupujú do novej éry



Zdroj: Flux Power



Equipped by
SCHUNK



+ Plug & Work

s cobotmi od Universal Robots,
Doosan Robotics a Techman Robot

+ Predmontovaná uchopovacia jednotka

s rozhraním robota

+ Rozsiahle portfólio

skladajúce sa z rôznych komponentov
a uchopovačov pre rýchly
a jednoduchý vstup do automatizácie

+ Inštalačné moduly na ovládanie robota

sú súčasťou dodávky pre rýchle
a jednoduché uvedenie do prevádzky

Superior Clamping and Gripping

SCHUNK

Plus pre vybavenie Vášho cobota rýchlo a jednoducho.

Implementujte aplikáciu Vášho cobota
okamžite: Vyberte si svoje komponenty
z obrovského výberu portfólia Plug & Work
od spoločnosti SCHUNK.

schunk.com/equipped-by

Aj netrpezlivosť môže byť motorom pokroku

Zamysleli ste sa už niekedy nad tým, odkiaľ pochádzajú veci okolo nás? Všetka tá elektronika, oblečenie, potraviny, nábytok, autá a pod.? Produkty sa k nám, spotrebiteľom, dostávajú zvyčajne prostredníctvom reťazca zainteresovaných spoločností, medzi ktoré patria výrobcovia, logistické firmy – poskytujúce skladovanie, distribúciu a prepravu – a maloobchodníci. Nie je preto prekvapením, že celý systém je veľmi zložitý. Postupom času vznikali celé filozofie o tom, ako takýto zložitý ekosystém riadiť a jednotlivé činnosti prepojiť tak, aby sa dosiahla maximálna efektivita od prenosu produktov z výroby k spotrebiteľovi. Celé odvetvie však čelilo v poslednom období viacerým veľkým výzvam. Najväčšou z nich bola asi pandémia koronavírusu a s ňou spojené obmedzenia a reštrikcie, ktoré sa v čase aj v závislosti od príslušnej krajiny menili. Trendy, ktoré sa objavili už v období pred pandémiou, t. j. zvýšený podiel nákupov verejnosti cez online kanály a nedostatok pracovnej sily v oblasti logistiky a prepravy, sa len zvýraznili. Navyše vzhľadom na čoraz vyššiu mieru „netrpezlivosti“, ktorá je chorobou modernej civilizácie, chceme mať objednaný tovar čo najskôr doma. V minulosti nebolo nič nezvyčajné počkať si na zásielku niekoľko týždňov. Teraz sa to pohybuje rádovo v dňoch a ak sa nestane nič mimoriadne, môžeme sa začať tešiť na dodávky objednaných tovarov rádovo v hodinách. Ako je to možné? Umožnia to pokročilé technológie a prepracované postupy v riadení dodávateľských reťazcov, skladov, logistiky či doručovania priamo k zákazníkovi. Vysoký stupeň automatizácie, využívanie rôznych typov robotov, všadeprítomné snímače, algoritmy strojového učenia či obliekateľné zariadenia – to je len časť z toho, čo činnosti zrýchli, urobí ich prispôsobiteľnejšími a nákladovo efektívnejšími. Aprílové vydanie však prináša aj ďalšie inšpirácie z oblasti dopravy či bezpečnosti stojov.



A stylized, handwritten signature in black ink, appearing to read 'Anton Gérer'.

Anton Gérer

šéfredaktor

INTERVIEW

- 4 Kyber-automatizácia, rozšírená inteligencia a digitálne dvojčatá prispievajú ku kontinuálnym inováciám podnikových procesov
- 14 Na Slovensku máme stredoeurópskeho lídra vlakovkej bezpečnosti

APLIKÁCIE

- 7 Ako zvýšiť konkurencieschopnosť v intralogistike pomocou RFID
- 8 Digitalizácia v „Baťovom“ podniku
- 12 Drony a mobilná robotika majú svoje miesto už aj v logistike

PRIEMYSEL 4.0

- 16 Trendy a inovácie v železničnej doprave
- 52 Industry 5.0 – technológie: bezpečný prenos, ukladanie a analýza údajov (6)

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

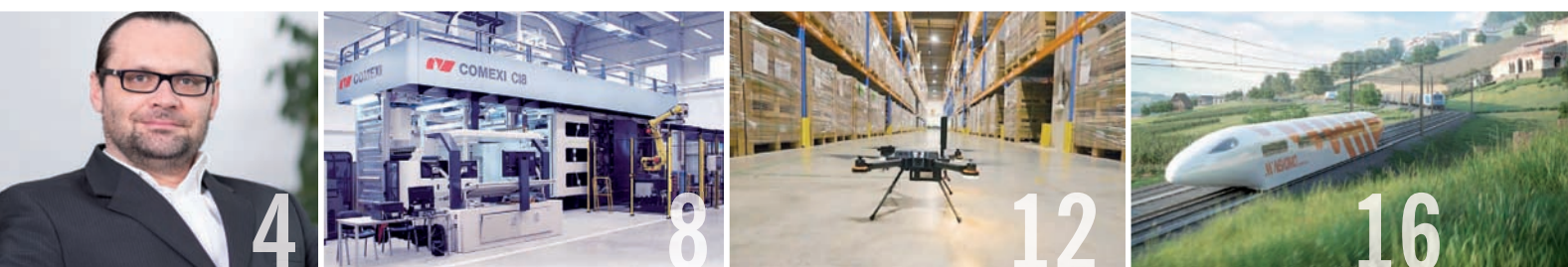
- 18 Vyberte si to najlepšie pre vašu aplikáciu v železničnej doprave
- 19 S Vario-X sú dni rozvádzačov spočítané

LOGISTIKA A SKLADOVÉ HOSPODÁRSTVO

- 20 FlexBuffer™
- 22 Lepší prehľad v logistike pomocou RFID
- 24 Trend UI v logistike a dodávateľských reťazcoch – aplikácie, výhody a výzvy (1)
- 25 Smart Reordering System

UMELÁ INTELIGENCIA

- 26 Môže byť v súčasnosti výrobný podnik úspešný bez umelej inteligencie?



SCADA/HMI

- 28 Aké sú trendy súčasných HMI panelov?
- 30 Prečo sú mobilné aplikácie pre priemysel čoraz dôležitejšie?

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

- 32 Nedostatočné zabezpečenie sa môže slovenským firmám vypomstiť. V hre sú úrazy aj státisícové pokuty
- 34 Metodika riadenia nebezpečnej energie LOTO (Logout/Tagout)
- 38 Meranie fyzickej záťaže ako súčasť prevencie pri práci so strojovými zariadeniami
- 42 Neviditeľná sila pri manipulácii s obrobkom

PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 44 Nová služba: EPLAN Marketplace

PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

- 45 ASi-5 – znovunájdená cesta automatizácie
- 46 Bezdrôtová komunikácia v reálnom čase nezávislá od protokolu

RIADIACA A REGULAČNÁ TECHNIKA

- 48 Produktové novinky Beckhoff

TECHNIKA POHONOV

- 54 Asynchrónne motory v priemyselnej praxi (5)
- 58 Pravidelná údržba lineárneho vedenia predlžuje jeho životnosť

OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE

- 60 Možnosti využitia malých modulárnych jadrových blokov SMR v energetike a teplárenstve v porovnaní s veľkými blokmi (1)

ELEKTROMOBILITA A INTELIGENTNÉ SIETE

- 62 Aplikovaný výskum inteligentných OZE vyústil do významnej spolupráce STU, SAV a priemyselných partnerov (1)

PODUJATIA

- 67 Odborníci diskutovali o kybernetickej bezpečnosti
- 67 Vzdelávanie elektrotechnikov v problematike ochrany pred účinkami blesku

ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE

- 68 Elektrotechnické STN

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

- 70 Odborná literatúra, publikácie

OSTATNÉ

- 50 Strategické priority Farnell v roku 2022 určujú zákazníci
- 66 Spomienka na prof. Ivana Taufera

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL



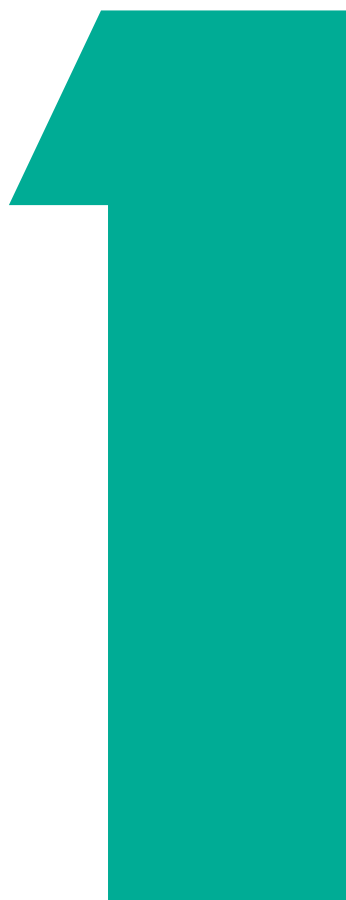
FÓRUM

10. ročník konferencie



PRAKTICKEJ ÚDRŽBY 2022

📍 24. – 25. 5. 2022, Trnava



Čo sa zmenilo za 10 rokov a kde bude údržba o ďalších 10 rokov?

- Metodiky vylepšenia procesov v oblasti procesného inžinierstva
- Tribodiagnostika a trendy v condition monitoringu
- Transformácia údržby alebo 1+1=3
- Digitalizácia výroby, zber a vyhodnocovanie dát
- Rozvoj systému manažmentu náhradných dielov pre plastovú výrobu
- Reziliencia a jej zmysel pri práci údržbára
- Kam sa posunula a smeruje údržba



www.forumudrzby.sk

Silver partneri



Partneri



Mediálni partneri





Kyber-automatizácia, rozšírená inteligencia a digitálne dvojčatá prispievajú ku kontinuálnym inováciám podnikových procesov

Odolnosť dodávateľských reťazcov je v súčasnosti kritickejšia ako kedykoľvek predtým. S postupujúcimi technologickými zmenami a nárokmi spotrebiteľov nás výzvy ako znižovanie nákladov na dopravu, nárast ceny pohonných látok a nedostatok vodičov katapultovali do novej éry zložitosti logistiky. Kameňom úrazu je aj skladové hospodárstvo s nízkou efektívnosťou procesov, kde sa stále používajú papierové záznamy a skladníci trávia viac času chodením „na prázdno“ ako prácou s pridanou hodnotou. O tom, ako môžu tomuto všetkému pomôcť technológie štvrtej priemyselnej revolúcie a digitalizácia procesov, sme sa porozprávali s Petrom Bílikom, tvorcom riešení inteligentnej logistiky a výroby zo spoločnosti ANASOFT APR, s. r. o.

Posledné roky boli charakteristické významnými zmenami, ktorých príčinou bola pandémia koronavírusu a najnovšie je to vojenský konflikt na Ukrajine. Aký bol z tohto hľadiska dosah na priemyselnú výrobu a s tým súvisiace logistické a dopravné procesy?

Pandémia na začiatku v mnohých podnikoch demonštrovala, aké dôležité je disponovať presnými, správnymi a včasnými dátami. Tie sú nevyhnutné predovšetkým pre kvalifikované rozhodovanie, ale samozrejme aj pre krízový manažment. Okrem toho však táto mimoriadna situácia odhalila viaceré nedostatky a rezervy v podnikových procesoch. Mnohým z nich sa dalo predísť, ak by sa v podnikoch v minulosti kládol väčší dôraz na digitálnu transformáciu. Pritom pandémia koronavírusu nebola izolovaným krízovým faktorom, ktorý mal priamy vplyv na výrobu a logistiku. Žijeme v turbulentnom a rýchlo sa meniacom svete. Veď počas pandémie sa vyskytla aj tzv. čipová kríza, dodávateľské reťazce významne ovplyvňovali aj extrémne klimatické podmienky a v rôznych odvetviach sa opäť prejavil nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily. Z pohľadu dnešných dní, keď sa situácia dramaticky mení dôsledkom prebiehajúceho vojenského konfliktu, už vôbec nemôžeme hovoriť o pokojnom období. V takomto dynamickom prostredí sa schopnosť rýchlej a agilnej reakcie stáva nevyhnutnou. A to na všetkých úrovniach – od výrobných prostriedkov cez personál až po komplexné podnikové procesy a strategické plánovanie.

Už dlhšie sa hovorí o koncepcii Priemyslu 4.0, v rámci ktorej by moderné technológie mali byť motorom digitalizácie, optimalizácie, zvyšovania efektívnosti či bezpečnosti výroby, ako aj možnosti

pružnejšej reakcie na potreby zákazníkov a trhu. Môžeme v tejto súvislosti hovoriť aj o ekvivalente Logistika 4.0? Čo je jej podstatou?

Koncept Priemyslu 4.0 alebo štvrtej priemyselnej revolúcie je ako tie predchádzajúce poháňaný konkrétnou disruptívnou technológiou – v tomto prípade internetom. Schopnosť dátovo a komunikačne prepojiť všetky objekty vstupujúce do výrobného procesu prináša radikálne iné a nové možnosti pre priemyselné prevádzky. A aj keď sa zdá, že koncept Priemyslu 4.0 je primárne zameraný na výrobu a výrobné podniky, samotný koncept a príslušné technológie sa rovnako dobre môžu uplatniť aj v oblasti zásobovania a logistiky. Vďaka digitalizácii a aplikovanej interoperabilite prvkov zapojených do logistických procesov je možné dosiahnuť bezprecedentné zvýšenie rýchlosti informačného toku. Ak trh a ďalšie faktory tlačia na zrýchlenie materiálového toku, tak sa bez rýchlej výmeny informácií podniky nezaobídu. Aj preto sa mi vidí, že benefity, ktoré tieto nové technologické riešenia dokážu poskytnúť, sú v logistike ešte významnejšie. Z tohto pohľadu samozrejme môžeme hovoriť o Logistike 4.0 alebo inteligentom zásobovaní či inteligentných (smart) dodávateľských reťazcoch. Jej podstatou sú práve princípy známe z konceptu Priemyslu 4.0, akými sú prediktívny manažment, dátovo orientované rozhodovanie spolu s automatizáciou procesov a ich dynamickým riadením v reálnom čase. Potrebnú technologickú infraštruktúru a aplikačnú podporu už dnes dokážu poskytnúť riešenia na báze inteligentného riadenia skladu pokročilým systémom WMS, tzv. systémom WES (Warehouse Execution System). Tie ponúkajú funkcionality zahŕňajúcu sledovanie a riadenie materiálového toku v reálnom čase, integráciu riadenia prepravných a manipulačných zariadení, dynamické priradenie skladových pozícií, koordináciu a synchronizáciu súsledných procesov, autonómne riadenie a rozvrhovanie ľudskej práce v sklade a mnohé ďalšie.

Prepravné a logistické procesy sú náročné na získavanie a spracúvanie veľkého množstva údajov, ktoré sú s každým tovarom či zásielkou spojené. Tie treba nielen presne a dôveryhodne spracovať, ale treba z nich získať aj „neviditeľné“ informácie použiteľné na optimalizáciu procesov a rozhodovanie na rôznych úrovniach. Akým spôsobom možno zbierať, spracúvať a vyhodnocovať údaje z týchto procesov a hľadať medzi nimi súvislosti?

Práve zber, spracovanie a vyhodnocovanie dát je základným predpokladom úspešnej digitálnej transformácie, ktorá podniku prinesie pridanú hodnotu. V závislosti od typu projektu, jeho rozsahu a požadovanej funkcionality existuje niekoľko možností, ako zabezpečiť efektívny zber dát. Našťastie príslušné technológie sú čoraz dostupnejšie a presnejšie, či už sú to mobilné zariadenia na čítanie čiarových alebo QR kódov, RFID technológie, rôzne typy lokalizačných systémov alebo rôznorodé senzory. Súbežne s tým je však potrebné zabezpečiť aj rýchlu a ergonomickú interakciu operátorov s implementovaným riadiacim informačným systémom. Je to nevyhnutnou podmienkou, ak chce podnik zvládnuť presedlanie z pera a papiera na elektronicky riadený obeh informácií. Ďalšou fázou pri budovaní digitálneho ekosystému podniku je vertikálna a horizontálna integrácia naprieč podnikom a jeho organizačnými štruktúrami. To predstavuje prepojenie a koordináciu procesov, ale tiež dátovú integráciu. Nestačí však zabezpečiť len samotné dátové prepojenie, je nutné zabezpečiť aj schopnosť predmetných systémov vzájomne sa „dorozumieť“, teda ich kompatibilitu. Až to umožní získanie pridanej hodnoty, keďže informácie sa vzájomne prepoja, zoradia v časovej súslednosti a jednoducho sa dostanú do kontextu. Dátová analýza a hľadanie súvislostí v zhromaždených údajoch sa tak dostanú na úplne inú úroveň. Len treba mať už na to vytvorenú pozíciu dátového analytika, ktorý bude riadiacim pracovníkom poskytovať informácie dôležité pre relevantné a správne rozhodovanie.

Pre rozsiahlejšie logistické a skladové systémy prichádzajú na scénu rôzne cloudové riešenia, ktoré nepochybne prinášajú rad výhod, ale aj nárokov z hľadiska IT infraštruktúry či ochrany a bezpečnosti údajov. Kedy sa oplatí presunúť údaje či využívať rôzne aplikácie v cloude?

Trendom v oblasti IT architektúry sú decentralizované a distribuované informačné systémy a celkovo servisne orientovaná architektúra. To znamená využitie množstva dedikovaných mikroaplikácií

poskytujúcich širokú škálu rôznych služieb. Takáto informačná infraštruktúra je zásadne lepšie výkonovo škálovateľná, flexibilnejšia pri zmenách a odolnejšia voči výpadkom. Tradičné hierarchicky usporiadané zaradenie informačných systémov do jasne definovaných vrstiev sa transformuje do zoskupenia, resp. siete vzájomne prepojených služieb. Podporujú to aj obchodné modely ponúkajúce softvér ako službu (tzv. SaaS). To jednoznačne smeruje k čoraz častejšiemu využívaniu cloudových riešení. Samozrejme otázka kybernetickej bezpečnosti je v týchto prípadoch veľmi dôležitá, preto treba konkrétne riešenia adekvátne posúdiť a zabezpečiť.

Jedným z najnovších trendov je inovatívny koncept – adaptívny podnik riadený dopytom. Čo je jeho podstatou? Ako sa môže „bežne fungujúci podnik“ stať „adaptívnym podnikom riadeným dopytom“?

Koncept demand-driven adaptive enterprise (adaptívny podnik riadený dopytom) vznikol ako odpoveď na stúpajúcu volatilitu globálnych zásobovacích reťazcov. Predznamenáva celoplošnú tendenciu prechodu z tzv. riadenia tlakom (push supply chain strategy) na riadenie ťahom (pull supply chain strategy), ktorého efektívne využitie umožňujú práve digitálne technológie. V zásade tento koncept predstavuje riadiaci a prevádzkový model, v ktorom tok informácií vo forme dopytu postupuje proti prúdu materiálového toku. To kladie, samozrejme, zvýšené nároky na presnosť a včasnosť materiálových tokov podniku a v dodávateľských reťazcoch, koordinované riadenie zdrojov a materiálov a čo najširšiu automatizáciu plánovacích a rozhodovacích činností. Aby podnik mohol disponovať adaptívnymi prevádzkovými modelmi, musí začať s transformáciou na plánovanie a rozvrhovanie výroby riadené dopytom a s tým súvisiace zásobovanie riadené dopytom. Z pohľadu implementácie digitálnych technológií to znamená zvýšenie dátovej transparentnosti, dátovú integráciu naprieč oddeleniami, zabezpečenie sledovania materiálového toku v reálnom čase, prediktívnu analytiku a dátovú analýzu s cieľom identifikácie odchýlok, prestojov, úzkych hrdiel a vzniku chýb.

Ak si chcú výrobné spoločnosti udržať konkurencieschopnosť v rýchlo sa meniacom trhovom prostredí pri ešte rýchlejšie sa meniacich zvykoch a nárokoch spotrebiteľov, musia byť schopné pružne reagovať na tieto požiadavky a prispôsobiť tomu aj svoje procesy. Môže byť riešením tejto výzvy tzv. omnikanálová logistika?

Omnikanálová logistika sa primárne týkala e-commerce podnikov, resp. podnikov, ktoré začali prepájať rôzne predajné kanály do hybridného predajného modelu (integrácia offline a online predaja). To malo vplyv na logistické procesy a organizáciu prevádzky, ktoré bolo potrebné prispôsobiť tomuto nastaveniu. Navyše, súčasťou omnikanálovej logistiky je aj riadenie reverzných tokov, reklamácií a návratiek. Adaptácia riadenia zásob a skladovej logistiky na model viacerých predajných kanálov už vyžaduje komplexné a integrované riešenie inteligentnej logistiky. Od týchto riešení sa vyžaduje efektívne spracovávanie väčších objemov rôznorodých objednávok, skracovanie cyklov vychystávania a maximalizácia efektívnosti procesov fulfillmentu. Omnikanálová logistika sa však netýka výhradne e-commerce segmentu. Ako sme videli už počas pandémie koronavírusu, firmy, ktoré dovtedy obsluhovali výhradne B2B segment, sa mohli aj vďaka digitálnym technológiám rýchlo preorientovať, resp. svoju obchodnú aktivitu rozšíriť aj o koncového spotrebiteľa (B2C). Tento koncept D2C distribúcie (direct-to-consumer, priamo spotrebiteľovi) má potenciál na rozšírenie aj vo výrobných spoločnostiach (napr. novovznikajúcich výrobných startupoch) a môže byť tiež súčasťou hybridnej predajnej a distribučnej stratégie.

Veľký priestor na zlepšenie a optimalizáciu logistických procesov je ukrytý aj v samotných skladoch firiem. Tie často nefungujú efektívne, skladníci trávajú veľa času „chodením“ po sklade a inými činnosťami bez pridanej hodnoty. Aké možnosti zlepšenia vidíte v tejto oblasti?

V konvenčných skladových prevádzkach generuje proces vychystávania odberateľských objednávok približne 50 – 60 % prevádzkových nákladov. A v rámci tohto procesu až dve tretiny času strávia pracovníci premiestňovaním sa po sklade. Eliminácia týchto

nákladov je možná v zásade dvoma spôsobmi, ktoré možno navyše kombinovať. V prvom rade ide o implementáciu prvkov automatizácie a robotizácie. V závislosti od šírky sortimentu a povahy odberateľských objednávok sa pri nich využíva princíp goods-to-person alebo orders-to-person. V oboch prípadoch automatické prepravné systémy zabezpečia prepravu materiálu po sklade bez potreby zapojenia ľudskej obsluhy. Na druhej strane je optimalizácia riadenia skladových procesov, najmä vychystávania objednávok a umiestnenia zásob v sklade, možná prostredníctvom inteligentných riadiacich systémov. V súčasnosti existujú efektívne riešenie v podobe už spomínaných WES. Tieto riešenia kombinujú nielen funkcionality systémov WMS, ale aj WCS (Warehouse Control System), ktoré sa používajú práve na riadenie skladových technológií a prepravných a manipulačných zariadení. V týchto systémoch zahrnuté inteligentné digitálne technológie prinášajú podniku dve kľúčové funkcie – prediktívne riadenie a dynamický paralelizmus. Konkrétne v skladovej prevádzke to napríklad znamená dosiahnutie lepšieho rozmiestnenia artiklov na jednotlivých skladových pozíciách vďaka dynamickému inteligentnému pridelovaniu pozícií pre tovar v momente jeho naskladnenia alebo synchronizáciu a koordináciu nadväzujúcich procesov, ktorá je nevyhnutná pre úspešnú realizáciu sekvenčného vychystávania. Jednoducho digitalizácia a nasadenie inteligentných algoritmov prinášajú takú úroveň kvality rozhodovacích procesov, ktorá umožní významnú redukciu činností bez pridanej hodnoty, akými sú presuny, navigácia alebo evidovanie.

Tí najlepší medzi výrobnými podnikmi začínajú čoraz užšie prepať svoje výrobné a logistické procesy a materiálové toky nielen fyzicky, ale aj údajovo. Čo takáto stratégia prináša z hľadiska optimalizácie a výkonnosti procesov či ekonomiky podniku?

V súčasnosti dochádza vo výrobných podnikoch k prepojeniu a ku koordinovanému riadeniu materiálu a skladu (prostredníctvom WMS) s výrobnými pracoviskami. Cieľom tejto integrácie je zabezpečiť nielen včasné a presné zásobovanie výrobných liniek a pracovísk (line-feeding), ale aj prípravu dielov, manipuláciu komponentov a polotovarov medzi jednotlivými pracoviskami a odvoz hotových produktov do expedičného skladu. Z internej logistiky sa tak stáva kľúčový prvok, niekedy označovaný aj ako „krvný obeh“ výrobného podniku. Práve preto čoraz viac takýchto podnikov pristupuje k dynamickej synchronizácii materiálových tokov nielen pri jednotlivých segmentoch zásobovacieho reťazca, ale aj v rámci vnútropodnikovej logistiky. Prevádzkové postupy založené na princípe just-in-time (JIT) nachádzajú uplatnenie v čoraz väčšom množstve prípadov. Integrácia dát zo zásobovania a výroby je navyše kľúčová aj z hľadiska prechodu na prevádzkovú stratégiu založenú na dátach, ktorá umožňuje riadiť procesy s ohľadom na skutočné udalosti v reálnom čase. Na druhej strane dátová analýza dokáže odhaliť včas akékoľvek zmeny na trhu alebo meniace sa vzorce správania zákazníkov, čomu môže podnik náležite prispôbiť svoje prevádzkové stratégie. Prognostika zmien dáva podnikom konkurenčnú výhodu a zároveň dodáva procesom flexibilitu potrebnú na včasné a primerané reakcie na zmeny na trhoch. Pružnosť nadobudnutá na základe dátovej analýzy umožňuje podniku dosiahnuť aj elasticitu v zmysle kontinuálnej implementácie nových trendov a vyladovania prevádzkových procesov, vďaka čomu sa podnikové procesy stanú ľahšie adaptovateľnými na dynamické prostredie aj rôzne externé a interné faktory.

Čoraz väčšiu popularitu si začína získavať pojem cirkulárna ekonomika. Znižovanie uhlíkovej stopy či opätovné použitie materiálov je na programe dňa nielen medzi aktivistami, ale aj na úrovni stratégií štátov či ekonomických zoskupení. Preprava a logistika sa veľkou mierou podieľa na zaťažovaní životného prostredia. Kde vidíte v tejto oblasti potenciál na zlepšenie? Budeme čoskoro hovoriť aj o zelenej, resp. cirkulárnej logistike?

Čo sa týka logistiky, horúcou témou sa stávajú práve reverzné toky pri nasadzovaní rôznych recyklačných iniciatív, ako je napríklad zber obalov alebo spätný výkup použitého tovaru. Tieto iniciatívy súvisia práve s priblížením sa k cirkulárnej ekonomike. Tá sa viaže na nastavovanie environmentálnych iniciatív, ako aj udržateľných stratégií a zásobovacích postupov. Tie boli predmetom klimatického samitu COP26 v Glasgowe, z ktorého vyplynulo niekoľko

záväzkov týkajúcich sa dekarbonizácie a znižovania produkovania skleníkových plynov a metánu. Tieto opatrenia majú zároveň priamy dosah na dodávateľské reťazce, zásobovanie a logistiku. V tomto smere môžeme očakávať nastavovanie nových štandardov udržateľného fungovania zásobovacích reťazcov. Zatiaľ čo donedávna bolo trendom nasadzovať digitálne technológie s cieľom dosiahnuť štíhlu (lean) prevádzku, v súčasnosti sa táto ambícia rozširuje aj o green procesy. Aj keď už samotné zoštíhlenie logistiky prináša tú základnú úsporu – samotnú elimináciu zbytočnej prepravy tovarov. Technologické trendy sa teda budú v nachádzajúcom období čoraz viac uberať eco-friendly smerom, čo sa prejaví aj na „zelenom skladovaní“. Najčastejšie opatrenia pri transformácii skladu na ekologickú prevádzku zahŕňajú najmä prechod na LED svietidlá, používanie elektrických prepravných a manipulačných zariadení, ako aj využívanie alternatívnych zdrojov energie, napr. solárnych panelov. Okrem dekarbonizácie skladu sa pri redukcii vzniku odpadov pristupuje predovšetkým k digitalizácii papierovej agendy (výdajky, návratky, preberacie a odovzdávacie protokoly), opätovnému používaniu prepravných materiálov a nastavovaniu reverzných tokov na zber obalov. Tieto všetky opatrenia sú súčasťou nastupujúcich ekologických stratégií.

Ak by ste sa pozreli do blízkej budúcnosti, ktoré exponenciálne technológie (cloud, vision/kamerové systémy, umelá inteligencia, virtuálna/rozšírená realita, blockchain, IoT...) vidíte ako perspektívne pre logistické a prepravné operácie? Čo bude ich pridanou hodnotou a ako zlepšia logistické, skladové či prepravné procesy, ktoré poznáme v súčasnosti?

Ako už môžeme vidieť, kombinácia globálnych a lokálnych faktorov bude neustále zasahovať do fungovania podnikov a vytvárať nové výzvy. Aj preto je dôležité, aby sa podniky snažili pripraviť svoje procesy, predovšetkým udržateľnosťou a flexibilitou, a to nielen z dôvodu predchádzania krízovým a kritickým situáciám, ale nastavením sa na nový normál, ktorý bude podstatne volatilnejší. To znamená nasadzovanie nových technológií, kontinuálne inovovanie, transformáciu na dátami riadené procesy a prechod na pružné prevádzkové modely. Uvedené technológie ako cloud computing, umelá inteligencia (AI), blockchain, IoT či digitálne dvojčatá sú neodmysliteľnou súčasťou týchto transformačných procesov. Avšak nielen technológie, ale aj ich využitie je kľúčové. Práve preto očakávam, že v blízkej budúcnosti sa budú čoraz viac presadzovať technológie, ktoré povedú k užšej kooperácii a prepojeniu človeka s technikou. Dôsledkom bude posilňovanie a rozširovanie kognitívnych schopností človeka, čiže niečo, čo by som označil ako rozšírená inteligencia (augmented intelligence). Vznikne tak možno úplne nová paleta povolání, tzv. paraprofesií. Tí budú disponovať znalosťami v konkrétnom odbore a súčasne s tým ovládať zručnosti pri ovládaní rôznych technologických nástrojov a systémov. Čo sa týka budúcnosti samotných prevádzok, do popredia sa bude čoraz viac dostávať omnikanálová logistika a s tým súvisiace rozširovanie reverznej logistiky. Nezanedbateľné postavenie bude mať implementácia ekologických stratégií, a to nielen digitalizáciou papierovej agendy v kombinácii s princípmi štíhleho (lean) manažmentu. Vzhľadom na optimalizáciu priestorov bude v čoraz väčšej miere dochádzať k robotizácii, napríklad nasadzovaniu mobilných robotov (AMR) pre logistiku, ktoré sa dokážu lepšie prispôbovať procesným aj priestorovým zmenám. A samozrejme dôležitý bude prechod na podnikové procesy riadené dátami. Prístup k dátam a ich adekvátne spracovanie umožní premenu dodávateľských reťazcov na logistiku riadenú dopytom a sklady riadené dopytom, ktoré sú tiež súčasťou transformácie obchodných a prevádzkových modelov zameraných na spotrebiteľa (customer-centric) a jeho individuálne a špecifické požiadavky a preferencie. To zaznamená preorientovanie podnikových procesov tak, aby boli schopné podporovať režim masovej personalizácie vo výrobe aj v zásobovaní.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Gérer

Ako zvýšiť konkurencieschopnosť v intralogistike pomocou RFID

Nie je ľahké zvýšiť konkurencieschopnosť v textilnom priemysle v časoch globalizácie a nízkej ceny práce. Jedna z najúspešnejších svetových značiek vybudovala moderné distribučné centrum pre módne textilné výroby, aby podporila svojich dilerov a udržala ich obchod v zisku, kde RFID podporuje automatizáciu a skrátené zásobovacie trasy. Pozrime sa, ako sa im podarilo implementovať RFID a zefektívniť procesy v sklade.



Závesný adaptér L-VIS, výrobca P.E.P. Fördertechnik

Ako roztriediť šaty pomocou hybridného modulu (2D kód + RFID)

45 000 inovatívnych vešiakov na šaty s označením L-VIS cirkuluje v distribučnom centre. Nahradili dosiaľ používané vozíky a umožnili transport množstva rozličných druhov odevu na rovnaké miesto.

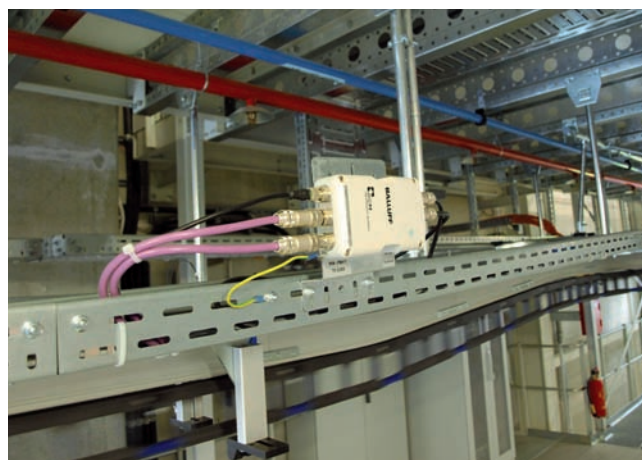
Projekt sa úspešne zavŕšil investíciou do rozšírenia skladu o tzv. buffer storage zónu a odstavením prázdnych vozíkov na rozličných miestach skladu, aby sa tok tovaru nezastavoval. Veľkou výhodou tejto koncepcie je jej využitie v celom intralogistickom reťazci. Od naskladnenia cez zavesenie produktu a triedenie/identifikáciu po vyskladnenie a dopravu. Adaptér L-VIS je osadený tagom RFID, ktorý sa automaticky načítava počas pohybu tovaru. Adaptér je označený aj 2D kódom, ten načítava zamestnanec ručným skenerom. 2D kód môže byť buď DMC (Data Matrix Code), prípadne QR-Code, alebo iný štandardný 2D kód načítateľný skenerom.

Načítanie údajov bez vizuálneho kontaktu

Vysokofrekvenčný (HF) tag je súčasťou adaptéra. Využitie tejto technológie umožňuje identifikáciu a načítanie údajov cez NFC (Near Field Communication) z adaptéra bez vizuálneho kontaktu



Odevné distribučné centrum HUGO BOSS (Metzingen, Nemecko)



BIS-M RFID procesor

a manipulácie so zaveseným tovarom. Bezkontaktná identifikácia je mimoriadne spoľahlivá a komponenty nepodliehajú opotrebeniu. Systém identifikácie pozostáva z odolného tagu, čítacej/zapisovacej hlavy a procesora RFID. Ten komunikuje s riadiacim centrom skladu cez Profibus, ale možno komunikovať napríklad aj cez Profinet alebo Ethernet IP.

Jeden z dôvodov, prečo sa zákazník rozhodol pre toto riešenie, bolo fyzické odlíšenie procesora od čítacej/zapisovacej hlavy. V rozsiahlych priestoroch centra nedávala zmysel konfigurácia 30 hláv zapojených do dekodéra. Rozdelenie po dve hlavy na procesor umožnilo sledovať pohyb tovaru po celej trase dopravníka aj v uličkách medzi policami. Dodatočnou výhodou sa ukázal aj tvar, veľkosť a vyhotovenie komponentov. Adaptér L-VIS a 30 mm čítacia/zapisovacia RFID hlava tvoria dokonalý pár. Integrátori ocenili jednoduchú montáž a ľahké pripojenie na kabeláž. Na triediacej linke umožnila kombinácia 2D kódu doplneného o tag RFID rýchlosť pohybu linky až 0,7 m/s. Takúto rýchlosť by pravdepodobne nedosiahla zvažovaná alternatíva s použitím kamier. Skúsenosť ukázala, že projekty RFID potrebujú silnú technickú podporu, ktorú vie náš tím poskytnúť.

www.balluff.sk

pásmo	nízka frekvencia (LF)	nízka frekvencia (LF)	vysoká frekvencia (HF)	ultra vysoká frekvencia (UHF)	ultra vysoká frekvencia
frekvencia	70/455 kHz	125 kHz	13,56 MHz	860 – 960 MHz	860 – 960 MHz
popis	využíva sa najmä na Tool Identicator v kovoobrábачích centrách	štandardné riešenie pre jednoduché Track & Trace aplikácie	rýchla a spoľahlivá aj pri väčšom objeme prenášaných údajov na stredné vzdialenosti vo výrobe, montáži a intralogistike	identifikácia na väčšie vzdialenosti a hromadné načítavanie tagov tzv. bulk reading	identifikácia na veľké vzdialenosti a schopnosť zoskupovania pre koncept materiálového toku

Tab.1 Prehľad dostupnej RFID technológie

Digitalizácia v „Baťovom“ podniku

Vyrábať produkty udržateľným spôsobom je beh na dlhú trať. Ide o proces, ktorý je nepretržitý, nie je to len jednorazové finálne riešenie. Je to cesta, ktorej cieľom je neustále hľadanie nových ekologických riešení pri zachovaní plnej funkčnosti obalu. A práve touto cestou sa ubera CHEMOSVIT FOLIE, s. r. o., najväčšia spoločnosť skupiny CHEMOSVIT GROUP, ktorá sa zameriava na výrobu, zúšľachtovanie a predaj obalových fólií.

Chemosvit je spoločnosť, ktorá sa pýši naozaj bohatou históriou. O to, ako vyzerá dnes, sa do veľkej miery postaral jej zakladateľ Jan Antonín Baťa. Ten založil vo Svite v roku 1934 výrobný závod, ktorý začal vyrábať viskózový hodváb. Začal v ňom zamestnávať ľudí, ktorých si sám vychovával. Záležalo mu na tom, aby svoju prácu robili s radosťou a mohli sa neustále vzdelávať. Takmer všetky budovy, ktoré dal postaviť, stoja v areáli továrne dodnes a aktívne sa využívajú. Technologické a prepracované systémy, ktoré používali, boli skvelým odrazovým mostíkom a niektoré sa pri výrobe obalov používajú aj dnes.

Kto vlastne bol Jan Antonín Baťa?

Jan Antonín Baťa sa narodil v Uherskom Hradišti v roku 1898. V roku 1934 sa rozhodol vybudovať pod Tatrami nový závod na výrobu umelého vlákna, čo prinieslo do tejto oblasti možnosť zárobku a rozvoja. Baťa zvýšil zamestnanosť v Československu takmer o 15-tisíc ľudí a vo svojich továrňach vo svete až na 80-tisíc ľudí. Pri nedostatku dopytu po výrobkoch pracovníkov nikdy neprepúšťal, ale hľadal náhradné riešenia. V závodoch budoval výskumné kapacity, študijné ústavy a vlastné Baťove školy práce. Pred vojnou, v roku 1939, odišiel do exilu a usadil sa v Brazílii, kde takisto zakladal nové mestá. Počas vojny v rokoch 1939 – 1945 J. A. Baťa tajne prispieval na český odboj, činnosť československej exilovej vlády vo Veľkej Británii aj na prípravu a materiálne zabezpečenie SNP. Odmietal sa však oficiálne pripojiť k odboju, aby chránil zamestnancov svojich firiem v bývalom Československu aj v ostatných štátoch Európy, kde mal svoje podniky. Po vojne bol J. A. Baťa zaradený na čiernu listinu za spoluprácu s nacistami. Národný súd v Prahe ho v procese v roku 1947 v neprítomnosti odsúdil na 15 rokov väzenia a skonfiškovať mu majetok bez náhrady. V obnovenom procese dňa 25. júna 2007 v Prahe bol rozsudok z roku 1947 zrušený a v máji 2013 ho zrušil aj slovenský súd. J. A. Baťa žil v brazílskom meste Batatuba, ktoré sám založil. Zomrel 23. 8. 1965 v Sao Paule.

Chemosvit sa snaží udržať si Baťovu podnikavosť

Skupinu Chemosvit tvoria spoločnosti zaoberajúce sa výrobou a predajom flexibilných fólií, plastov, recyklovaných a polypropylénových vlákien, strojárskych výrobkov a baliacich automatov. Má výrobné závody vo viacerých krajinách Európy a vo svojej oblasti je kľúčovým hráčom na európskom a globálnom trhu. Úspech skupiny možno do veľkej miery pripísať odbornosti zamestnancov a kontinuálnej snahe inovovať produkty a technológiu.

Dôležitou súčasťou inovačných aktivít je sledovanie trendov na trhu, sústavná modernizácia informačných systémov a digitalizácia procesov. Ich najväčšia dcérska spoločnosť Chemosvit Folie, ktorá má vo svojom produktovom portfóliu rôzne potravinové a nepotravinové obaly, odnosné tašky a vrecká, sa v prvom polroku 2021 pustila do procesu digitalizácie a implementácie informačných technológií. Výhody ako zvyšovanie efektivity výroby, optimalizácia procesov a lepšie manažérske rozhodnutia na základe informácií v reálnom čase sa následne podieľajú na ekonomických výsledkoch a dlhodobom rozvoji skupiny.

Obalové riešenia budúcnosti

Obalový priemysel zaznamenával v posledných rokoch stabilný rast a postupne prechádza transformáciou. Požiadavky zákazníkov, rastúca kúpna sila či intenzívnejšie využívanie technológií majú vplyv na jeho rozvoj. Súčasným trendom je opätovné využitie odpadov a materiálov, ako aj recyklovateľné a biologicky rozložiteľné materiály.

V oblasti európskej legislatívy môžeme pozorovať intenzívny vývoj v súvislosti s odpadmi a tiež smerovanie k obehovému hospodárstvu, ktoré podporuje nové využívanie surovín. Preto prichádzajú obalové riešenia, ktoré obsahujú regranulát vyrobený z odpadu od koncového zákazníka (PCR) či z výrobného procesu (PIR). Vďaka tomu sa šetria fosílny zdroje a znižuje množstvo odpadu na skládkach. Príkladom výsledného produktu s použitím tohto materiálu môže byť aj skupinové balenie toaletného papiera, ktoré vyrába táto spoločnosť.

S rastúcim záujmom konečných spotrebiteľov o udržateľnosť a recykláciu rastie aj tlak na výrobcov, aby prinášali riešenia spĺňajúce tieto parametre. Tí postupne upúšťajú z viacvrstvových obalov a snažia sa vyrábať obaly len z jedného druhu materiálu, čo znamená ľahšie recyklovanie. Do popredia sa dostávajú tiež alternatívne materiály, ktoré majú vlastnosti porovnateľné s bežnými plastmi. Nepochybne k tomu prispieva aj obmedzenie, ba dokonca zákaz používania jednorazových plastov, za ktoré existuje náhrada.

Udržateľný obal na hygienické potreby s druhotnou funkciou získal prestížny titul WorldStar 2022 v kategórii Obalové materiály a komponenty. Pri výrobe zvolili čistou PE štruktúru, aby zabezpečili plnú recyklovateľnosť. Fólia obsahuje PCR a PIR mechanický recyklát, čím sa šetria materiálové zdroje. Po použití obsahu balenia môže obal poslúžiť ako plastové vrece na odpad. Následne sa spolu



Obr. 1 Pohľad na vygravírovaný valec z plnoautomatizovaného gravírovacieho zariadenia na výrobu hĺbkotlačových valcov

Obr. 2 Takmer všetky budovy, ktoré dal postaviť J. A. Baťa, stoja v areáli továrne dodnes a aktívne sa využívajú.

Obr. 3 Ofsetová tlačiareň COMEXI C18

Obr. 4 Robot na automatizovanú výmenu všetkých tlačových foriem pri zmene zákazky v ofsetovej technológii



s ostatným plastovým odpadom dostane na recyklačnú linku a dá sa opäť použiť ako PCR regranulát na výrobu novej fólie. Vďaka tomu je obalové riešenie v súlade s princípmi cirkulárnej ekonomiky a prispieva k ochrane životného prostredia.

Ekologické tlačové technológie

Biologicky rozložiteľné či papierové obaly, znižovanie hrúbky alebo eliminácia PET zo štruktúry – to je len niekoľko príkladov ekologickejšieho prístupu k obalovým riešeniam. No trend udržateľnosti sa netýka len materiálov, z ktorých sú obaly vyrobené. Preniká aj medzi technológie, ktoré sa používajú. Jednou z nich je ofsetová tlač s EB systémom vytvrdzovania. Na vytvrdzovanie farieb sa využíva elektrický lúč (angl. electronic beam, EB). Pri tomto procese narážajú na tekutú tlačiarensku farbu elektróny, ktoré pri prenikaní cez tekutú vrstvu spustia proces polymerizácie. Výsledkom je, že farba na potlačovanom povrchu okamžite stuhne.

„Je to technológia, pri ktorej sa farby pred nánosom na fóliu neriedia a následne nesušia, a teda nie je potrebné odsávanie zvyškových riedidiel, takže táto technológia je energeticky menej náročná,“ vysvetlil Martin Pitoňák, špecialista technologického rozvoja CHEMOSVIT, a. s.

Hoci je technológia ofsetovej tlače stará, spojenie so špeciálnymi farbami, systémom vytvrdzovania a s centrálnym bubnom prináša množstvo nových prvkov i možností. Vytvrdzovanie farieb elektrónovým lúčom má výrazné výhody, pričom viaceré z nich prispievajú k ekologickejšej výrobe obalov, pretože nepoužívajú žiadne fotoiniciátory ani rozpúšťadlá.

Pri fotoiniciátoroch, ktoré využívajú UV systém vytvrdzovania, hrozí ich migrácia do potravín. To predstavuje bezpečnostné riziko. Pri systéme EB je však úroveň zosieťovania oveľa vyššia a vďaka tomu možno potlačiť obaly, ktoré prichádzajú do kontaktu s potravinami. Navyše, tlačiarenské farby, ktoré sa v procese používajú, sú bez rozpúšťadiel. To znamená menšiu záťaž pre životné prostredie. Farby sa nemusia riediť, preto nie je potrebné odsávanie riedidiel či vody, nevyžaduje sa ani pôsobenie tepla na potlačený materiál. Celý proces tak výrazne znižuje spotrebu energie.

Súčasťou pracoviska ofsetovej tlače s EB systémom vytvrdzovania je aj robot na automatizovanú výmenu všetkých tlačových foriem pri zmene zákazky.

Nový flexotlačový stroj zvládne najnáročnejšie výzvy

Okrem tradičnej hĺbkotlače sa v podniku využíva aj flexografická tlač, čo je pomerne nová a dynamicky sa rozvíjajúca metóda potlačovania obalov. Základom technológie sú štočky, ktoré prenášajú grafiku na požadované miesto fotomechanickou cestou. Ide o tzv. techniku tlače z výšky, keď sa tlačový štoček pretláča na tlačový valec. Pridaním farby a vyvinutím potrebného tlaku sa farba s nízkou viskozitou prenáša na potláčaný materiál.

Produkty z oddelenia flexotlače sa v poslednom období tešia záujmu zákazníkov, a preto má investícia podobu nového flexotlačového stroja Miraflex M8 od firmy Windmüller & Hölscher. So zariadeniami od tejto spoločnosti má Chemosvit Folie dlhoročné skúsenosti. Oddelenie flexotlače bolo doteraz vybavené tromi strojmi od tejto firmy. Vďaka tomu bude možné lepšie využívať, zaobstarávať a korigovať prácu s tlačovými formami, tzv. sleeveami, adaptérmí či náhradnými dielmi. Zároveň sa zlepši zastupiteľnosť operátorov v rámci oddelenia a medzi jednotlivými strojmi. Nový 8-farebníkový stroj Miraflex M8 je vybavený najmodernejšími softvérovými a hardvérovými systémami, vďaka čomu pôjde o najproduktívnejšie zariadenie na oddelení flexotlače.

Po jeho spustení narástla kapacita oddelenia flexotlače o objem na hranici 72 mil. m²/rok, 77 mil. bm/rok a 1 900 t/rok. To prinieslo priestor na zvýšenú aktivitu nielen v oblasti výroby a vývoja, ale aj predaja. Zároveň sa posilnila konkurencieschopnosť firmy na trhu v oblasti produktov flexotlače.



Výroba obalov prechádza digitálnou transformáciou

Digitalizácia je súčasťou priemyslu 21. storočia. Výrobné firmy musia reagovať na požiadavky zákazníkov, príchod nových technológií či vývoj trhu. Jedným z mnohých prínosov digitalizácie je schopnosť lepšie reagovať na všetky tieto zmeny. Chemosvit Folie si je toho vedomá, a preto si stanovila ciele aj pre túto oblasť. Teraz pracuje na ich naplnení.

Súčasťou koncepcie digitalizácie spoločnosti bol proces rozšírenia monitoringu a predpisovania výrobnotechnických parametrov vybraných oddelení. V začiatočnom štádiu išlo o oddelenie hĺbkotlače, flexotlače a laminácie s termínom realizácie v prvom polroku 2021. Na to zvolili aplikáciu D2000 a táto voľba mala hneď viaceré dôvody. „Táto platforma bola zvolená pre jej vhodnosť na zber a vizualizáciu dát z priemyselných riadiacich systémov, na riadenie technologických procesov, tvorbu napr. bilančných nástrojov a prehľadov, ako aj vzhľadom na možnosť integrácie rôznych doterajších aj nových podnikových systémov,“ vysvetľuje M. Pitoňák.

Proces implementácie systému prebiehal postupne. Prvým krokom bolo zavedenie auditovaného hmotného toku, ktorý pozostáva z automatizovaného zberu údajov z výrobných zariadení. Systém zbiera technicko-výrobné parametre, ako je okamžitá aktivita zariadení, vyrábaná a meraná dĺžka, rýchlosť produkcie, automatizované snímanie strihov a pod. Vďaka auditovanému hmotnému toku systém vytvára presnú 24-hodinovú evidenciu odpracovaného času, použitého materiálu, produkcie a nekvality. Nové riešenie zároveň umožňuje evidenciu minútovej spotreby elektrickej energie. Veľkým prínosom sú aj preukázané všetky prerušenia práce spolu s odôvodnením prerušenia podľa schválených výberových hodnôt. Prostredníctvom online pripojenia D2000 s ERP Orion dochádza k presnej identifikácii a evidencii aktivít zamestnancov vo výrobnom procese. Na základe dát získaných z D2000 systém Orion automaticky v reálnom čase kontroluje celkovú bilanciáciu materiálov a blokuje nezhodné výrobné karty.

Ďalším krokom bolo zavedenie auditovaného technologického toku. Technologické parametre výroby sú počas celej realizácie zachytávané a dlhodobo archivované. Archivované dáta možno identifikovať až na jednotlivé kotúče výroby, čím sa zabezpečuje možnosť technologickej kontroly procesu a riadenia produktivity a kvality výroby.

„Samostatnou, veľmi náročnou kapitolou projektu digitalizácie je realizácia špeciálnych meraní, ako je napríklad meranie dĺžky raportov prostredníctvom vizualizácie a výpočtov bez potreby práce externých dodávateľov. Tu dochádza k testovaniu a využívaniu výpočtových štatistických nastavení systému D2000 – EDA,“ vysvetľuje M. Pitoňák.

V rámci projektu digitalizácie bola implementovaná centrálna evidencia a štandardizácia názvoslovia meraných bodov. Presné popisy a atribúty meraných bodov pripravujú a definujú samotné oddelenia na základe komunikácie pracovníkov údržby a servis, dokumentácie dodávateľských firiem a servisnej podpory oddelenia AS RTP firmy Strojchem, ďalšej spoločnosti zo skupiny Chemosvit Group. Následne pridávajú požadované parametre do D2000 zaškolení IT pracovníci spoločnosti Chemosvit Služby. Tí v spolupráci s konkrétnym výrobným a technologickým oddelením realizujú jeho požiadavky na presnosť a dobu archivácie výrobnotechnických parametrov. Pôvodné signály sú v plnom rozsahu neustále dostupné pre potreby údržby zariadenia.

„Z hľadiska integrácie systému je výhodou už realizovaná možnosť online pripojenia na merače elektrickej energie, čím dokážeme presne evidovať spotrebu energií pre konkrétne stroje a výrobné príkazy,“ dopĺňa M. Pitoňák. Pre niektoré stroje možno už vytvárať aj predikčné modely spotreby.

Kompatibilita platformy D2000 s expertízou IT zamestnancov umožňuje prepájať jednotnú databázu parametrov s inými systémami v spoločnosti a vytvárať jedinečné aplikácie s vysokou pridanou hodnotou. Príkladom môže byť výkon aplikácie monitorovania a riadenia práce, ktorú využíva vybrané oddelenie skupiny. Aplikácia denne monitoruje vykonanú prácu a na základe získaných údajov vyhodnocuje efektivitu práce v reálnom čase. Jasný prehľad o efektívnosti motivuje zamestnancov, ukazuje oblasť na optimalizáciu a manažérom umožňuje prijímať kvalifikovanejšie rozhodnutia.

Aké benefity priniesla digitalizácia?

Po implementácii systému vyvinutého na platforme D2000 získala spoločnosť rozsiahlu databázu presných dát v reálnom čase. Dáta o hmotnom toku v reálnom čase môže spoločnosť využívať na štatistické a deskriptívne analýzy s cieľom optimalizácie rozhodnutí a predpisovania technických parametrov výroby. Zároveň môže spoločnosť diagnostickými analýzami technologického toku efektívnejšie izolovať jednotlivé informácie, zisťovať príčiny, vykonávať regresné analýzy a predchádzať tak problémom v budúcnosti. Neobmedzený archív historických dát spolu s prístupom ku komplexnému množstvu analýz a algoritmov v spolupráci s ostatnými systémami v spoločnosti umožňuje objavovať trendy a využívať štatistické a heuristické modely simulácie spolu s prvkami umelej inteligencie a strojového učenia na prediktívne modelovanie budúceho vývoja.

Smerovanie do budúcnosti

Proces digitalizácie sa ešte nekončí. Medzi plánované projekty patrí aj inovácia grafického zobrazenia areálu spoločnosti, kde sa v závislosti od pridelených prístupových práv zobrazia napríklad jednotlivé budovy alebo merače energií. K dispozícii budú rôzne možnosti spracovania vrátane exportu do potrebného formátu. Na ich spracovanie a správnu prípravu technologických procesov sa pripravuje nástroj typu Business Intelligence (BI) Qlik Sense.

„Tu zároveň vzniká príležitosť a výzva pre riadiacich pracovníkov, aby si doplnili vzdelanie a nadobudli schopnosti efektívneho spracovania dát a rýchlej prípravy relevantných a správnych výrobných postupov pre nové a nepretržité sa meniace výrobky a suroviny. Je to tiež šanca na poskytovanie garancií a certifikácií zákazníkom, ktorí sú čoraz nekompromisnejší v požiadavkách na bezpečnosť a kvalitu produktu,“ dopĺňa M. Pitoňák.

Ďalšou pripravovanou aktivitou je pilotný projekt aplikujúci princípy internetu vecí (IoT) a Smart Building do správy kancelárskych budov. Ten umožní lepšie sledovať a optimalizovať náklady a zároveň poskytne zamestnancom vysoký komfort počas celého roka. „Prínosom má byť riadenie merania spotreby a hospodárnosti využitia všetkých typov médií a energií zároveň s monitorovaním a udržiavaním požadovaného a nastaveného komfortu prostredia a s možnosťou adresného sledovania a optimalizácie nákladov počas roka,“ uzatvára M. Pitoňák.

Projekt digitalizácie spojil expertov z dcérskych spoločností Chemosvit Folie, Chemosvit Služby, Chemosvit Strojchem a externej firmy IPESOFIT. Systém, ktorý vytvorili, sa stal dôležitou súčasťou IT infraštruktúry, ktorá umožňuje optimalizovať výrobu, prijímať lepšie rozhodnutia a efektívnejšie využívať zdroje. Vytvorený systém je prístupný pre všetky firmy v areáli podniku, ale jeho prvky je možné aplikovať aj v inej firme.

Ďakujeme spoločnosti CHEMOSVIT, a. s., za možnosť realizácie reportáže a M. Pitoňákovi za poskytnuté odborné informácie.

Petra Valiauga

|atp|journal | Aplikácie



Oberú nás technológie o schopnosť rozlišovať medzi reálnym a virtuálnym?

V spoločnosti sa veľa hovorí o klimatickej zmene a s ňou spojenej kríze. Oveľa menej sa hovorí o zmenách v spoločnosti, ktoré sú podmienené technologickou transformáciou. Tieto zmeny sú oveľa rýchlejšie a zároveň prinášajú veľmi špecifickú črtu. Technológie prvýkrát vstupujú do nás a menia nás zvnútra. Doteraz technológie existovali mimo človeka a ovplyvňovali ho len pomaly a nepriamo. Dnes už máme relatívne bohaté portfólio dôkazov a štúdií, ktoré dokumentujú dosah technológií na človeka a ukazujú jeho vnútornú zmenu. Dobrým príkladom je strata schopnosti koncentrovať sa a ponoriť sa hlbšie do problému. Výrazne sa zvýšila miera našej netrepezlivosti a potreba okamžitých reakcií. Zároveň sa znížila kapacita našej pamäte či schopnosť orientovať sa v priestore a postupne sa znižuje naša schopnosť robiť rozhodnutia. Čo je však oveľa hrozivejšie, je vplyv na mentálne zdravie.

Za ostatných 10 rokov sme zaznamenali výrazný nárast mentálnych chorôb mladých ľudí. Ich počet sa zdvojnásobil a v niektorých krajinách dosahuje až štvrtinu populácie do 24 rokov. A to štatistiky ešte nezohľadňujú dosah kovidovej pandémie. Je veľmi reálny predpoklad, že počet ľudí s mentálnymi poruchami sa počas nej výrazne zvýšil. Žiaľ, zatiaľ nemáme kompletné štatistické údaje. Avšak máme údaje z prieskumu týkajúceho sa pocitu osamelosti, ktorý je veľmi dobrým proxy údajom k mentálnym chorobám. Ten nám ukazuje, že počas prvého roka pandémie sa celkový počet ľudí, ktorí sa cítia osamelí, zdvojnásobil, u mladej generácie došlo k trojnásobnému nárastu.

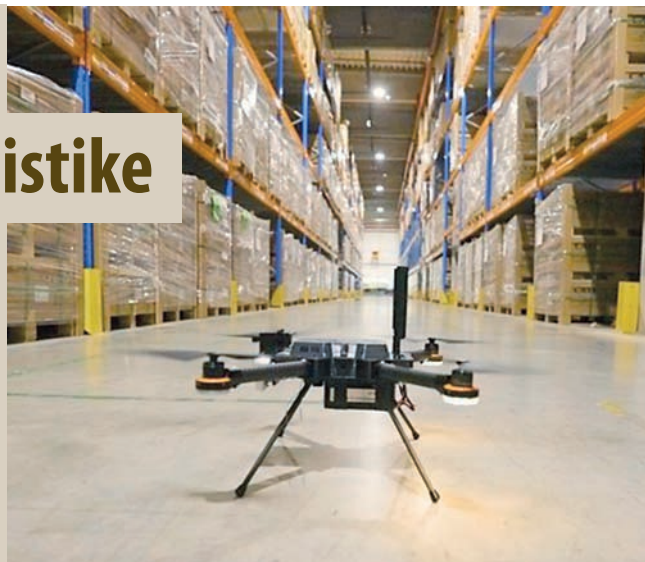
Myslím si, že je to alarmujúca situácia. Ak s tým nebudeme nič robiť, neprispôbíme vzdelávací proces, fungovanie spoločnosti a reguláciu niektorých nových technológií, tak sa nám môže stať, že nové generácie budú mať stále väčšie mentálne problémy a zníženú schopnosť fungovať v spoločnosti. Zároveň budú strácať schopnosť odlišovať reálne od virtuálneho. Virtuálny svet bude pre nich veľmi lákavý. V ňom bude môcť každý byť tým, čím chce. Každý môže mať svojho avatara, ktorý bude krásny, mladý, zdravý, bezproblémový. Virtuálny svet sa môže stať únikom pred svetom reálnym. To, že to je celkom reálna skutočnosť, nám ukazujú sociálne siete. O vplyve Facebooku a jeho pridružených aplikáciách sa už popísalo mnoho. Rovnako je dosť dôkazov o ich vplyve na psychický stav jeho používateľov. Avšak ich nová technologická mutácia Meta má šancu tento vplyv ešte posilniť. Dokáže totiž masovo sprístupniť technológie virtuálnej reality.

Samozrejme nechcem navodiť dojem katastrofického scenára, ktorému sa nedá uniknúť. Presne naopak, bol by som rád, aby sme čo najskôr o týchto témach hovorili a hľadali cesty, ako negatívne vplyvy eliminovať a ako sa naučiť s novými technológiami spolunažívať.

Vladimír Šucha
vedúci Zastúpenia Európskej komisie v Slovenskej republike

Drony a mobilná robotika majú svoje miesto už aj v logistike

Logistická spoločnosť GEFCO je svetovým expertom v oblasti multimodálnych riešení dodávateľských reťazcov a európskym lídrom v logistike pre automobilový priemysel. Stavia na 70 rokoch skúseností, pričom navrhuje chytré, flexibilné riešenia pre partnerov a klientov zo všetkých oblastí priemyslu. O tom, že spoločnosť aktívne nasadzuje inovatívne riešenia, svedčia aj nasledujúce dva príklady – jeden priamo zo slovenského Zavaru pri Trnave a druhý z francúzskeho závodu v Nanteuil-le-Haudouin.



Inventarizáciu skladových zásob zverili dronom

GEFCO nasadzuje vo svojom sklade v slovenskom Zavare pri Trnave drony na inventarizáciu skladových zásob. V prvej fáze zabezpečia drony inventúru na približne tretine plochy objektu s celkovou plochou 10 000 m² pre klienta z oblasti automobilového priemyslu. Cieľom spoločnosti je pokryť automatizovanou inventúrou celý sklad už v prvých mesiacoch roku 2022. Investícia by sa firme mala vrátiť asi za 17 mesiacov. GEFCO od automatizácie procesu očakáva predovšetkým významné zrýchlenie procesu.

Dodávateľom slovenský spin-off

Spoluprácu s dodávateľom dronov, so spoločnosťou Airvolute, začalo GEFCO v auguste 2021. „Sme členom Industry Innovation Clusteru, kde sme sa prvýkrát stretli s firmou Airvolute v čase, keď sme plánovali automatizáciu inventúr. Oslovili sme aj ďalšie firmy, ale kľúčovými pre naše definitívne rozhodnutie boli nielen cena, ale aj fakt, že ide o slovenskú firmu úzko spolupracujúcu so Slovenskou technickou univerzitou,“ opisuje Zuzana Tryznová, Innovation Manager spoločnosti GEFCO, dôvody, prečo na spoluprácu vybrali práve slovenský start-up. Ten v priebehu prvej fázy pripravil špeciálny ovládací softvér na pohyb v skladoch, ktorý vyskúšal aj v modelovom prostredí.

Prvé skúšky v reálnom sklade v Zavare realizovali GEFCO a Airvolute v priebehu septembra a októbra 2021. Ostrá inventúra sa začala na konci roku 2021 a počas dvoch mesiacov by sa inventúru pomocou dronu mali rozšíriť na celý sklad. V úvodnej fáze po spustení stroje monitorujú zásobu batérií. „Ide o produkty čínskeho výrobcu batérií, ktorých máme v sklade pomerne veľkú zásobu. Je to tovar so štandardizovaným označením, ideálny na odštartovanie automatizácie procesu,“ hovorí Z. Tryznová.

Zrýchlenie inventarizácie aj väčšia bezpečnosť zamestnancov

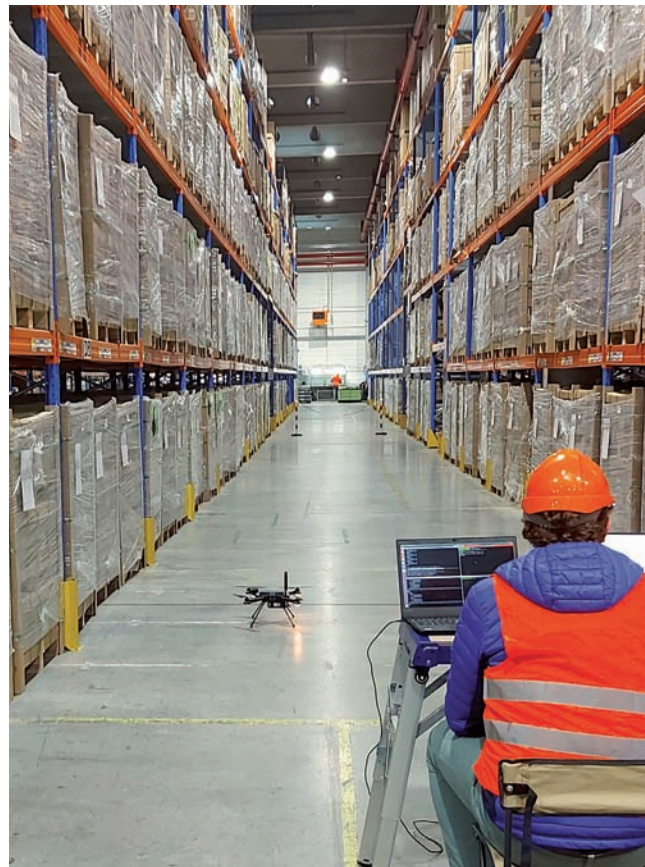
Z prvého skladu v Zavare sa inventúry pomocou dronu rozšíria i na druhý, susedný objekt a ďalej do skladu v Nitre. Budú nasledovať ďalšie slovenské i české objekty. „Inventarizáciu skladových zásob aktuálne realizujú zamestnanci v kletke vysokozdvížneho vozíka. Ide teda o pomerne nebezpečnú a zdĺhavú činnosť,“ uvádza Z. Tryznová. Spoločnosť vykonáva inventúru v celom sklade raz ročne, parciálna inventarizácia jednotlivých sektorov prebieha v mesačnej frekvencii a sú na ňu nasadzovaní extra zamestnanci. Drony túto činnosť zabezpečia v priebehu prestávok, v noci a cez víkendy. Dôjde tak predovšetkým k úspore času a k urýchleniu celého procesu.

Prvá fáza procesu je poloautomatická. Pracovník bude mať k dispozícii aplikáciu na ovládanie dronu, v tej si označí oblasť, v ktorej

chce inventúru vykonávať. Následne umiestni dron na štartovaciu pozíciu pred regálom a spustí inventarizáciu. Od tohto momentu je už proces plne automatický. Dron sníma etikety tovaru a porovnáva nasnímané položky s dátami v systéme.

„Inovačná stratégia je zakotvená hlboko v „DNA“ spoločnosti GEFCO. Použitie dronu na inventarizáciu skladových zásob bolo pre nás logickým krokom. Vzhľadom na to, že proces neprebieha kontinuálne, nekalkulujeme s úsporou v podobe pracovnej sily ako takej, ale skôr s urýchlením procesu. Drony plánujeme využívať aj na plochách, kde skladujeme vozidlá. Hovorím o rozmeroch v rade desiatok hektárov, kde je inventarizácia ľudskou silou extrémne časovo náročná,“ komentuje Aleksander Raczynski, generálny riaditeľ GEFCO pre Slovensko, Česko a Maďarsko.

„Misiou spoločnosti Airvolute je prinášať do priemyselných podnikov a logistiky inovácie prostredníctvom dronov. Sme radi, že môžeme prispieť aj k zvýšeniu efektivity procesov v spoločnosti GEFCO. Odľahčením pracovnej činnosti umožníme personálu venovať sa





MESSE
MÜNCHEN

produktívnejším a kreatívnejším úlohám. Inventarizáciu skladových zásob pomocou dronov vnímame len ako začiatok, tieto stroje majú veľký potenciál aj na nasadenie na ďalšie úkony. Napríklad v sklade batérií môžu drony automaticky kontrolovať ich teplotu pomocou termokamery a tým účinne predchádzať vzniku požiaru. Ďalším príkladom je potom rýchly presun materiálu na výrobnú linku v režime Just in Sequence v prípade chyby vyskladnenia," opisuje široké možnosti využitia dronov v budúcnosti Lukáš Palkovič, CEO a spoluzakladateľ spoločnosti Airvolute.

Autonómny mobilný robot na skladovanie vozidiel

Spoločnosť GEFCO začala testovať autonómny mobilný robot spoločnosti Stanley Robotics v reálnych podmienkach francúzskeho závodu v Nanteuil-le-Haudouin. Robot menom Stan je navrhnutý s cieľom optimalizovať prevádzku v priestoroch na skladovanie hotových vozidiel.

Vďaka kombinácii najnovších technologických poznatkov v oblasti mobilnej robotiky a softvérového riešenia optimalizácie skladov na báze umelej inteligencie zvláda tento 100 % elektrický robot prijímať objednávky, detegovať a naložiť vozidlá, ktoré potom opatrne parkuje niekoľko centimetrov od seba.



Počas pilotného testu majú dva roboty Stan za úlohu presúvať a parkovať ojazdené vozidlá na ploche s asi 100 vyhradenými parkovacími miestami. Potom sa vozidlá podľa požiadaviek vyzdvihujú, aby boli operátorovi postupne k dispozícii na nakládku na kamióny. Cieľom je presvedčiť sa, či využitie robotov na procesy v rámci skladových priestorov pre vozidlá vyhovuje požiadavkám spoločnosti GEFCO na zabezpečenie logistiky danej pobočky. Počas testovania sa vykoná viac testov s rôznymi scenármi, pomocou robotov bude premiestnený veľký počet vozidiel. Všetky operácie sa odohrajú v zóne vyhradenej pre roboty, bez prístupu neoprávnených osôb z dôvodu splnenia bezpečnostných predpisov.

Tento projekt podporuje prístup spoločnosti GEFCO k inováciám, založený na testovaní rôznych technológií, napr. robotizácie, umelej inteligencie, veľkých dát a robotickej automatizácie procesov (RPA), spoločne s využívaním alternatívnych pohonov.

„Jednou z dlhodobých priorít spoločnosti GEFCO je inovovať a implementovať nové technológie. Test robota firmy Stanley Robotics je súčasťou tohto prístupu k inováciám a k trvalému zlepšovaniu našich procesov s cieľom naplniť potreby zákazníkov,“ konštatuje Vittorio Battaglia, prezident francúzskej pobočky spoločnosti GEFCO.

„Sme veľmi hrdí na tento projekt realizovaný so spoločnosťou GEFCO, európskym logistickým lídrom v automobilovom odvetví. Ide o významný krok pre našu firmu a veríme, že sa stane začiatkom dlhodobého partnerstva pri nasadzovaní robotov a ďalších logistických platforiem v automobilovej brandži,“ dodáva Clément Boussard, výkonný riaditeľ firmy Stanley Robotics.

Zdroj: Tlačové správy spoločnosti GEFCO

-tog-

|atp|journal | Aplikácie

How much real production exists in the virtual world?



FIND ALL ANSWERS HERE.
AUTOMATICA 2022



automatica

The Leading Exhibition for Smart Automation and Robotics

June 21–24, 2022 | Munich

automatica-munich.com



Robotics • Automation

Information: EXPO-Consult & Service, spol. s.r.o.
Tel. +420 5 4517-6158, info@expocps.cz

Na Slovensku máme stredoeurópskeho lídra vlakovej bezpečnosti

Asi ťažko by sme našli človeka, ktorý sa aspoň raz neviezol vo vlaku. Ešte ťažšie si vieme predstaviť, že začiatky železničnej dopravy siahajú do obdobia dvetisíc rokov pred naším letopočtom, keď Babylončania používali kamenné žľaby na usmernenie pohybu kolesových vozidiel. V súčasnosti sa vlak bez sofistikovaných technológií zo stanice ani len nepohne. S Tomášom Horváthom, riaditeľom spoločnosti HMM, s. r. o., čerstvým držiteľom prestížneho ocenenia EY Technologický podnikateľ roku 2021, sme sa porozprávali o tom, aké technológie dávajú dnešné vlaky do pohybu a ako sa im podarilo vytvoriť zabezpečovacie systémy, ktoré slávia úspech u najvýznamnejších výrobcov koľajových vozidiel v Európe.

Jednu z možností, ako môže podnikateľ zistiť, či jeho snaženie má zmysel a správny smer, je okrem generovania zisku a spokojných zákazníkov aj ocenenie od nezávislých subjektov a inštitúcií. Vy ste nedávno získali prestížne ocenenie EY Technologický podnikateľ roku 2021. Presahuje jeho získanie rámec technologických inovácií, ktoré do oblasti železničnej dopravy prinášate? Čo všetko sa s týmto úspechom spája?

Na začiatku nášho „železničného príbehu“ bolo niekoľko viac či menej cielených aktivít. Tie cielené boli o tom, že vo firme sme už od jej založenia aktívne vyhľadávali príležitosti na uplatnenie našich kompetencií v oblasti priemyselnej automatizácie, chceli sme robiť veci kreatívne a prvé príležitosti sme hľadali vo viacerých odvetviach. Tvorba riešení v tejto oblasti nás jednoducho bavila a tak sme sa dostali k projektom, ako bol napr. vývoj softvéru pre plynometry, riadiaci systém pre malú vodnú elektrárňu či riadenie procesu zvarovania. Žiaden z týchto projektov však nemal dlhodobejšie pokračovanie. Následne sme sa dostali k prvej zákazke v oblasti železničnej dopravy, konkrétne pre železničné depo, a jej úspech nám otvoril dvere k ďalším projektom. Spomínanou prvou zákazkou sme zákazníka presvedčili, že vieme robiť veci spoľahlivo aj funkčne na úrovni. A to sa prejavilo aj na ďalšej zákazke, tentoraz už pre dráhové vozidlá, pričom niektoré systémy z toho obdobia sú v prevádzke dodnes.

Naša stratégia nebola postavená na nejakom geniálnom nápade alebo produkte s celosvetovým úspechom, ale skôr na systematickom rozvoji. Myslím, že máme v správnom pomere vybalansované dlhodobé ciele s konkrétnymi rozvojovými krokmi a príležitosťami, ktoré sa v priebehu času pred nami objavovali. Vždy sme sa snažili naše produkty, služby a procesy systematicky rozvíjať tak, aby z toho vznikla pridaná hodnota a jednotlivé veci do seba zapadali ako mozaika, jednotný koncept. A samozrejme, aby to celé korešpondovalo s očakávaniami a potenciálom trhu. Ten príbeh je dlhodobá vízia, ktorú naplňame krok za krokom pri súčasnom zvažovaní kapacitných možností, ktoré máme k dispozícii, aby sme našu prácu dokázali robiť kvalitne a spoľahlivo.

Mnohí cestujúci využívajúci vlakovú dopravu sa ani nezamýšľajú nad tým, aké spektrum technológií je potrebné na bezpečný presun vlakovej súpravy z bodu A do bodu B. Ktoré oblasti bezpečnosti a riadenia pokrývate vašimi riešeniami?

Naše produkty sú určené pre hnacie vozidlá a pokrývame nimi tri oblasti. Prvou sú vlakové zabezpečovače, ktoré, ako už vyplýva



z ich názvu, dohliadajú na rušňovodiča a jeho činnosť aj nečinnosť. Na jednej strane sledujú dodržiavanie rýchlostných profilov a na druhej strane bdelosť rušňovodiča, či sú jeho zásahy do činnosti rušňa v súlade s bezpečnou jazdou. To je dôležité v prípade, ak mal rušňovodič vykonať nejakú akciu a z rôznych dôvodov (zhoršenie zdravotného stavu či nepozornosť) ju nevykonal. Z hľadiska bezpečnosti to môže byť kritická situácia a systém ju musí zvládnuť vyriešiť aj bez ľudského zásahu. Na základe informácií z traťovej infraštruktúry realizuje vlakový zabezpečovač svoje bezpečnostné algoritmy. Špecifikom týchto zariadení sú vysoké nároky na bezpečnosť, ktoré vyplývajú z legislatívy EÚ a príslušných technických noriem. V súčasnosti už na trh dodávame štvrtú generáciu týchto systémov.

Druhou skupinou sú riadiace systémy určené na riadenie slaboprúdových technológií vozidla. Z hľadiska technickej koncepcie, činnosti a škálovateľnosti je to podstatne zložitejšie zariadenie ako vlakový zabezpečovač. Na základe desiatok vstupných a výstupných údajov zabezpečuje riadiaci systém jazdu samotného hnacieho vozidla, jeho rozbeh a brzdenie, zostavuje trakčný obvod, komunikuje s riadiacou jednotkou výkonových meničov a pod. Z hľadiska zložitosti riadenia je to porovnateľné s menším výrobným procesom. Riadiaci systém je v podstate takým srdcom, v ktorom je schované celé know-how hnacieho vozidla. S jeho dodávkou sme sa presadili na našom domácom trhu pre elektrické hnacie vozidlá a motorové súpravy. O tom, že naše riadiace systémy majú svoju kvalitu, sme sa presvedčili aj v súvislosti s rekonštrukciou a renováciou hnacích vozidiel, ktoré na slovenských železničniciach prebiehali za posledné dve dekády. Niektoré z týchto renovácií označili zástupcovia z príslušných útvarov Ministerstva dopravy a výstavby SR ako vydarené,

niektoré ako menej vydatené. Naše riadiace systémy MIREL boli použité práve v tých vydatených rekonštrukciách.

A tretou oblasťou sú rôzne meracie, registračné a podporné systémy, ako napr. tachografy na zobrazenie rýchlosti vlaku na stanovišti rušňovodiča, záznamníky prevádzkových a technologických veličín či systémy na ochranu technológií hnacieho vozidla. Všetky tri spomínané kategórie patria do jednotného konceptu s obchodným názvom MIREL.

Skôr ako sa nejaká technológia dostane v železničnej doprave do reálnej prevádzky, musí prejsť rozsiahlym testovaním a schvaľovaním príslušných autorizovaných orgánov. O to viac, ak sa tieto technológie nasadzujú aj v zahraničí. Bol proces certifikácie náročný?

Koľajová doprava patrí medzi tie odvetvia, ktoré majú definované veľmi prísne technické požiadavky a pravidlá. Nároky na homologizáciu technologických zariadení sú adekvátne nárokom na bezpečnosť. Pritom táto problematika sa netýka len bezpečnosti samotných technologických zariadení, ale zahŕňa aj procesné, systémové a organizačné stránky, inými slovami certifikovaný a integrovaný systém manažérstva, vďaka ktorému sa dajú tieto systémy bezpečne vyvíjať, vyrábať, uvádzať do prevádzky a v konečnom dôsledku aj prevádzkovať. Vzhľadom na to, že systém MIREL integruje v jednom zariadení národné vlakové zabezpečovače Slovenska, Maďarska, Poľska a Česka, musíme homologizáciu vykonávať v každej z týchto krajín. O to je to zložitejšie. Pritom z hľadiska časových mantinelov hovoríme o rokoch, ktoré prejdú od prvého prototypu až po nasadenie finálneho zariadenia do rutínnej prevádzky. Požiadavky na homologizáciu našich zariadení sú rôzne a odvíjajú sa od toho, akú má zariadenie súvislosť s bezpečnosťou. Každé hnacie vozidlo musí byť pred uvedením do prevádzky homologizované vrátane jeho jednotlivých systémov. Preto sa tomu žiadny náš systém nevyhne.

Dodať riadiaci či zabezpečovací systém a ďalšie súvisiace zariadenia je len jedna z častí, ktoré treba pre vašich zákazníkov zabezpečiť. Akú dôležitosť má následná zákaznícka podpora, pravidelné kontroly prevádzkovaných zariadení či školenia zákazníkov z hľadiska celého životného cyklu systémov MIREL?

Aby bolo možné dosiahnuť požadovanú úroveň bezpečnosti prevádzky koľajových vozidiel, je potrebné na to myslieť nielen vo fáze vývoja a výroby nami dodávaných systémov, ale aj pri ich uvádzaní do prevádzky a vykonávaní pravidelných kontrol – plánovaného a neplánovaného servisu. Na rozdiel od iných oblastí, kde sa elektronické systémy vyvíjajú na relatívne krátke obdobie používania, naše systémy musia byť v prevádzke desiatky rokov. Dôvod je jednoduchý – rovnako dlho sú v prevádzke aj koľajové vozidlá, na ktorých sú naše systémy nasadené. V priebehu času dochádza k aktualizácii inštalovaných systémov na novšie verzie či rozširovaniu ich funkcionality. Aktuálne riešime aj otázky technickej životnosti. Systémy, ktoré máme v prevádzke už cca 20 – 25 rokov, boli navrhované s určitými parametrami spoľahlivosti, ktoré sa viažu na nejaký horizont technickej životnosti. Preto aktuálne vykonávame aktualizácie kriticky dôležitých hardvérových komponentov, aby sme predĺžili technickú životnosť týchto systémov v súlade s očakávanou dĺžkou prevádzky hnacích vozidiel, ktoré si stanovujú ich prevádzkovatelia. Zákazník má z hľadiska predĺženia technickej životnosti dve voľby – buď sa rozhodne pre už spomínanú aktualizáciu dôležitých hardvérových komponentov, čím sa predlžuje životnosť systému na ďalšie desiatky rokov, alebo si zvolí hustejší interval plánovanej údržby tak, aby sa čas detekcie degradácie týchto dôležitých komponentov skracoval. Vďaka tomu sa v rámci pravdepodobnostného modelu podarí zabezpečiť, že úroveň bezpečnosti zostáva zachovaná. Vždy je dobré, keď akékoľvek činnosti robia kompetentní a zaškolení ľudia a to sa zvykne prejaviť aj na kvalite výsledku. Otázka týkajúca sa školení teda neznie tak, či sú potrebné, ale skôr kedy ich prevádzkovateľ koľajových vozidiel pre svojich pracovníkov zorganizuje. Aby sa dosiahla požadovaná úroveň bezpečnosti vo všetkých procesoch, ako sú vývoj, výroba, uvádzanie do prevádzky či údržba systémov, sú školenia pre všetkých pracovníkov, a to aj tretích strán, ktorí nejakým spôsobom vstupujú do životného cyklu systémov MIREL, záväznou požiadavkou. Máme prepracovaný systém interných školení

a poskytujeme školenia našim servisným partnerom, ktorí zabezpečujú prevádzkovú údržbu. Školenia samotných rušňovodičov si zabezpečujú prevádzkovatelia koľajových vozidiel vo vlastnej réžii.

Medzi najnovšie trendy v rámci európskej železničnej dopavy patrí tzv. jednotný európsky vlakový zabezpečovač ETCS (European train control system). Ako súvisia systémy MIREL s ETCS?

Špecifikácie pre ETCS začali vznikať pred viac ako dvadsiatimi rokmi, keď bolo pri rozširovaní Európskej únie o ďalšie krajiny a trhy potrebné zdnotniť aj železničnú dopravu, zabezpečiť schopnosť vzájomnej spolupráce hnacích vozidiel s traťovou infraštruktúrou a zaručiť jednotnú úroveň bezpečnosti v jednotlivých krajinách. V minulosti sa toto riešilo na národných úrovniach, pričom priechodnosť hnacích vozidiel medzi jednotlivými krajinami bola veľmi obmedzená. ETCS je podľa môjho názoru veľmi dobrý a progresívny projekt, ktorý je škálovaný do niekoľkých úrovní, pričom nasadzované digitálne technológie sú zdrojom podstatne väčšieho množstva využiteľných údajov. ETCS má svoju infraštruktúrnú časť, ktorá je statická a pokrýva prepravnú sieť, a mobilnú časť, ktorá je súčasťou hnacích vozidiel. Dodávateľmi ETCS sú veľkí technologickí hráči v oblasti železničnej dopavy ako Siemens, Alstom, Bombardier či Tales. To, že ETCS nevyvíjajú aj iné, menšie firmy, je dané tým, že technické špecifikácie ETCS sú také rozsiahle a nároky na homologizáciu také vysoké, že na ich úspešné splnenie je potrebný veľký tím odborníkov, ktorí dokážu pokryť všetky fázy životného cyklu ETCS. To je prípad aj našej firmy, keď kapacitne nie sme schopní takýto projekt zvládnuť. Implementácia traťovej infraštruktúry ETCS je z technického aj ekonomického hľadiska veľmi nákladný proces, ktorý má svoju dynamiku a postup. Primárne sa týmto systémom vybavujú hlavné traťové koridory. V rámci tohto postupného procesu budú stále v prevádzke jednotlivé národné systémy, a preto je potrebné zabezpečiť inteligentné prepínanie činnosti palubnej časti podľa toho, na akej infraštruktúre sa hnacie vozidlo pohybuje. To je naša parketa a konkurenčná výhoda – v jednom našom vlakovom zabezpečovači máme zapracované národné systémy krajín V4. Z pozície prevádzkovateľa hnacieho vozidla je to mimoriadna výhoda, pretože samostatné vlakové zabezpečovače pre každú krajinu by zaberali podstatne viac miesta a vyžadovali by rozsiahlejší a komplikovanejší inžiniering a údržbu. Našou snahou je, aby sa riešenie MIREL prepojilo prostredníctvom tzv. modulu STM (Specific Transmission Module) s európskym systémom ETCS a aby sme boli schopní poskytnúť požadovanú funkcionality na vozidle, ktorá umožní prepnúť palubné systémy na jazdu po trati vybavenej infraštruktúrou ETCS pri plnom zabezpečení národných špecifikácií. Pri vývoji systému MIREL sme museli zohľadniť špecifiká jednotlivých výrobcov ETCS, čo bola relatívne veľká výzva už len z hľadiska homologizácie a zabezpečenia schopnosti vzájomnej spolupráce s jednotlivými ETCS.

Aké technologické výzvy čakajú v najbližších rokoch oblasť železničnej dopavy? Ste na ne pripravení?

Po období, keď sa železničná doprava nielen na Slovensku, ale aj v širšom teritoriálnom kontexte vnímala ako zastaraný spôsob dopavy, sa posledné roky nesú v znamení jej renesancie. Ukázalo sa totiž, že cestná, kamiónová doprava má svoje limity a výrazne vyššiu uhlíkovú stopu, čo je protiklad k železničnej doprave. K tomu sa pridáva aj spomínaný aspekt vysokej bezpečnosti. Pri veľmi prísne nastavených ekologických cieľoch EÚ sa železničná doprava javí v niektorých prípadoch ako jediné možné dopravné riešenie. Uvedené trendy podporujú aj plánované investície, ktoré by sa mali v rámci železničnej dopavy realizovať v najbližších rokoch. Z technologického hľadiska sa medzi naše priority radí prispôbenie systému národných vlakových zabezpečovačov jednotnému európskemu systému ETCS. Pozeráme aj za horizont týchto výziev, počúvame potreby našich zákazníkov a to sa premietne do našich dlhodobých stratégií, ktoré by som tu neprehrádzal. Na to však potrebujeme doplniť náš tím vývoja, takže radi medzi nami privítame kreatívnych technikov, ktorí by mali chuť podieľať sa na vývoji riadiacich a zabezpečovacích systémov pre koľajovú dopravu.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Gérec

Trendy a inovácie v železničnej doprave

V reakcii na rastúci dopyt po rýchlej preprave medzi mestami a krajinami a v rámci nich prechádza železničná doprava významnými zmenami. Hlavné trendy v železničnom priemysle zahŕňajú drony a inteligentné snímače na kontrolu železničných tratí, digitálne komunikačné platformy a automatické riadenie vlakov. Nastupujúce riešenia sa snažia kombinovať biometrické informácie, umelú inteligenciu (UI) a cloud computing. Pre prevádzkovateľov vlakov a železničné spoločnosti umožňujú zariadenia internetu vecí (IoT) implementáciu prediktívnej údržby na monitorovanie akýchkoľvek anomálií. Novšie trendy v železničnom priemysle sa budú zameriavať aj na hybridizáciu koľajových vozidiel a vysokorýchlostnú železnicu. Okrem nastupujúcich trendov predstavíme v článku aj niekoľko konkrétnych riešení od sľubných startupov pre jednotlivé oblasti.

Autonómne vlaky

Vďaka pokročilej senzorovej technológii a prenosu dát v reálnom čase je autonómny vlak efektívnym riešením na zlepšenie presnosti, spoľahlivosti a optimalizácie kapacity v železničnom priemysle. Inovácie signalizačnej technológie a systémov automatického riadenia vlakov (ATC) znižujú technické chyby, zlepšujú toky dopravných informácií a posilňujú dôveru cestujúcich v železničnú dopravu. Napríklad systém GoA4 autonómne zvláda núdzové situácie a detekciu prekážok, ako aj riadi rýchlosť vlaku, brzdy a dvere.

Belgický startup OTIV vyvíja pokročilý asistenčný systém vodiča (ADAS) a riešenia na jazdu bez rušňovodiča (FSD) pre ľahkú železničnú dopravu a posun. Startup využíva umelú inteligenciu (UI), hĺbkové učenie, počítačové videnie a snímače na vývoj systému ľahkých koľajových vozidiel OTIV s nulovými emisiami, ktorý prispôsobuje lokomotívy mestskému prostrediu. Systémy ADAS a FSD, vybavené technológiami detekcie objektov a predchádzaniu kolíziám, zvyšujú bezpečnosť a efektívnosť železničnej dopravy.

V októbri 2021 spustili Deutsche Bahn a Siemens prvý autonómny vlak na svete. Automatizácia umožňuje prevádzkovateľom železníc vytvoriť lepšiu ponuku pre cestujúcich bez budovania nových kilometrov železníc. Okrem Nemecka poškudľujú po tomto riešení aj ďalšie krajiny. Francúzska národná železničná spoločnosť SNCF plánuje spustiť prototyp autonómneho vlaku v roku 2023. Japonskí železniční operátori tiež oznámili plány na testovanie vlakov bez vodiča, nakoľko v oblasti pracovníkov ochotných pracovať v železničnom odvetví na pracovnom trhu neustále ubúda.

Medzi výhody autonómnych vlakov patria:

- Ochrana životného prostredia – vlaky bez rušňovodiča sú energeticky efektívnejšie, s lepšou rekuperáciou energie pri brzdení.



Deutsche Bahn a Siemens spustili koncom minulého roku do prevádzky prvý autonómny vlak na svete.

- Väčšia spoľahlivosť – autonómne a prepojené vlaky sú odolnejšie proti kolíziám a chybám a lepšie reagujú na nebezpečenstvá.
- Ekonomické výhody – znížená spotreba energie šetrí náklady a automatická prevádzka vlakov umožňuje prevádzkovateľom zvýšiť kapacitu, čo umožňuje lepšie prispôbenie frekvencie vlakov dopytu v špičkách.

Internet vlakov

Internet vlakov (Internet of Trains) výrazne ovplyvňuje spoľahlivosť a bezpečnosť železničnej infraštruktúry. Monitorovanie založené na sledovaní podmienok a reálneho stavu koľajovej infraštruktúry či koľajových súprav zabraňuje meškaniu spôsobenému poruchami trate a častí vlaku, čo optimalizuje efektívnosť údržby a náklady a zvyšuje spokojnosť cestujúcich. Pokročilá analytika s podporou internetu vecí navyše umožňuje prevádzkovateľom železníc nájsť riešenia založené na údajoch na zlepšenie kontroly vozového parku a efektívnosti železničnej prevádzky.

Kanadský startup TRAINFO ponúka riešenie, ktoré pomáha znižovať dopravné zdržania na železničných priecistiach. Startup používa vlakové snímače, Bluetooth a predikčný softvér na určenie, kedy otvoriť a zatvoriť železničné priecestie. Tieto informácie sa potom sprostredkujú vodičom prostredníctvom informačných systémov, ako sú cestné značenie, mobilné aplikácie alebo dopravné značenie. Riešenie startupu tiež pomáha vo fáze územného plánovania pri projektovaní a prevádzke železničných priecestí a ďalšej infraštruktúry.

Startup HUM Industrial Technology so sídlom v USA ponúka železničným prepravcom a majiteľom železničných vozňov riešenia prediktívneho monitorovania. Využíva bezdrôtové IoT snímače na automatizované monitorovanie bezpečnosti a predikciu zlyhania kolies a ložísk, ako aj detekciu úniku ropy či plynu. Startup navyše poskytuje riešenie sledovania globálneho polohovacieho systému (GPS) v reálnom čase, ktoré ponúka komplexný prehľad o polohe a histórii vozového parku. Riešenie pomáha prevádzkovateľom železníc znižovať náklady na údržbu tým, že umožňuje včasné odhalenie potenciálnych porúch.

Umelá inteligencia

Umelá inteligencia nachádza množstvo aplikácií v železničnom priemysle vrátane správy majetku, prediktívnej údržby a núdzových upozornení. Algoritmy hĺbkového učenia a neuronové siete optimalizujú plánovanie jász vlakov a minimalizujú meškania. Pokročilé informačné systémy pre cestujúcich navyše zlepšujú dopravné služby a zvyšujú spokojnosť cestujúcich.

Švédsky startup The Train Brain vyvíja modely UI, ktoré zlepšujú spoľahlivosť verejnej dopravy. Startupový nástroj poskytuje prognózy oneskorenia, ako aj simulácie premávky a správy v reálnom čase. Tento nástroj spracováva cestovné poriadky vlakov a údaje signalizácie alebo globálneho polohovacieho systému (GPS) s cieľom predpovedať stav a správanie vlakov v železničnej sieti. Train Brain umožňuje železničným operátorom robiť rozhodnutia o plánovaní dopravy na základe údajov a cestujúcim byť viac informovaní pri plánovaní dochádzania alebo cestovania.

Dekarbonizácia

Hoci sú železnice najudržateľnejšou formou dopravy, vlády viacerých krajín sa snažia v rámci ambiciózných plánov zameraných na nulové emisie dekarbonizovať aj železničný priemysel. Medzi najbežnejšie riešenia dekarbonizácie patrí nahradenie dieselových vlakov batériovou technológiou, vodíkovými palivovými článkami alebo čisto elektrickými hnacími vozidlami. Aby ešte viac minimalizovali emisie CO₂, nasadzujú prevádzkovatelia železníc elektrické lokomotívy, ktoré využívajú energiu z obnoviteľných zdrojov, ako je solárna alebo veterná.

Komunikačné prepojenie

Moderné železničné mobilné komunikačné systémy, vylepšené technológiami 5G, umožňujú komunikáciu s malým oneskorením a vysokým výkonom a zároveň zvyšujú spoľahlivosť železničnej infraštruktúry. Okrem toho riadenie vlakov založené na komunikácii (CBTC) umožňuje efektívne riadenie železničnej dopravy a monitorovanie majetku. Aplikácie komunikačného prepojenia v rámci železničnej infraštruktúry zahŕňajú určovanie polohy vlaku, riadenie, údržbu, sledovanie zvyklostí cestujúcich a zber údajov o cestujúcich.

Český startup Passengera vyvíja platformu, ktorá poskytuje wi-fi pripojenie a infotainment pre cestujúcich na železnici. Riešenie konektivity startupu poskytuje cestujúcim prístup k palubnej zábave, správam a informáciám o cestovaní a ubytovaní prostredníctvom inteligentných zariadení alebo notebookov. Prepojené riešenia startupu navyše podporujú informačné systémy pre cestujúcich vo vlaku a systémy predaja cestovných lístkov, informácie o trase a CCTV kamery.

Vysokorýchlostná železnica

Rozvoj vysokorýchlostných železničných systémov (HSR) je zameraný na zefektívnenie a častejšiu prepravu osôb a tovaru. HSR zahŕňa návrh a výstavbu vysokorýchlostných vlakov a tratí. Spoločnosti sa zameriavajú najmä na prispôbenie existujúcej infraštruktúry a vývoj nových vysokorýchlostných systémov, ako je hyperloop, ktoré sú schopné prekročiť rýchlosť 1 000 km za hodinu.

Poľský startup NEVOMO vyvíja magnetický kofajnicový systém schopný dosiahnuť rýchlosť až 550 km za hodinu. Vlak na zlepšenie prepravy osôb a tovaru využíva technológiu pasívnej magnetickej levitácie a lineárneho motora. Technológia startupu umožňuje vlakom



Poľský startup vyvíja magnetický vlak schopný dosiahnuť rýchlosť až 550 km/h.

novej koncepcie jazdiť na existujúcich tratiach spolu s konvenčnými vlakmi. NEVOMO okrem toho vyvíja riešenia na nasadenie technológií hyper-rail a hyperloop.

Automatizácia

Automatizácia železničného priemyslu presahuje rámec autonómnej prevádzky vlakov. Rôzne technologické spoločnosti vyvíjajú robotické systémy na čistenie a údržbu infraštruktúry a technológiu dronov na diaľkovú kontrolu. Okrem toho automatizácia riadenia trakcie zabraňuje oneskoreniam a zvyšuje bezpečnosť železničnej infraštruktúry. Inteligentná automatizácia železníc pomáha železničným spoločnostiam optimalizovať efektívnosť majetku, monitorovanie a údržbu, vďaka čomu sa zvyšuje spoľahlivosť železníc a pribúdajú pozitívne skúsenosti cestujúcich.

Holandská spoločnosť Laser Precision Solutions vyvíja riešenia laserovej technológie na údržbu tratí. Produkt s názvom LaserTrain rieši problém nízkej adhézie čela koľajníc, ktorý spôsobuje meškanie vlakov v dôsledku nánosov jesenného lístia na trati. TriboMeter je ďalším riešením na meranie trenia medzi traťou a vlakom v reálnom čase, čo umožňuje optimalizáciu zrýchlenia a spotreby energie. Uvedené riešenia prispievajú k zníženiu meškania a zrušenia jazd vlakov, rovnako zlepšujú celkovú bezpečnosť železníc.

Veľké údaje a analýza

Používanie veľkých údajov v železničnom sektore otvára cestu na nasadenie riešení v oblasti vlakovej komunikácie, prediktívnych analýz, správy majetku, informačných systémov pre cestujúcich a platformiem na správu údajov. Nasadením inteligentných snímačov sa zhromažďujú a analyzujú milióny údajových bodov s cieľom ďalšieho zvyšovania bezpečnosti a spoľahlivosti železničnej infraštruktúry. Schopnosť predvídať poruchy ďalej umožňuje prevádzkovateľom železníc plánovať opravy, čím sa zvyšuje dostupnosť železníc. Spoločnosti vyvíjajú IoT snímače na zhromažďovanie údajov zo železničných vozňov, tratí a signalizačných jednotiek.

Rozšírená a virtuálna realita

Aplikácie zmiešanej reality (MR) v železničnom priemysle zahŕňajú školenia personálu, vizualizáciu návrhov a interakciu s cestujúcimi. Interaktívne okná vlakov poskytujú priestor na zábavu a informácie o trase, zatiaľ čo mobilné aplikácie s rozšírenou realitou (AR) umožňujú cestujúcim podieľať sa na návrhu železničnej infraštruktúry. Vďaka náhlavným súpravám pre virtuálnu realitu (VR) sa školenia stávajú realističnejšími a informatívnejšími. Riešenia AR a VR umožňujú železničným spoločnostiam znížiť náklady na školenie personálu a zlepšiť spokojnosť a lojalitu cestujúcich, čím sa zvýši predaj cestovných lístkov a služieb.

Ukrajinský startup TSUKAT vyvíja AR/VR aplikácie a interaktívne riešenia naprieč rôznymi odvetviami. Poskytuje najmä služby interakcie zákazníkov s vlakovou stanicou. Mobilné aplikácie startupu umožňujú cestujúcim komunikovať s infraštruktúrou železničnej stanice, ako aj prijímať pokyny na navigáciu na stanici pomocou ich mobilných zariadení.

Literatúra

[1] Top 10 Rail Industry Trends & Innovations in 2022. StartUs Insights. [online]. Citované 14. 3. 2022. Dostupné na: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/top-10-rail-industry-trends-innovations-2021-beyond/>.

[2] Trends influencing the railway sector, T-Systems International GmbH. [online]. Publikované 1. 12. 2021. Dostupné na: <https://www.t-systems.com/de/en/newsroom/expert-blogs/what-trends-are-influencing-the-rail-sector--473402>.

-tog-

Vyberte si to najlepšie pre vašu aplikáciu v železničnej doprave

Kľúčovým aspektom plynulej prevádzky železničnej dopravy je zabezpečenie trvalej prevádzkyschopnosti. Jedným z parametrov je potom zaistenie elektrickej bezpečnosti či už napájacích častí, signalizačných a zabezpečovacích systémov, inštalácií tunelov, ale aj ťažných vozidiel.

Elektrická bezpečnosť je jedným z kľúčových parametrov železničnej dopravy a správna funkcia elektrickej sústavy je teda rozhodujúca. Preto sa na napájanie využíva elektrická energia z izolovanej sústavy s kontrolou elektrickej bezpečnosti pomocou sledovačov izolačného stavu.

V rámci Európy existuje v oblasti koľajových vozidiel a železničnej dopravy celý rad noriem, ktoré súvisia so zaistením elektrickej bezpečnosti. V jednotlivých krajinách sa tiež odlišujú napríklad klimatické a mechanické požiadavky na používané zariadenia a Slovenská republika nie je v tomto ohľade výnimkou. Požiadavky na odolnosť proti rázom a vibráciám sú rozdelené do rôznych tried v závislosti od miesta inštalácie a nájdete ich okrem iného napr. v STN EN 50155.

Okrem toho sa v Európe využívajú rozdielne napätia na napájanie týchto sústav. V niektorých štátoch sa navyše vyžaduje meranie nielen hodnoty izolačného stavu, ale v určitých aplikáciách aj meranie impedancie a kapacity sústavy. Pre jednosmerné siete

je potom vhodným parametrom zistenie, v ktorom póle došlo k poruche izolácie a tiež nameraná hodnota napätia L+/PE a L-/PE voči zemi.

Odpoveďou je nová generácia prístrojov radu isoHV a isoRW od firmy BENDER

Samotný názov produktu už naznačuje, že ISOMETER je zariadenie, ktoré je určené na monitorovanie izolačného stavu so špecifickými vlastnosťami pre železnice (RW – RailWays). Všetky špeciálne vyvíjané prístroje sú určené pre špecifické aplikácie v železničnej doprave. Vychádzajú z úspešnej koncepcie predchádzajúcej generácie prístrojov s patentovanou metódou merania AMP a súčasne na svoje fungovanie využívajú ďalšie meracie metódy.

Výsledkom niekoľkoročného vývoja je veľmi kompaktné monitorovacie zariadenie isoHV425W, ktoré umožňuje sledovať izolačný odpor v sieťach (IT) s napätím 0 – 1 000 V 3(N)AC, AC/DC. Jednosmerné zložky prítomné v kombinovaných AC/DC systémoch

nemajú vplyv na prevádzkové vlastnosti zariadenia. Zariadenie možno nasadiť aj v tých najnáročnejších podmienkach s pracovným rozsahom teploty od –40 do +70 °C. Tieto zariadenia sú ideálne pre aplikácie, ktoré môžu byť vystavené silným otrasom alebo vibráciám. Oddelené napájanie umožňuje monitorovať aj systémy bez napätia.

Zariadenia spĺňajú požiadavky noriem STN EN 61557-8 a STN EN 50155, ale aj protipožiarnu ochranu dráhových vozidiel STN EN 45545-2 a možno ich použiť aj na zaistenie bezpečnosti strojových zariadení podľa STN EN 60204-1. Prístroje spĺňajú požiadavky EMC skúšok podľa STN EN 50121-3-2 a STN EN 61326-2-4 a obmedzenia nebezpečných látok podľa STN EN 50581.

V aplikáciách, kde možno očakávať aj nesínusové napätie vo frekvenčnom rozsahu DC až 15 Hz, odporúčame použiť rad prístrojov isoRW685. Tento rad umožňuje pripojenie a zobrazenie údajov prostredníctvom webového prehliadača, nastavovanie jednotlivých parametrov alarmových hodnôt či načítanie údajov pomocou rozhrania Modbus/TCP.




Vlastnosti:

- meranie izolačného stavu IT sietí 3(N) AC, AC/DC,
- meranie napätia siete voči zemi L+/PE a L-/PE,
- nastavenie parametrov cez webové rozhranie,
- rozlíšenie izolačnej poruchy L+/L- s možnosťou samostatnej signalizácie na programovateľných výstupných kontaktoch,
- meranie a samočinné prispôsobenie rozptylovej kapacity siete,
- zbernica RS-485 s protokolom Modbus RTU alebo TCP a analógovým výstupom (podľa typu prístroja),
- možnosť ochrany nastavenia prístroja pomocou hesla,
- pracovná teplota od –40 do +70 °C.



GHV Trading

Tel.: +420 255 640 293
ghv@ghvtrading.sk
www.ghvtrading.sk

			
Názov prístroja	isoRW425	isoHV425W + AGH422W	isoRW685
Funkcia			
Rozsah monit. siete Un	AC 0 – 440 V DC 0 – 440 V	AC 0 – 1 000 V DC 0 – 1 000 V	AC 0 – 690 V DC 0 – 1 000 V vrátane AGH až 1,76 kV DC a 12 kV AC
Napájacie napätie Us	DC 16,8 – 276 V AC 70 – 276 V	DC 16,8 – 276 V AC 70 – 276 V	AC/DC 16,8 – 276 V
Rozsah zvodovej kapacity	300 µF	150 µF	1 000 µF
Pracovný rozsah teploty °C	–40 až 70 °C	–40 až 70 °C	–40 až 70 °C
Výstup	2x kontakt Modbus RTU	2x kontakt Modbus RTU alebo 0 – 10 V, 0(4) – 20 mA	2x kontakt Modbus RTU Modbus TCP
Rozsah merania izolácie	0 – 4 MΩ	0 – 10 MΩ	0 – 20 MΩ
Hodnoty reakcie	1k – 990 kΩ	10k – 500 kΩ	1k – 10 MΩ
Normy	STN EN 45545-2 STN EN 50155	STN EN 45545-2 STN EN 50155	STN EN 50155

S Vario-X sú dni rozvádzačov spočítané

Murrelektronik rozširuje svoj obchodný model a ponúka s Vario-X prvú automatizačnú platformu, ktorá dostáva snímače a akčné členy do prevádzky decentralne a bez rozvádzača. Digitálne dvojča šetrí náklady a čas pri plánovaní, inštalácii, prevádzke a servise.

Rastúca digitalizácia, krátke vývojové cykly, vyššie požiadavky zákazníkov a narastajúci nedostatok kvalifikovaných pracovníkov – svet automatizácie sa mení závažnou rýchlosťou. Murrelektronik má odpoveď na všetky tieto požiadavky a s Vario-X prezentuje modulárnu a vysoko flexibilnú automatizačnú platformu, pomocou ktorej sa dajú všetky automatizačné funkcie prvýkrát realizovať kompletne decentralizovane, teda bez architektúry rozvádzačov. Vario-X dostáva snímače a akčné členy priamo do prostredia strojov a prevádzkových technológií a zabezpečuje pri plynulej integrácii decentralných servopohonov spoľahlivú správu napájania, signálov a údajov. Ústredným prvkom Vario-X sú odolné komponenty neprepúšťajúce vodu a prach v triede ochrany IP67, ktoré obsahujú napájací zdroj, riadenie, sieťové prepínače, bezpečnostnú techniku a V/V moduly. Dajú sa zasunúť jednoducho vedľa seba v rovnako odolnej základnej doske s integrovanými konštrukčnými profilmi stroja. Takto možno celú stanicu bez ďalšej ochrany celkom jednoducho upevniť na všetkých bežných profilových systémoch, pričom stanica v extrémnom prípade odolá dokonca aj krokovému zaťaženi. Riadiaca jednotka Vario-X je vďaka viacjadrovému procesoru schopná plniť všetky požiadavky a dá sa ako otvorená platforma riadenia zahrnúť do všetkých nadradených priemyselných ethernetových sietí.

Stopercentná automatizácia bez skriňových rozvádzačov – o 40 % rýchlejšia inštalácia

Inštalácia a kabeľáž snímačov a akčných členov sa realizuje podľa princípu plug and play s vopred štandardne vyhotovenými konektormi M12 a MQ15 bez akýchkoľvek chýb a v minimálnom čase. Drahé zásuvné konektory M23 sa tak stávajú už minulosťou. Tým sa eliminujú aj časovo náročné, a preto drahé inštalčné práce v rozvádzači, ako je odizolovanie, nasadenie koncoviek káblových žíl a pripojenie. Ak na riadenie celého stroja nestačí jedna stanica, dajú sa bez problémov decentralne umiestniť v stroji a navzájom prepojiť ďalšie stanice, napríklad na prídavné napájanie elektrickým prúdom. Jednotlivé V/V moduly môžu byť tiež inštalované priamo na snímače/akčné členy bez základnej dosky, aby priamo tam zbierali signály. Eliminujú sa tým nadbytočné nadstavce stroja a výrazne sa zoštieňuje kábelová architektúra.

„Vario-X ponúka 100 % decentralnú automatizáciu bez rozvádzačov,“ hovorí Olaf Prein, vedúci Global Business Unit Automation v spoločnosti Murrelektronik. „Naša automatizačná platforma zaručuje modulárne a transparentné procesy, vyššiu pridanú hodnotu vo všetkých divíziách spoločnosti a tým vyššiu hospodárnosť a konkurencieschopnosť v oblasti strojov a zariadení. Už aj vďaka univerzálnemu inštalčnému konceptu skraca Vario-X inštaláciu stroja približne o 40 %.“

Menej stalčeného vzduchu vo výrobe

Vario-X podporuje dôslednú elektrifikáciu výrobných procesov a ponúka tak výrazne efektívnejšiu alternatívu pre pneumatiku. Stlačený vzduch ako zdroj energie má účinnosť len 10 až 20 % a veľa energie sa stráca v dôsledku nespočetných netesností v systéme a neefektívnych akčných členov. Nahraďiť pneumatiku elektrikou, napríklad pri upínacích jednotkách v oblasti konštrukcie karosérií, znamená pre všetkých zúčastnených len výhody: pre výrobný podnik, ktorý je schopný redukovať neefektívnu, zle ovládateľnú a pomerne drahú pneumatiku vo svojich prevádzkach, pre plánovača výroby, ktorý môže teraz svoju pozornosť zamerať na jeden zdroj energie – elektrickú energiu, pre zamestnancov, ktorí môžu konečne pracovať



Vario-X je modulárna a vysoko flexibilná automatizačná platforma, pomocou ktorej možno prvýkrát implementovať všetky automatizačné funkcie úplne decentralizovane, t. j. bez architektúry rozvádzačov.

v poznaťelne tichšom pracovnom prostredí, a v neposlednom rade pre životné prostredie.

Digitálne dvojča na plánovanie, inštaláciu, prevádzku a servis

Vario-X však nie sú len základné dosky, riadiace jednotky, káble a pod. Zariadenie automatizované prostredníctvom Vario-X má od začiatku svoje digitálne dvojča: „živý“ obraz 1 : 1 reálneho zariadenia, ktorý obsahuje všetky funkcie a parametre budúceho systému, a to už vo fáze projektu, ešte pred objednaním a montážou čo i len prvého mechanického konštrukčného dielu. Na tento účel dokáže Murrelektronik rozpochybovať konštrukčné súbory strojov a zariadení v špeciálnom softvéri, v ktorom možno simulovať následné pohyby a procesy. V digitálnom dvojčati beží ten istý riadiaci program ako neskôr na reálnom stroji. A nielen to, digitálne zariadenie sa dá prostredníctvom rozšírenej reality (Augmented Reality - AR) na mobile alebo tablete priamo „postaviť“ do budúcej haly, takže všetky pohybové sekvencie možno vidieť virtuálne vopred.

„To všetko niekoľkonásobne skraca čas potrebný na montáž a uvedenie do prevádzky, pretože mnohé problémy, ktoré sa odhalia počas montáže, sa potom vôbec nevyskytnú,“ zhŕňa O. Prein výhody digitálneho dvojčaťa. Okrem toho je dôležité, že montéri môžu využívať digitálne dvojča ako 3D stavebný plán, napríklad prostredníctvom aplikácie Augmented Reality alebo okuliarov Virtual Reality. To funguje často výrazne rýchlejšie ako pochopenie plánu nakresleného v 2D.

„S Vario-X poskytujeme odpoveď na naliehavé otázky a výzvy v automatizačnej technike, keď ide o plánovanie výroby, zariadení a inštalácie,“ hovorí O. Prein na záver. „Vario-X pomáha vyhnúť sa plánovaniu podporovanému zo zásob a zmeniť statické plánovacie procesy. Toto konzekventné zameranie sa na požiadavky zákazníkov, popri agilných vývojových procesoch, rozhodujúcim spôsobom prispelo k vzniku Vario-X.“



Murrelektronik Slovakia s.r.o

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

FlexBuffer™

Na rýchle, flexibilné a efektívne
vybavovanie objednávok v logistike
i vo výrobných skladoch.



Rýchlo sa meniace potreby zákazníkov a exponenciálny rast online predaja v logistike vyžadujú inteligentnejšie technologické riešenia schopné manipulovať s položkami flexibilným spôsobom. Riešenie FlexBuffer od ABB sa novým úlohám dokáže prispôbovať pohotovo a pružne.

K dnešnému dňu je mnoho systémov navrhnutých na komplexnú manipuláciu s tovarom. Obmedzujú sa však na veľké a konvenčné inštalácie. Sú vhodnejšie pre veľkokapacitné úložiská než na postupné vyhľadávanie potrebného tovaru v sklade. Tieto systémy zvyčajne vyžadujú tiež veľké investície a trvá dlhšie ich inštalácia a uvedenie do prevádzky. Čo však vtedy, keď ide o menšie priestory maloobchodu a sklady spotrebného tovaru? FlexBuffer™ od spoločnosti ABB odpovedá aj na tieto výzvy skladového hospodárstva.

Podstatou riešenia je logistická bunka s centrálnou umiestneným robotom, ktorý je schopný vyberať a ukladať tovar z/do akejkoľvek pozície v okolostojacich skladových regáloch. FlexBuffer pozostáva z robota ABB, súboru chápadiel, softvérového balíka, skladových regálov, vstupného a výstupného dopravníka. Celkové užitočné zaťaženie predstavuje až 50 kg. Riešenie môže uložiť až 600 prepraviek a viesť sekvenčné operácie až do 500 cyklov za hodinu.

Kombináciou štandardizovaných výrobných robotizovaných buniek s logistickými bunkami FlexBuffer™ prináša ABB do výrobných podnikov nový level správy skladového hospodárstva a toku materiálov. Pomáha tým dosahovať vyššiu úroveň efektivity výrobných kapacít podnikov.

FlexBuffer ponúka maximálnu flexibilitu prostredníctvom dvoch verzií:

- jednodielna verzia na manipuláciu so štandardnými krabicami, napríklad ako prepravky s rovnakými rozmermi,
- verzia zmiešaného tovaru s nastaviteľným chápadlom na manipuláciu s balíkmi, podnosmi a prepravkami s rôznymi rozmermi.

Kľúčové benefity™

Flexibilita

Vysoko flexibilný systém, ktorý dokáže manipulovať so širokou škálou predmetov, ako sú prepravky, podložky, balíky, krabice atď.

Prispôsobivosť

Multifunkčný systém zvládne rôzne aplikácie, ako je sekvencovanie, ukladanie do vyrovnávacej pamäte, skladovanie a konsolidácia objednávok.

Jednoduchosť

Jednoduchá a rýchla konfigurácia, implementovanie a udržiavanie systému vďaka jeho integrovanému pokročilému softvéru.

Rýchlosť

Vysoká priepustnosť sekvencovania až 500 cyklov za hodinu.

Konfigurovateľná správa skladu

FlexBuffer ponúka používateľovi maximálnu flexibilitu prostredníctvom konfigurovateľnej správy skladového softvéru, ktorý sa ľahko spája s existujúcim WMS alebo ERP skladovým systémom. Jednou z hlavných výhod riešenia je schopnosť ľahko sa prispôbiť meniacim sa požiadavkám. Pokročilý softvér dokáže činnosť robota optimalizovať na ukladanie do vyrovnávacej pamäte, uskladnenie alebo sekvencovanie. Robot môže tak napríklad veľmi rýchlo prísť ku skladovacej pozícii v blízkosti vstupu a výstupu dopravníkov. Nakonfigurovaný ako sekvencer môže vykonávať rýchle sekvencovanie, pri ktorom bremená ukladá len na veľmi krátky čas, aby dosiahol zmenu ich poradia v sekvencii. Počas toho má však aj neustály prístup k všetkým dostupným skladovým pozíciám určeným na dlhšie uskladnenie prichádzajúceho tovaru. To predstavuje jednoznačnú výhodu oproti konvenčným systémom, ktoré nemôžu ponúknuť dočasné uskladnenie bez zníženia schopnosti sekvencovania.

Jednoduchá rozšíriteľnosť

Architektúra logistických buniek FlexBuffer tiež umožňuje spájanie viacerých inštalácií spolu s ich vstupnými a výstupnými dopravníkmi do jedného systému a ich ovládanie s jedným softvérovým balíkom.

Sledovanie zásielok v reálnom čase

Konfigurovateľný softvér na správu skladu umožňuje sledovanie zásielok/tovaru prichádzajúcich a odchádzajúcich v systéme FlexBuffer v reálnom čase. To znamená, že zákazníci, ktorí zadávajú online objednávky, získajú živý vstup s informáciou o tom, kde sa ich tovar aktuálne nachádza.



Notifikácia o pripravenosti položiek na odoslanie

Softvér môže tiež poskytnúť upozornenie, keď konkrétny tovar alebo položka vstúpili do systému FlexBuffer, ktorý objednávky kompletizuje a pripravuje na odoslanie. Len čo softvér zaregistruje vstup poslednej položky objednávky do systému, signalizuje ich pripravenosť na odoslanie. Operátor môže spustiť výstup a všetky položky na zostavenie požadovanej objednávky poslať do obchodu.

Zvýšenie výkonu a dokonalejšia flexibilita

FlexBuffer rieši problém veľkých konvenčných systémov. Na rozdiel od ich nepružnej výstupnej kapacity, FlexBuffer umožňuje spracovanie menších objemov, paliet s väčšou variabilitou a viacerých rôznorodých zákaznícnych objednávok. Poskytuje tým zvýšenú flexibilitu pracovných úkonov.

Ukladanie a vyberanie

S pokročilým softvérom umožňuje FlexBuffer rýchle a efektívne ukladanie a vyberanie tovaru. Umožňuje skladovanie tovaru v transportných moduloch, čo je predpokladom automatizovaného odkladania a vyberania tovaru na vychystávanie, balenie alebo paletizáciu.

Sekvencovanie

Organizovanie a zoradenie tovaru podľa vopred definovaných sekvencií umožní spoločnostiam dosiahnuť potrebné dodacie termíny a tvoriť customizované objednávky so správnou hmotnosťou a teplotou položiek alebo inými atribútmi.

Odkladanie do vyrovnávacej pamäte

FlexBuffer môže pomôcť spoločnostiam kompletizovať objednávku pomocou tzv. konsolidačnej vyrovnávacej pamäte (OCB), ktorá umožňuje dočasné uskladnenie tovaru pred ďalším spracovaním.

Kľúčové odvetvia a aplikácie

FlexBuffer so svojím systémom skladovania, sekvencovania, dočasného odkladania a konsolidácie objednávok prináša novú úroveň flexibilitu pre širokú škálu aplikácií v priemyselných segmentoch, ako je napr. logistika, spotrebný balený tovar, maloobchod, zdravotníctvo a potraviny a nápoje. Ideálnym využitím konsolidácie je napríklad zozbieranie všetkých komponentov finálnej zostavy predtým, ako sú zaslané na montáž či ďalšie spracovanie. Rovnaký proces môže prebiehať v komerčnom predaji i skladovej logistike. Svoje využitie však logistické bunky FlexBuffer môžu nájsť aj pri kompletizácii výdaja liekov na základe lekárskeho predpisu či pri príprave objednaného tovaru podľa online objednávky do jednej kompletnej zásielky. Kľúčovými odvetviami na nasadenie FlexBuffer sa tak stáva nielen logistika, ale aj gastro, potravinárstvo, medicína a farmaceutika, maloobchodné prevádzky a mnohé iné segmenty hospodárstva.

Zákazníci už profitujú z riešení FlexBuffer

Robotické ukladanie a vyberanie pomáha firme John Lewis & Partners spracovávať objednávky zákazníkov

Britský retail John Lewis & Partners používa systém FlexBuffer ako riešenie na dočasné odkladanie tovaru pri kompletizácii objednávky.



Riešenie zahŕňa dve bunky, každá pozostáva z jedného robota s vlastným riadením IRC5, z podstavca robota, regálov, vstupného a výstupného dopravníka a bezpečnostného optenia. Úložný priestor celého riešenia predstavuje 844 prepraviek, 422 pozícií v každej bunke. Do každého systému vstúpi za hodinu približne 266 prepraviek. Umiestňovaním prepraviek tam, kde sú potrebné v rámci dvoch regálových systémov a bez potreby zásahu operátora, spĺňa FlexBuffer požiadavku klienta ukladať a vyberať prepravky v prevádzkovom cyklovom čase do 25 sekúnd.

Revolúcia vo výdaji liekov

V 7. ľudovej nemocnici v Šanghaji v Číne sa FlexBuffer používa ako súčasť skladovania a triedenia liekov, pretože ručné triedenie do liekoviek zaberalo zdravotníckemu personálu príliš veľa drahocného času. Pomocou buniek FlexBuffer možno manipulovať s 200 štandardnými prepravkami za hodinu, čím sa ušetrí práca dvoch zamestnancov na plný úväzok.

Rýchle retailové vybavovanie

FlexBuffer používa aj Huawei vo svojej prvej automatizovanej maloobchodnej predajni vo Wuhane v Číne. Obchod ponúka rôznorodý tovar vrátane mobilných telefónov, tabletov, dátových káblov a ďalších produktov firmy Huawei. FlexBuffer využíva ABB robot IRB6700 na vyberanie škatúl z výstavných regálov a prekladanie na operačnú plošinu. Dva roboty ABB IRB 1200 potom tovar umiestnia na doručovací port, kde je pripravený na vyzdvihnutie zákazníkom. Prstencový pohyb robota umožňuje rýchle vyzdvihnutie tovaru, ktoré možno zrealizovať v rámci siedmich sekúnd. Úplné vybavenie zákazníka trvá len jednu minútu.

ABB

Peter Kubík

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

Lepší prehľad v logistike pomocou RFID

Globálne dodávateľské reťazce sú pod väčším tlakom ako kedykoľvek predtým. Technológia RFID môže pomôcť vytvoriť prehľad o celom dodávateľskom reťazci od manipulácie s materiálom cez výrobu až po skladovanie a nakoniec zabezpečiť, aby boli zásielky úplne zabalené a odoslané správnym príjemcom. Kedykoľvek sa RFID implementuje na úrovni vratných prepravných položiek (RTI), šarže alebo produktu, automaticky to znamená, že subjekt možno následne vysledovať v rámci dodávateľského reťazca spoločnosti. Všetko, čo je na to potrebné, sú vhodné čítacie body RFID. Skvelá vec je, že takýto systém možno v prvom kroku nasaďiť na jeden proces a následne s rastúcimi potrebami a požiadavkami ho bezproblémovo rozšíriť na ďalšie.



Štandardné riešenia RFID od spoločnosti Turck Vilant Systems sa používajú na manipuláciu s materiálom, sledovanie výrobných dávok, komplexné sledovanie chemických produktov, správu zásob RTI, overovanie zásielok a prevádzkovanie bezobslužných skladových miestností alebo väčších skladov.

Medzi výhody nasadenia RFID v intralogistike patria:

- zvýšená efektivita vďaka automatizácii, keďže je treba menej manuálnej práce,
- redukcia chýb a nepresností v každodenných činnostiach,
- úspora nákladov a času,
- jednoduchšia manipulácia s menšími šaržami a tvarovo zložitými produktmi,
- rýchlejšia obrátkovosť,
- súlad s právnymi predpismi,
- úplný prehľad o pohybe tovaru,
- možnosť identifikácie položiek, materiálov alebo RTI aj v drsných podmienkach

alebo v podmienkach, kde nie je možná priama viditeľnosť.

Použitie RFID na úrovni RTI je nákladovo efektívna metóda na vytvorenie transparentnosti v prípade materiálu a zásob hotových produktov. Práve pri tejto aplikácii sa môže projekt RFID odštartovať. Ak sú potrebné podrobnejšie informácie, všetky materiály a hotové výrobky možno sledovať aj na úrovni položiek pridaním RFID značky priamo na ne.

Proces manipulácie s materiálom

1. Prichádzajúce materiály by mali byť označené RFID, aby boli automaticky prijaté do systému na správu skladu (WMS) alebo systému na plánovanie podnikových zdrojov (ERP).
2. Skladové miesto materiálu sa v systéme eviduje automaticky, takže ho možno neskôr ľahko nájsť.

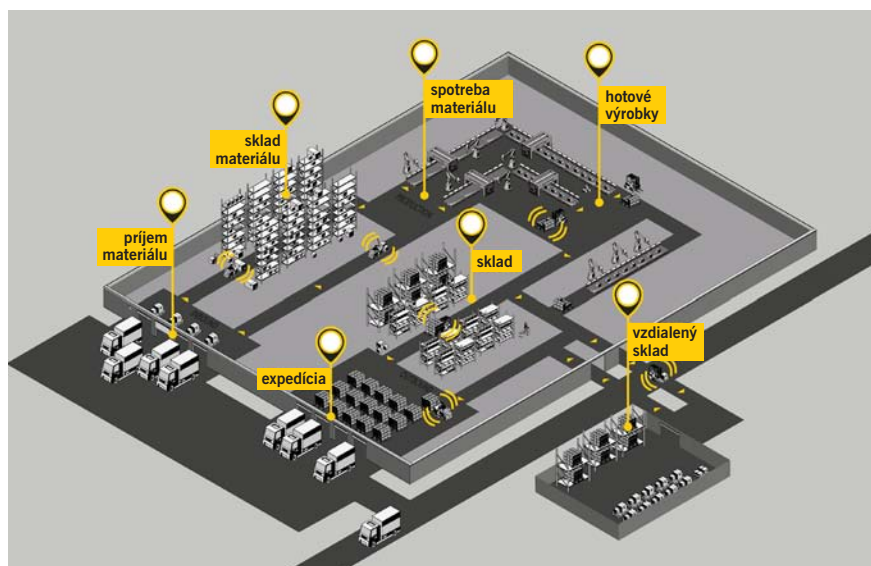
3. Keď materiály dorazia na výrobnú linku, čítačka RFID na výrobní linke alebo čítačka RFID vysokozdvížneho vozíka zaregistruje, ktoré materiály sa používajú, skontroluje, či sa do stroja dávajú správne materiály z pohľadu kvality, a označí materiály tak, ako sa používajú vo WMS alebo ERP.
4. Použité materiály sú spárované s informáciami o výrobnej šarži na neskoršie použitie.

Sledovanie hotových výrobkov alebo polotovarov

1. Keď sú produkty hotové, môžu byť tieto produkty alebo ich RTI označené štítkom RFID, ktorý obsahuje informácie o úrovni šarže.
2. Po presune produktov na skladové miesto systém automaticky toto miesto zaregistruje. Informáciu o skladovom mieste možno neskôr použiť na výber položiek, ktoré sa podľa princípu FIFO majú odoslať, a tiež na vytvorenie zásielky.
3. Proces vychystávania využíva informácie o skladovom mieste na urýchlenie procesu. Okrem toho čítanie štítkov RFID zaisťuje, že na odoslanie sú pripravené tie správne položky.
4. Počas nakladania sa systém RFID používa na overenie, či sú naložené správne zásielky.

Rozhodovanie medzi RFID bránami a RFID vysokozdvížnými vozíkmi

Vysokozdvížne vozíky vybavené RFID rozširujú dosah RFID vo výrobných a skladových priestoroch. Všeobecné pravidlo znie: čím viac čítacích bodov RFID, tým väčšia viditeľnosť, a teda rozšírenie použitia na vysokozdvížne vozíky môže byť



Intralogistický proces a dotykové body RFID

veľkým prínosom. Nie vždy je nasadenie RFID na vysokozdvížnom vozíku optimálne, a preto je dobré vziať pri rozhodovaní do úvahy všeobecné pravidlá o tom, kedy použiť vysokozdvížny vozík a kedy pevné čítacie body – brány.

Pevný bod čítania – bránu vyberte vtedy, keď:

- všetky nakladacie rampy vyžadujú stacionárnu inštaláciu,
- množstvo jednotlivých označených položiek je vysoké,
- o proces nakladania/vykladania sa stará tretia strana,
- keď na nakladanie nemožno použiť vysokozdvížne vozíky alebo AGV.

Vysokozdvížny vozík vyberte vtedy, keď:

- je dôležité sledovať hotové výrobky v rôznych častiach prevádzky/podniku,
- chcete byť flexibilnejší a chcete mať prehľad na ľubovoľnom mieste v prevádzke/podniku a nie iba tam, kde sú inštalované pevné čítačky RFID,
- počet jednotlivých označených položiek na vozíku je obmedzený (zvyčajne pod 50 položiek),
- informácie o zásobách by mali byť vždy čo najaktuálnejšie,
- chcete rozšíriť používanie vašich vysokozdvížnych vozíkov.

Sledovanie veľkých vriec s RFID

Chemikálie prepravované vo veľkých vrečiach musia spĺňať celosvetovo platné požiadavky na výsledovateľnosť, ako aj ďalšie legislatívne nariadenia. Tieto smernice (GMP, FEEM a smernica EÚ 2008/43/EG) vyžadujú, aby boli k dispozícii informácie o polohe a pohybe hnojív, potravinárskych a krmivárskych produktov či priemyselných produktov v rámci celého dodávateľského reťazca. Náš zákazník, ktorý sa pasoval s manuálnymi a čiastočne nekonzistentnými procesmi dodávateľského reťazca, potreboval systém menej náchylný na ľudské chyby.

Táto chemická spoločnosť spolupracovala so spoločnosťou Turck Vilant Systems pri implementácii nového modelu prevádzkových

činností s väčšou technologickou podporou a zaviedla používanie RFID namiesto čiarových kódov, ktoré sú náročné na identifikáciu zrakom. Použitie RFID umožňuje spoločnosti sledovať pôvod aj obsah každého veľkoobjemového vreca.

Zákazník, ktorý si uvedomil, že mnohé úlohy dodávateľského reťazca, ako je manipulácia s veľkými vrecami, strata balíkov a manuálne sledovanie, budú pravdepodobne viesť k chybám, sa rozhodol preskúmať potenciálne technológie, ktoré by pomohli týmto chybám predchádzať. Dôvod, prečo sa rozhodol nasadiť RFID technológiu, bol ten, že sa ľahko aplikuje na veľkoobjemové vrecia, umožňuje automatickú identifikáciu jednotlivých položiek, nevyžaduje priamu viditeľnosť a je mimoriadne spoľahlivá.

Koniec každej výrobnéj linky bol vybavený na zápis RFID štítkov umiestnených na vreciach. Tento spôsob automaticky spája RFID štítkov s obsahom vreca, ako aj s informáciami o výrobnéj šarži. Okrem toho sú nakladače, vysokozdvížne vozíky a traktory vybavené čítačkami RFID.

Vysokozdvížne vozíky a nakladače sú vybavené RFID zariadením a softvérom vyvinutým špeciálne pre vysokozdvížne vozíky. Inteligentné algoritmy napríklad zisťujú, aké vrecia sa aktuálne nachádzajú na vidlici vysokozdvížneho vozíka, ktorý sa presúva po areáli spoločnosti s cieľom jeho naskladnenia. Keď sa vrecia nakladajú na prepravu k zákazníkovi, opäť sa na ich identifikáciu používajú inteligentné algoritmy, čím sa zabezpečuje ich sledovateľnosť aj v tejto fáze.



Keď sa vrecia nakladajú na prepravu k zákazníkovi, opäť sa na ich identifikáciu používajú inteligentné algoritmy, čím sa zabezpečuje ich sledovateľnosť aj v tejto fáze.

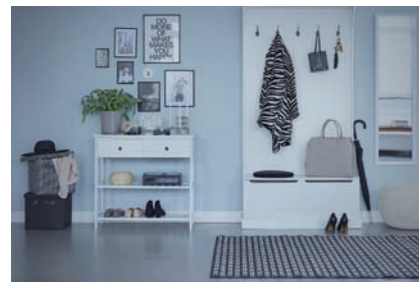


Použitie RFID umožňuje sledovať pôvod aj obsah každého veľkoobjemového vreca.

Implementácia RFID poskytla nášmu zákazníkovi 100 % súlad s právnymi predpismi, ako aj úplnú kontrolu nad výrobným a dodacím procesom každého tovaru v akomkoľvek čase, od fabriky po farmu. Chemická spoločnosť dokáže teraz jednoducho sledovať aktuálnu polohu vreca alebo miesta, odkiaľ bolo vrece distribuované a v prípade potreby stiahnuť naspäť jednotlivé vrecia.

Plne automatické doručenie z distribučného centra do obchodov

Spoločnosť JYSK, ktorá pôsobí v 52 krajinách, je lídrom na európskom trhu v dodávkach výrobkov pre spálne, kúpeľne, obývačky a terasy. Za viac ako 40 rokov sa dánsky maloobchodný reťazec rozrástol na maloobchodného giganta s viac ako 2 900 predajňami. Distribučné centrum Nässjö obsluhuje 200 obchodov pre JYSK Nordic. Tovar JYSK, ako sú matrace, stoličky, stoly a posteľná bielizeň, sa denne vychystáva a balí na 1 000 – 2 000 palet. Hotové palety nakladajú externí vodiči na svoje kamióny. Každú paletu možno sledovať v systéme riadenia skladov JYSK (WMS).



JYSK sa rozhodol pre nasadenie technológie RFID, ktorá mu pomáha eliminovať chyby pri nakladaní tovaru na kamióny.

Keďže všetky manuálne procesy sú náchylné na chyby, rozhodol sa JYSK pre nasadenie technológie RFID, ktorá mu pomáha eliminovať chyby pri nakladaní. Dodávateľom inteligentného riešenia sa stala spoločnosť Turck Vilant Systems. Toto riešenie pozostáva z jednorazových štítkov RFID, RFID čítacích brán s detekciou smeru a semaforov na indikáciu správnosti načítania. Externí vodiči nákladných vozidiel tak dokážu ľahko rozpoznať, či sú palety, ktoré nakladajú, správne alebo nie. Uvedené riešenie pomohlo spoločnosti JYSK dosiahnuť vyššiu spokojnosť zákazníkov, a to vďaka zaručenej presnosti dodávok.

MARPEX

TURCK
Your Global Automation Partner

Marpex, s.r.o.

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

Trend UI v logistike a dodávateľských reťazcoch – aplikácie, výhody a výzvy (1)

Umelá inteligencia (UI) je jednou z najtransformatívnejších technológií v modernej histórii. Pomáha podnikom na celom svete, zlepšuje efektívnosť a optimalizuje zdroje.



UI si našla cestu aj do logistiky a dodávateľských reťazcov, kde ponúka mnohé výhody spoločnostiam, ktoré sú ochotné prijať nové technológie. V odvetví logistiky je to rozvíjajúca sa oblasť, ktorá môže zmeniť fungovanie spoločností. Umelá inteligencia v dodávateľských reťazcoch je rozsiahla a rôzne podniky na celom svete používajú mnoho rôznych aplikácií. Niektoré riešenia strojového učenia sa používajú na zlepšenie prevádzky v menších spoločnostiach, ktoré si chcú udržať náskok pred konkurenciou. Lídri v tomto odvetví pracujú na najmodernejších riešeniach pre autonómne vozidlá a ďalších pôsobivých zlepšeniach. Tieto inovácie ponúkajú výhody, ako je zvýšená efektívnosť, plnenie objednávok, lepšia presnosť zásob, skrátené dodacie lehoty a presnejšie modely prognóz.

Pozrime sa, ako možno UI uplatniť v logistike a riadení dodávateľského reťazca.

Čo znamená UI pre logistické spoločnosti?

Nasadenie UI vo výrobnom prostredí je posledným krokom na ceste spoločnosti od digitálnej transformácie k pokročilému využívaniu UI. Nie je však nezvyčajné, že niektoré spoločnosti sa stále trápia na ceste k digitálnej transformácii, nehovoriac o využívaní zložitých technológií, ako je UI, strojové učenie (SU) alebo hĺbkové učenie. Aby spoločnosti dosiahli vysokú úroveň digitálnej transformácie, mali by sa zamerať na nasledujúce oblasti:

- IT infraštruktúra – IT systém spoločnosti musí byť dostatočne flexibilný a schopný začleniť nové technológie;
- správa údajov – zdroje údajov vyžadujú štandardizáciu a vhodné nástroje na prácu s údajmi v reálnom čase;
- kvalifikovaní pracovníci a konzultanti UI – používanie UI vyžaduje, aby dátoví vedci interpretovali výsledky a oznamovali ich príslušným zainteresovaným stranám zodpovedným za manažérske rozhodovanie.

Nedávne štúdie zistili, že logistika je jedným zo sektorov s najvyšším počtom spoločností, ktoré už aktívne využívajú procesy strojového učenia. Hlavným dôvodom je to, že logistické spoločnosti si dobre uvedomujú potrebu inovovať a transformovať sa, aby zostali konkurencieschopné.

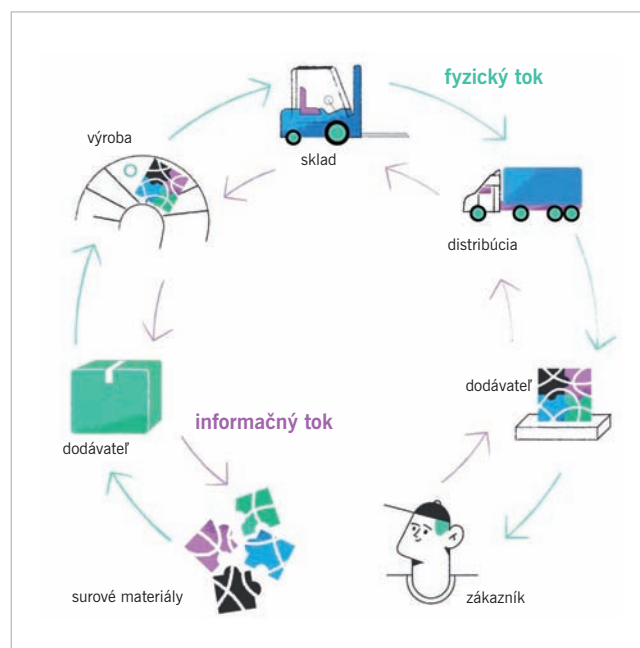
Viac ako polovica logistických spoločností na celom svete začala s iniciatívami digitálnej transformácie, pričom do dvoch rokov

sa plánujú posunúť oveľa ďalej. Umelá inteligencia môže byť pre podniky silným nástrojom, pretože ponúka obrovské výhody oproti tradičným metódam. Technológie strojového učenia umožňujú automatizovať časovo náročné procesy, ako je predpovedanie dopytu alebo optimalizácia trás. Tieto automatizované riešenia často vedú k lepším výsledkom v porovnaní s výsledkami zamestnancov, a to vďaka schopnosti strojov spracovávať údaje vysokou rýchlosťou, relatívnej objektivite, prístupu k obrovskému množstvu zdrojov údajov alebo dokonca nedostatku zaujatosti voči konkrétnym alternatívam.

Ako môže UI riešiť logistické problémy a vytvárať hodnotu?

Aplikácie UI v logistike

UI je výkonná technológia, ktorú možno použiť na rôzne účely. Jedna z hlavných oblastí ponúka obrovskú hodnotu v logistických a dodávateľských reťazcoch, ktoré sa zaoberajú zložitými procesmi,

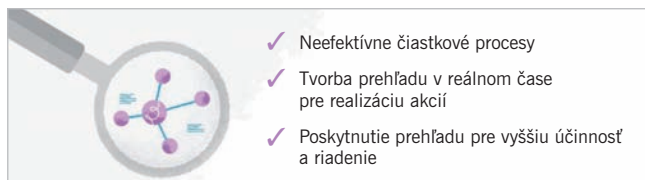


ako je riadenie zásob, distribúcia tovaru do skladov alebo riadenie prepravných trás v reálnom čase.

V tejto časti sa pozrieme na niektoré aplikácie strojového učenia s obrovským potenciálom pre sektory logistiky, dopravy a dodávateľského reťazca.

Riadenie dodávateľského reťazca (SCM)

UI možno použiť v SCM na rôzne účely. Systémy umelej inteligencie dokážu spracovať veľké údaje vysokou rýchlosťou, vďaka čomu sú dokonalým nástrojom na optimalizáciu činností na základe veľkého množstva relevantných informácií. Ako už bolo spomenuté, riešenia strojového učenia dokážu spracovať rozsiahle súbory údajov a vytvárať presné predikčné modely, ktoré umožňujú podnikom efektívnejšie a presnejšie predpovedať predaj, pridelovať zásoby alebo riadiť prepravné trasy.



Ďalším spôsobom, ako možno UI použiť v dodávateľských reťazcoch, je prostredníctvom 360° vizualizácií a dohľadu v reálnom čase. Tento druh automatizácie umožňuje spoločnostiam podrobne monitorovať pokrok dosiahnutý zamestnancami, strojmi alebo dopravným parkom, napríklad odhaliť problémy skôr, ako vzniknú, alebo zasiahnuť, keď nastane kritická udalosť. Ide o dokonalé nástroje, najmä na účely kontroly kvality, ako aj na riadenie zdrojov a hodnotenie rizík.

Použitie UI v SCM môže zvýšiť množstvo výhod spoločností, ktoré sú ochotné prijať inovatívne technológie. Uplatňovanie UI v logistike umožňuje podnikom obmedziť náklady zlepšením efektívnosti a skrátením lehoty dodania produktov alebo služieb.

Prípadová štúdia 1

Vývoj logistickej platformy ponúkajúcej prehľad v reálnom čase a integráciu s rôznymi dopravcami

Jeden z klientov sa snažil zlepšiť svoje riešenie na optimalizáciu globálneho dodávateľského reťazca. Úlohou bolo vytvoriť riešenie poskytujúce prehľad a možnosť prenosu údajov s ohľadom na maximálnu efektívnosť a riadenie. Podporili sme vývoj riešení pre komplexnú realizáciu logistických činností v rámci SCM na úrovni objednávok/skladových jednotiek (PO/SKU) vrátane vytvorenia PO, riadenia zásob, dodávateľov a distribútorov, konsolidácie a plánovania nákladu, pridelovania prepravcov, dokumentácie a finálnej dodávky.

Produkt SCM optimalizuje komplexné dodávateľské reťazce zákazníkov aktívnym riadením kľúčových aspektov. Naš globálny tím odborníkov plánuje a realizuje tok nákladu, dokumentov a informácií prostredníctvom integrovanej globálnej technologickej platformy.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

Dorota Owczarek

Nexocode

dorota.owczarek@nexocode.com

<https://nexocode.com/blog/posts/ai-in-logistics/>

Smart Reordering System

Na ceste k digitálnemu manažmentu skladu

Smart Reordering System ako typická Industrial Internet of Things (IIoT) aplikácia zahŕňa nevyhnutné komponenty – inteligentný snímač, gateway a cloudovú aplikáciu. Inštalácia je rýchla: univerzálny bezdrôtový optický snímač napájaný batériou sleduje stav zásob v sklade, pokryje signálom kanban policu či box, paletu, montážnu stanicu alebo výdajné miesto tovaru. Jedine gateway potrebuje pripojiť na napájanie. Gateway sa pripája k skladovému softvéru ERP cez ethernet, prípadne ako opcia pomocou SIM karty. Do cloudovej aplikácie sa používateľ prihlási cez bežný internetový prehliadač. Aplikácia umožňuje spracovávať a vyhodnocovať údaje z optických snímačov. Nie je potrebné zasahovať do existujúcej IT infraštruktúry a bezpečnosť údajov je zaručená. Zákazníci oceňujú rýchlu a jednoduchú inštaláciu a veľkú úsporu času a nákladov.

Na sklade je vždy dostatok zásob

Smart Reordering System umožní znížiť nepotrebné zásoby, ktoré viažu kapitál a blokujú sklad. Zabezpečí, že na sklade je vždy



dostatok potrebných surovín a komponentov, aby neviazla výroba. Ak zásoby klesnú na kritickú úroveň, systém automaticky informuje používateľa. Na dashboarde v cloudovej aplikácii môže používateľ hocikedy a odšadiaľ sledovať a meniť aktuálne nastavené kritické úrovne zásob. Zozbierané údaje umožnia komplexnú analýzu spotreby, podklad na optimalizáciu procesov vo výrobe. Vďaka štandardným rozhraniám možno pripojiť Smart Reordering System

k systémom ERP a využiť automatizovaný objednávací proces.

BALLUFF

Balluff Slovakia s.r.o.

Blagoevova 9, 851 04 Bratislava

Tel.: +421 2 672 000 61

info@balluff.sk

www.balluff.com

Môže byť v súčasnosti výrobný podnik úspešný bez umelej inteligencie?



Ako bude vyzerať svet, v ktorom nás v mnohých činnostiach nahradí umelá inteligencia? Ako sa zmení pracovný trh a čo bude znamenať vstup umelej inteligencie do každodenného života firiem? Podobné otázky zaznievajú v posledných rokoch čoraz naliehavejšie. Odpovede na ne môžete nájsť aj na príklade úspešného využívania AI vo výrobe firmy Forstenlechner.



Či sa nám to páči alebo nie, umelá inteligencia je tu, učí sa čoraz rýchlejšie a nemôžeme ju ignorovať. Popravde, firmy, ktoré chcú zostať konkurencieschopné, sa bez nej v budúcnosti nezaobídu.

Inou témou je, či sa jej majú obávať samotní zamestnanci. Tu treba zdôrazniť, že implementácia systémov s umelou inteligenciou nemá za úlohu zamestnancov nahradiť, ale má ich odbremeniť a znásobiť ich pridanú hodnotu. Umelá inteligencia síce dokáže pracovať efektívne, ale mnohé ľudské zručnosti nahradiť nedokáže.

Budúcnosť patrí tým, čo myslia do budúcnosti

Skvelým príkladom využívania softvérov s umelou inteligenciou môže byť rakúska výrobná spoločnosť Forstenlechner.

„V posledných rokoch sa komplexnosť zákaznických projektov neustále zvyšuje. Zákazníci očakávajú od produktov najvyššiu kvalitu, no zároveň chcú, aby bolo riešenie individuálne a čo najviac prispôbené ich požiadavkám, očakávajú rýchle vypracovanie projektu a komplexné služby aj po jeho ukončení,“ vysvetľuje výkonná riaditeľka Elisabeth Forstenlechnerová. „Zistili sme, že naše predchádzajúce procesy už nedokázali zohľadňovať tento zmenený stav. Z dlhodobého hľadiska sme riskovali stratu konkurencieschopnosti v dôsledku neefektívnosti.“

Tento popredný rakúsky výrobca technického zabezpečenia budov a systémov distribúcie vody sa preto vydal na cestu digitalizácie na všetkých procesných úrovniach vrátane výroby. Jedným z kľúčových komponentov tohto procesu je softvérový systém Asseco APplus s aplikovanou umelou inteligenciou.



Umelá inteligencia odbremenuje a zarába

Ešte donedávna pritom skoro nič nenasvedčovalo tomu, že by spoločnosť vstúpila do digitálnej éry. Mnohé procesy, ako napríklad prípravu ponúk, stále vykonávali manuálne a na papierovej báze. V praxi to znamenalo, že predajcovia nemali vždy aktuálny prehľad o interných kapacitách.

Aj v oblasti výroby mali výpadky v systéme za následok neefektívnosť. Kusovníky vytvorené napríklad vo fáze návrhu nebolo možné úplne digitálnou formou preniesť do materiálového plánovania a skladového hospodárstva. To viedlo k vytváraniu zbytočne veľkých materiálových zásob a následne k vysokej viazanosti kapitálu, ktorý mohol byť využitý efektívnejšie. S novým softvérovým riešením tieto problémy odpadli a uvoľnené rezervy môžu byť investované do inovácií a ďalšieho rastu.

Efektívnosť vyžaduje (umelú) inteligenciu

Vo firme je ťažiskovou témou podpora projektového riadenia, ktoré je základným pilierom podnikateľských aktivít v spoločnosti. Od každého projektového manažera vyžaduje, aby mal dokonalý prehľad o stave konkrétneho projektu a zároveň aby nebol zahlcovaný nadbytočnými dátami a informáciami.

Inovatívne dashboardy na báze umelej inteligencie, ktoré sú súčasťou systému Asseco APplus, anonymne analyzujú individuálne používateľské správanie jednotlivých používateľov a následne navrhnu presne tie prvky dashboardu, ktoré poskytnú používateľom optimálnu podporu pri plnení ich úloh.

Každý zamestnanec tak dostane presne tie prehľady a ukazovatele, ktoré mu pomôžu robiť počas projektu najlepšie možné rozhodnutia.

Digitalizácia materiálu a dokumentov

Systém Asseco APplus tiež zabezpečuje kompletnú digitalizáciu v ďalších fázach výrobného aj obchodného procesu. Napríklad aby sa dosiahlo efektívne materiálové hospodárstvo, kusovníky sa budú počas konštrukčnej fázy generovať digitálne a potom sa automaticky porovnajú so skladovými zásobami a stavom objednávok.

Digitalizácia správy dokumentov zase zabezpečí dostupnosť informácií doslova na jeden klik. V budúcnosti bude totiž Asseco APplus ukladať všetky dokumenty na centrálné úložisko, čo znamená, že oprávnení zamestnanci budú mať okamžitý prístup k potrebným informáciám, pričom ich budú môcť nájsť aj pomocou fulltextového vyhľadávania.

A aké sú očakávania firmy?

„Celkovo dúfame, že vďaka novým procesom sa v našej spoločnosti mnohé zlepší,“ dodáva na záver E. Forstenlechnerová. „Okrem zníženia nákladov za zásoby vďaka menšej bezpečnostnej rezerve očakávame aj zlepšenie celkovej efektívnosti zariadení v našej výrobe, ako aj väčšiu flexibilitu pre našich zamestnancov. Asseco APplus poskytuje technický základ, na ktorom môžeme trvalo zosúladiť naše obchodné procesy a náš obchodný model s požiadavkami budúcnosti.“

Pretože budúcnosť je už tu a patrí pripraveným, ktorým umožní technologicky aj obchodne rásť.

ASSECO
SOLUTIONS

Asseco Solutions, a. s.

Galvaniho 19045/19
821 04 Bratislava 2
info@assecosol.com
https://assecosolutions.sk

HMI s obrazovkou alebo bez

Obdobie, keď projektanti museli špecifikovať proprietárne HMI s úzko definovanou použiteľnosťou, je nenávratne preč a pod pojmom HMI sa dnes skrýva množstvo funkcií. Jednou z takýchto funkcií je zobrazovanie a ovládanie strojov mimo elektronického modulu, v ktorom beží HMI aplikácia.

Bezobrazkové HMI sú zariadenia s montážou na DIN lištu, ktoré majú kompletný hardvér a možnosti HMI, ale nemajú obrazovku. Samotné zobrazovanie a ovládanie je riešené buď cez integrované rozhrania (HDMI, USB), alebo ak sa doplnia o zariadenia s WiFi pripojením, umožňujú operátorom strojov a manažérom liniek používať smartfóny, tablety a počítače vo funkcii HMI.

Najnovšie rady cMT a cMT X výrobcu Weintek, označované tiež ako HMI vizualizačné servery, ponúkajú dva varianty takýchto zariadení. Sú to klasické modely s dotykovou obrazovkou vhodné aj na viacdotykové ovládanie a tiež typické bezobrazkové HMI. Obidve verzie môžu používať lokálne alebo vzdialené zobrazovacie zariadenia pripojené cez ethernet alebo WiFi sieť.

Hlavné výhody, ktoré prináša nasadenie vizualizačných serverov cMT a cMT X používateľom, sú:

- voľný pohyb po výrobnéj hale s trvalým prístupom k údajom stroja,
- súčasný a nezávislý prístup k stroju s viacerými ďalšími používateľmi.

Na plánovanie a manažment výrobných liniek sa často využívajú veľkoplošné zobrazovače. V týchto aplikáciách je výhodné využiť modely s integrovaným HDMI výstupom pre monitory alebo TV



panely. Údaje na zobrazenie získava takýto HMI modul jednoducho priamo z pripojených PLC, jednak z pripojenej databázy informačného systému výrobnéj linky, čo je ďalšia funkcionálna podpora v modeloch cMT X.

Funkcie a formáty pre rozhranie človek – stroj (HMI) v automatizovaných strojoch dnes nepoznajú hranice. Projektantom tak pripadá úloha starostlivo definovať parametre tak, aby bol výber HMI optimálny. Využívanie tzv. bezobrazkových HMI s rôznymi možnosťami pripojenia a spracovania údajov je efektívny spôsob, ako riešiť požiadavky na rozhranie človek – stroj v moderných strojoch a výrobných linkách.

CONTROL SYSTEM

ControlSystem, s.r.o.

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

Tlačte štítky priamo z telefónu s revolučnou tlačiarňou M211

WWW.ATPJOURNAL.SK/34501

Nová tlačiareň štítkov M211 od spoločnosti Brady Corporation je ľahké, odolné a prenosné zariadenie, ktoré umožňuje tlačiť štítky s vopred vyseknutým tvarom, aj tie v kontinuálnych návinoch. Na dizajn, náhľad a tlač štítkov stačí len smartfón a jednoduchá appka.

Novú tlačiareň štítkov M211 možno bez problémov pripojiť k smartfónu cez Bluetooth a ovládať ju pomocou aplikácie Express Labels od spoločnosti Brady. Aplikácia umožňuje rýchlo navrhovať, zobrazovať náhľad a tlačiť štítky, ako aj integrovať údaje z tabuľkových hárkov. Žiadna iná telefónom ovládaná tlačiareň v súčasnosti nedosahuje také možnosti dizajnovania štítkov ako tlačiareň M211. Návrhy navyše možno ukladať a zdieľať medzi kolegami.

Húževnatosť, jednoduchá obsluha a široké využitie

Nová tlačiareň štítkov M211 dokáže vytlačiť až 300 štítkov na jedno nabitie batérie. Napriek tomu váži len 0,5 kg. Vďaka kompaktnému dizajnu sa výnimočne ľahko nosí a dá sa prichytiť na akýkoľvek

opasok. Zároveň ide o mimoriadne odolné zariadenie. Testy preukázali, že táto drobná tlačiareň odolá pádu z výšky 1,8 m, tlaku predmetu s hmotnosťou 110 kg a otrasom aj podľa prísnych vojenských noriem. Tlačiareň M211 používa kazety so štítkami vybavenými systémom drop-lock-print, ktoré sú vyvinuté na rýchlu výmenu spotrebného materiálu za chodu.

Hoci tento štítkovač patrí do základnej triedy, dokáže tlačiť kontinuálne pásy aj štítky s vopred vysekaným tvarom. Používateľ tlačiarne M211 má na výber z viac ako 90 rôznych kaziet. Technické materiálové listy s údajmi o výsledkoch testov, o príľnavosti na rôzne druhy rovných aj zakrivených povrchov, o odolnosti potlače proti vlhkosti, oderu, teplu, chladu, poveternostným podmienkam a ďalším vplyvom sú k dispozícii na vyžiadanie alebo sa dajú stiahnuť z webu spoločnosti Brady.



Ďalšie informácie. |



BRADY

BRADY s.r.o.
www.brady.sk

Aké sú trendy súčasných HMI panelov?

Rozhranie človek – stroj (HMI) hrá čoraz väčšiu úlohu v tejto rozširujúcej sa digitálnej transformácii. Jedným z trendov na ceste k digitalizácii je posun od centralizovaných alebo lokalizovaných procesov k decentralizovanej architektúre, kde sa kľúčom stáva prenosné HMI. Okrem mobility vytvára pokračujúci vývoj v priestore priemyselného internetu vecí (IIoT) príležitosti v oblasti nových technológií HMI, ako je využitie rozšírenej reality, vylepšenej konektivity a webových riešení na pripojenie zo smartfónu.

Bezdrôtové prenosné zariadenia a technológie IIoT podporujú digitálnu transformáciu prevádzok. Umožnenie väčšej mobility pracovníkom s prístupom k informáciám a odborným znalostiam prináša výhody vyššej produktivity, lepšieho rozhodovania a rýchlejšieho riešenia problémov bez ohľadu na miesto, kde sa nachádzajú. To celkovo prispieva k zvýšeniu celkovej prevádzkovej efektívnosti.

Digitálna revolúcia vo výrobe otvára nové spôsoby pripojenia, monitorovania a interakcie s priemyselnými procesmi. Vývoj HMI v nasledujúcom období bude tieto trendy samozrejme odrážať. Prírodzene, nasledujúci vývoj HMI bude zahŕňať tieto pokroky. Budúcnosť HMI obsiahne širokú škálu rozhraní, ako je rozšírená realita (AR), mobilné HMI, IIoT konektivita, hlasové ovládanie, umelá inteligencia a ďalšie.

Prenosné HMI na flexibilné použitie

Pri monitorovaní a riadení informácií o prevádzke, zariadení a procese už tradične operátori pracujú na pevných rozhraniach HMI na báze PC v miestnostiach riadenia. Tie sú často doplnené o HMI v prevádzke v blízkosti konkrétneho stroja alebo zariadenia, hoci majú zvyčajne obmedzenú funkčnosť. Modernejším prístupom je poskytnúť zamestnancom väčšiu mobilitu prostredníctvom odolných vysokovýkonných prenosných HMI technológií. Prenosné zariadenia dávajú pracovníkom väčšiu autonómiu, odstraňujú potrebu spojenia s riadiacou miestnosťou a umožňujú operátorom udržiavať prevádzku a odstraňovať problémy priamo na mieste ich vzniku.

Spoločnosť B&R vo svojom produktovom portfóliu ponúka prenosné HMI v rôznych veľkostiach. Mobilný panel 7100 je mimoriadne ergonomický, ľahký a odolný proti nárazu. Tieto modely sú vhodné na použitie v náročných priemyselných podmienkach, ktoré vyžadujú výkon priemyselného PC. Mobilné panely 7140 a 7150 sú vybavené sedempalcovým displejom WSVGA a 10,1-palcovým displejom WXGA. Obidva využívajú inovatívny vizualizačný softvér mapp View. Model 7151 má 10,1-palcový displej a operačný systém Windows. Mobilné panely optimálne využívajú obmedzený priestor kombináciou integrovaného dotykového displeja a funkčných klávesov pre často používané funkcie. Tlačidlo STOP je zapustené v zaoblenom dvojstenom kryte schopnom absorbovať tvrdé nárazy. Panely s krytím IP65 majú integrované rozhranie USB 2.0 a ethernet 10/100.

Spoločnosť Siemens ponúka prenosné panely SIMATIC HMI 2. generácie, ktoré sú k dispozícii so štvor-, sedem- alebo deväťpalcovým displejom a komunikáciou cez PROFINET; prenášajú funkčnosť a výkon panelov SIMATIC HMI Comfort Panel do mobilných riadiacich jednotiek. Širokohlý displej s pomerom strán 16 : 9 a 16 miliónmi farbami poskytuje jasné vizualizácie bohaté na detaily. Všetky mobilné panely sú konfigurované v inžinierskom prostredí TIA Portal s nástrojom Simatic WinCC. Pomocou predprípravených štýlov možno zmeniť požadovaný vzhľad obrazoviek jednoduchým



(Zdroj: Siemens)

stlačením tlačidla. Podsvietené tlačidlo núdzového STOP, trojstupňový aktivačný spínač a flexibilné možnosti analýzy bezpečnostných prvkov umožňujú individuálnu integráciu riadiacej jednotky do bezpečnostnej architektúry.

Rozšírená realita

Integrácia rozšírenej reality do platforiem SCADA/HMI a následná dostupnosť použiteľných informácií prostredníctvom nositeľných zariadení ponúka potenciál pre nové zlepšenia efektívnosti. Možnosť nosiť HMI pri práci v priemyselnom závode dáva operátorom väčšiu kontrolu nad aktuálnou situáciou, umožňuje im rýchlo zasiahnuť, keď to situácia a proces vyžadujú, a pomáha im rýchlejšie vykonávať úlohy a robiť lepšie rozhodnutia. AR HMI má potenciál spôsobiť revolúciu v tom, ako operátori riadia procesy, optimalizujú produktivitu a znižujú prestoje.

Emerson je jednou z prvých spoločností, ktoré ponúkajú riešenia AR pre SCADA/HMI a poskytujú pracovníkom okamžitý prístup k množstvu údajov. Prostredníctvom nositeľných zariadení AR operátori profitujú zo zjednodušeného riadenia procesov a informácií v reálnom čase týkajúcich sa zariadenia alebo procesu, na ktorom pracujú. AR je integrovaná do platformy SCADA/HMI spoločnosti Emerson Movicon.NExT, čo znamená jednoduchšiu, menej nákladnú implementáciu a rýchlejšiu návratnosť investícií.

K dispozícii sú aplikácie, ktoré možno prepojiť s inteligentnými okuliarmi so systémom Android a HoloLens, založené na Windows 10. Nositeľné zariadenia môžu zobrazovať akýkoľvek druh údajov alebo informácií v reálnom čase a historických údajov vrátane nastavenia, údržby, navádzania, čítania čiarových kódov a vykonávania ďalších funkcií. Okrem toho môžu operátori hlasovo komunikovať so strojom, žiadať informácie aj priamo interagovať so systémom pomocou gest rúk na ovládanie a nastavovanie procesov.



(Zdroj: IEN.eu)

Technológia AR HMI/SCADA využíva videokameru a umelú inteligenciu na rozpoznávanie zariadení alebo častí závodu. Táto technológia bude fungovať na akomkoľvek mobilnom zariadení s videokamerou a prehliadačom HTML5 a automaticky zobrazí okná, ktoré obsahujú relevantné informácie. To umožňuje operátorovi okamžite získať všetky dôležité informácie, ktoré potrebuje, čím je riadenie zložitých zariadení oveľa jednoduchšie.

Konektivita a webové riešenie

Pokroky v HMI vedú k zvýšeniu konektivity v rámci celého podniku. Digitalizácia už nie je len konkurenčnou výhodou v podniku, ale je to nástroj na zvýšenie produktivity a schopnosti reagovať na vyvíjajúce sa trendy na trhu.

Najnovšia generácia pokročilého softvéru HMI zahŕňa vylepšenú konektivitu, webové riešenie na prístup zo smartfónu a lepšie grafické rozhranie. Nová vlna HMI, ktorá funguje na špecializovaných zariadeniach alebo priemyselných počítačoch, sa jednoducho spája s modernými smartfónmi. Vďaka otvoreným platformám a bezpečnostným funkciám, ktoré ich optimalizujú na použitie s aplikáciami IIoT, môžu podniky riešiť problémy s cieľom rozvíjať svoje činnosti, udržiavať konkurenčnú výhodu, zvyšovať produkciu a zlepšovať efektívnosť.

TwinCAT 3 HMI Server spoločnosti Beckhoff je modulárny webový server, ktorý poskytuje rozhranie človek – stroj (HMI). Podporuje všetky triedy CPU od ARM po viacjadrové. Výkonná architektúra umožňuje realizovať širokú škálu aplikačných scenárov od lokálnych panelových riešení až po koncepty pre viacerých klientov, servery a multiruntime. Všetko, čo je potrebné na spustenie HMI klienta, je prehliadač s podporou HTML5, ktorý je dostupný pre všetky hlavné operačné systémy. Klienty môžu bežať na počítačoch, ako aj na mobilných zariadeniach, ako sú tablety a smartfóny. Bez ohľadu na platformu je bezpečnosť nanajvýš dôležitá, a preto sú dáta putujúce medzi klientom a serverom šifrované.

Operátori strojov môžu teraz bez problémov prenášať funkcionality riadenia stroja medzi hlavným HMI a mobilnými zariadeniami.



(Zdroj: Beckhoff)

Webové riešenie mapp View HMI od B&R zaisťuje, že riadiace prvky a informácie, ktoré potrebujú, budú mať vždy na dosah ruky, kdekoľvek potrebujú, takže sa môžu počas práce voľne pohybovať po výrobnom závode.

„Doteraz HMI terminály obmedzovali operátorov strojných zariadení na prácu v určitom okruhu,“ vysvetľuje softvérový expert B&R Manuel Sánchez. „Ak nedosiahnu na obrazovku, nemôžu ovládať stroj.“ Webové riešenie HMI od B&R im umožňuje prevziať kontrolu nad strojom na svojom mobilnom zariadení, kdekoľvek potrebujú. Po dokončení úlohy jednoducho odovzdajú riadenie späť hlavnému HMI.

Nový widget QRViewer dostupný v riešení mapp View HMI generuje dynamické QR kódy v používateľskom rozhraní stroja. Okrem odovzdania ovládania HMI do smartfónu tieto kódy umožňujú množstvo ďalších nových funkcií na optimalizáciu výkonu a dostupnosti stroja. V prípade chyby v systéme majú operátori rýchly prístup k návodom, inštruktážnym videám, sériovým číslam zariadení a súčiastok a pod. priamo na svojom smartfóne.

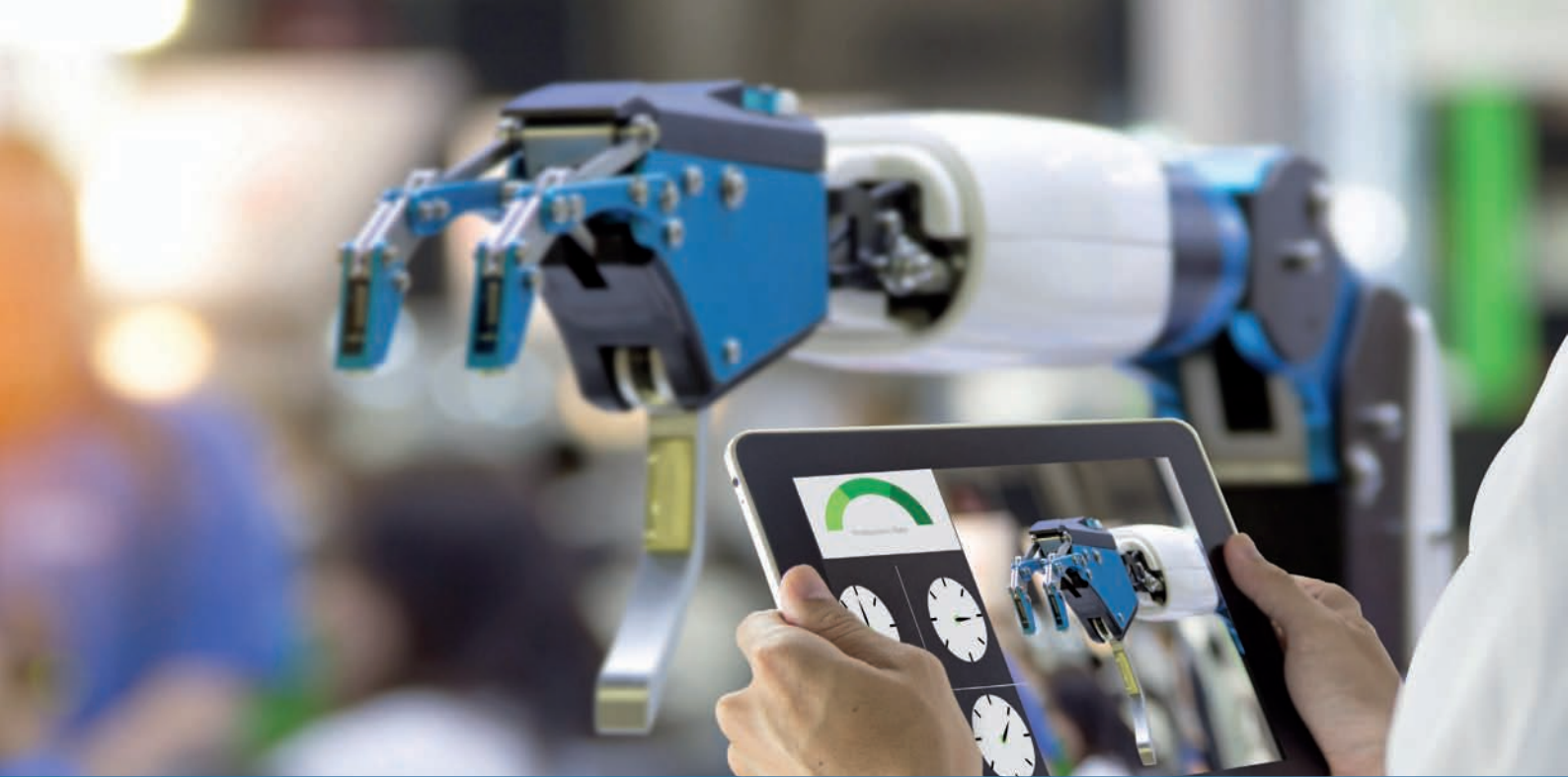


(Zdroj: B&R)

Zdroje

- [1] Klaess, J.: The Future Human Machine Interfaces (HMI) In An IoT World. TULIP. [online]. Publikované 9. 9. 2021. Citované 15. 3. 2022. Dostupné na: <https://tulip.co/blog/the-future-human-machine-interfaces-hmi-in-an-iiot-world/>.
- [2] Prenosné HMI pre flexibilné využitie. Automatizuj. [online]. Publikované 7. 3. 2016. Citované 15. 3. 2022. Dostupné na: <https://automatizuj.sk/index.php/novinky-aktuality/item/7-prenosne-hmi-pre-flexibilne-vyuzitie>.
- [3] SIMATIC HMI Mobile Panels. Siemens. [online]. Citované 15. 3. 2022. Dostupné na: <https://new.siemens.com/global/en/products/automation/simatic-hmi/panels/mobile-panels.html>.
- [4] How Augmented Reality HMI Systems Improve Plant Management. IEN Europe. [online]. Publikované 21. 10. 2021. Citované 15. 3. 2022. Dostupné na: <https://www.ien.eu/article/how-augmented-reality-hmi-systems-improve-plant-management/>.
- [5] TF2000|TwinCAT 3 HMI Server. Beckhoff. [online]. Citované 15. 3. 2022. Dostupné na: <https://www.beckhoff.com/sk-sk/products/automation/twincat/tfxxxx-twincat-3-functions/tf2xxx-tc3-hmi/tf2000.html>.
- [6] HMI to go. B&R. [online]. Publikované 4. 9. 2021. Citované 15. 3. 2022. Dostupné na: <https://www.br-automation.com/en/about-us/press-room/hmi-to-go-09-04-2021/>.

Petra Valiauga



Prečo sú mobilné aplikácie pre priemysel čoraz dôležitejšie?

Internet vecí naberá na sile a nedeje sa to náhodou. Môže za to technologický pokrok, túžba čoraz viac využívať nové poznatky a tzv. štvrtá priemyselná revolúcia. Smartfóny, tablety, snímače a inteligentné HMI systémy tvoria základné kamene tohto nového technologického veku. Jedným z najväčších aktuálnych trendov je digitalizácia. S rastúcim dopytom po digitálnych technológiách bolo vyvinutých množstvo mobilných aplikácií, aby bolo riadenie podniku efektívnejšie než kedykoľvek predtým. Vďaka prístupu k informáciám v reálnom čase možno rýchlejšie prijímať rozhodnutia na zlepšenie celkového podnikania.

V dnešnom výrobnom prostredí musia mať zamestnanci prístup k širokému spektru informácií. Integrácia existujúcich výrobných procesov s mobilnou technológiou prináša obrovské zvýšenie efektívnosti a vedie k zlepšeniu komunikácie, produktivity a lepšej schopnosti reagovať na zmeny.

Vždy sme to robili takto

Mnoho priemyselných podnikov dnes naďalej používa zastarané technológie na plánovanie, vykonávanie a riadenie výrobných a obchodných procesov. Zamestnanci nie sú dobre začlenení do toku informácií a kvôli nedostatku alternatívnych možností alebo čisto zo zvyku („vždy sme to robili takto“) sa mnohé úlohy stále vykonávajú s papierom v ruke. Tieto zastarané metódy prinášajú podnikom zvýšené riziko pochybenia, ktoré môže ovplyvniť produktivitu, ziskovosť a v neposlednom rade aj bezpečnosť.

Vďaka smartfónom a tabletom môžu pracovníci využívať profesionálne priemyselné aplikácie, aby mohli pracovať rýchlejšie a efektívnejšie a zároveň profitovať z postupnej zmeny flexibility a pripravenosti na budúcnosť. Mobilné zariadenia neslúžia len na privolanie si kolegu na pomoc, ale poskytujú prístup k dôležitým informáciám o pracovných úlohách alebo výrobných údajoch na akomkoľvek mieste v reálnom čase.

Videokonferenčné aplikácie sú jedným z najlepších príkladov toho, ako mobilné bezdrôtové riešenia v priemyselných podnikoch otvárajú nové spôsoby komunikácie na účely dokumentácie, vzdialenej diagnostiky a údržby. Počas vykonávania údržby mobilný pracovník vysiela audiovizuálny materiál priamo z terénu zodpovedným

pracovníkom v riadiacom stredisku alebo na akomkoľvek inom mieste. To umožňuje diagnostiku na diaľku v reálnom čase a okamžité aplikovanie vhodných opatrení bez potreby osobnej návštevy zariadenia iným odborníkom.

Robiť lepšie rozhodnutia a zvyšovať produktivitu

Výhody konkurencieschopnosti a produktivity priemyselného internetu vecí možno využiť len s vysokou úrovňou hustoty informácií v rámci celého rozhodovacieho a spracovateľského reťazca. Dôležitým prvkom rozhodovacieho procesu sú napríklad mobilné informačné panely, tzv. dashboardy. Vedúci pracovníci majú údaje o procese výroby priamo od zamestnancov zodpovedných za výrobu a prevádzku závodov na dosah ruky. To im umožňuje konať skôr proaktívne ako reaktívne, identifikovať trendy a predpovedať na základe údajov. Vedúci pracovníci skrátka robia lepšie rozhodnutia.

Zamestnanci sa zase môžu plne sústrediť na svoje úlohy na mieste pomocou digitálnych pracovných postupov a objednávok. Plánovacie aplikácie integrované do ERP systémov slúžia na správu a koordináciu zadaní, pracovísk, zdrojov, na monitorovanie spracovania objednávky v reálnom čase a pod. Konkrétne postupy a opatrenia môžu byť individuálne pridelené pracovníkom podľa pracovného zaradenia. Pracovníkovi sa na displeji smartfónu alebo tabletu zobrazí úloha, na ktorú bol pridelený. Po dokončení úlohy môže na svojom mobilnom zariadení zaznamenať, ktoré procesné kroky a úlohy vykonal, koľko času potreboval a aké materiály boli použité. Vhodná aplikácia automaticky prenáša tieto informácie do ERP systému. Toto riešenie pomáha zlepšiť pracovné postupy aj skrátiť čas potrebný na administratívne účely a vykazovanie vykonanej práce.

Predefinované popisy zariadení a majetku

Používanie špecializovaných softvérových balíkov tiež pomáha predchádzať chybám a nežiaducim výpadkom. Ako príklad možno uviesť rozdielnosť popisovania chýb zariadení, ktoré sa môžu značne líšiť v závislosti od pracovníka, ktorý problém nahlásil. Tieto odlišnosti často spôsobujú zmatok a plytvajú časom pri ich identifikácii ďalším pracovníkom.

Skenovaním čiarových kódov sa zadávajú dôležité informácie do vstupných polí aplikácie a zároveň sa minimalizuje potreba popisovania zariadenia. Vedie to k zaznamenávaniu konzistentných údajov a zníženiu rizika pochybenia. Takto sa možno úplne vyhnúť nesprávnemu popisu a zle prepísaným údajom.

Mobilná komunikácia budúcnosti

Mobilné aplikácie zmenili nielen náš každodenný život, ale aj spôsob práce. Od menších aplikácií, ako je snímanie čiarových kódov, až po veľké integrované softvérové riešenia vyvinuté špeciálne pre individuálnych zákazníkov – všetky tieto aplikácie poskytujú vyššiu efektivitu a produktivitu priemyselným podnikom. Tu je bližší pohľad na rôzne priemyselné mobilné aplikácie:

Siemens

Siemens Digital Innovation Platform integruje aplikácie a softvér na správu životného cyklu produktu a aplikácií, riadenie výrobných operácií a ďalšie. Podporuje internet vecí, 3D modelovanie aj umelú inteligenciu. Okrem platformy Digital Innovation spoločnosť poskytuje rôzne mobilné aplikácie ako SIMOTICS Digital Data na prístup k technickým údajom a návodom pre motory SIMOTICS GP/SD, HomeControl na jednoduché ovládanie vykurovacieho, klimatizačného a ventilačného systému, Scan to HIT na naskenovanie 2D kódu a získanie informácie o produkte a technických špecifikácií a iné.



Viac informácií o dostupných mobilných aplikáciách získate nasnímaním QR kódu.

Rockwell Automation

FactoryTalk TeamONE od spoločnosti Rockwell Automation je mobilná aplikácia, ktorá synchronizuje a udržiava priemyselnú komunikáciu na miestnej úrovni a je navrhnutá pre hybridné prepojené priemyselné prostredia. Aplikácia zvyšuje tímovú produktivitu umožnením spolupráce a zdieľania znalostí medzi používateľmi, zobrazovaním diagnostiky výroby v reálnom čase, možnosťou interakcie s alarmami stroja a odstraňovaním problémov so zariadením.

ABB

ABB ponúka niekoľko aplikácií pre smartfóny na uľahčenie a zlepšenie používania pohonov ABB. Tieto nástroje poskytujú používateľsky príjemný a ľahko použiteľný prístup k uvádzaniu do prevádzky, servisu a používaniu pohonov ABB. Drivetune je mobilná aplikácia, ktorá umožňuje bezdrôtovo spúšťať, uvádzať do prevádzky a odstraňovať problémy s pohonmi ABB. Drivebase je aplikácia umožňujúca jednoduchý prístup k produktovým manuálom a funkcii vyhľadávania kontaktov ABB. Vďaka aplikácii tiež možno hlásiť servisné kroky, pričom poskytujú používateľom servisné odporúčania pre ich nainštalovanú jednotku.

Yokogawa

Field Assistant spoločnosti Yokogawa umožňuje digitálnu transformáciu činností v teréne v spracovateľskom závode, ako je obchádzka operátora, starostlivosť o zariadenia, prediktívna údržba atď. Pomáha zvyšovať bezpečnosť, spoľahlivosť, efektivitu a bezproblémovú komunikáciu pri práci v rámci jednotlivých oddelení a naprieč podnikmi. Aplikácia pre tablety je navrhnutá tak, aby fungovala offline počas úloh v teréne. Ďalším príkladom je aplikácia Device Lifecycle Management, ktorá umožňuje zobrazovať špecifikácie

zakúpených produktov a používateľských príručiek naskenovaním QR kódu alebo zadaním sériového čísla na zariadení.

Emerson

Spoločnosť Emerson zaviedla nástroj, ktorý pomáha používateľom pneumatikových systémov rýchlo a ľahko vidieť potenciálne výhody integrácie IIoT. Pripojením nového inteligentného pneumatikového analyzátora Aventics k dodávke stlačeného vzduchu na existujúcom stroji budú mať používatelia okamžitú analýzu možností kľúčových vlastností stroja, ako je spotreba stlačeného vzduchu a možné úniky.

Universal Robots

Dodávateľ kolaboratívnych robotov Universal Robots prišiel s nástrojom Application Builder, ktorý uľahčuje konfiguráciu a nasadenie robotického pracoviska a zároveň rozširuje schopnosti a flexibilitu kolaboratívnych robotov. Online konfiguračný nástroj, ktorý ešte viac približuje automatizačné zručnosti bežným pracovníkom, vedie používateľa krok za krokom všetkými požiadavkami nevyhnutnými pre výber správneho robota a koncového nástroja.



Prístup k nástroju Application Builder získate nasnímaním QR kódu.

Microsoft

Balík aplikácií Microsoft Azure IoT zahŕňa vzdialené monitorovanie, prediktívnu údržbu a simuláciu zariadení. Prepája časti závodu, ktoré využívajú digitálnu technológiu na bezproblémové zdieľanie informácií medzi ľuďmi, strojmi a snímačmi.

NetSuite

NetSuite patrí medzi uznávané cloudové systémy riadenia podniku. Ide o plne integrovanú webovú aplikáciu umožňujúcu riadiť ERP a financie, elektronické obchody, automatizáciu služieb a starostlivosť o zákazníkov. Dáta sa ukladajú do jednej ucelenej databázy, takže dôležité informácie máte vždy na dosah ruky kedykoľvek a kdekoľvek. NetSuite zjednodušuje procesy objednávok a nákupu, eliminuje ťažké vytváranie tabuľkových výkazov a zvyšuje produktivitu zamestnancov.

Axonator

Axonator je jednou z popredných podnikových platforiem na vývoj mobilných aplikácií bez potreby kódovania na rýchlu digitálnu transformáciu. Umožňuje podnikom vyvíjať vysoko škálovateľné a bezpečné mobilné aplikácie na optimalizáciu, monitorovanie a škálovanie ich činností v podniku, vytvárať vlastné pracovné postupy a bez námahy pristupovať k cenným obchodným správam a prehľadom.

Zdroj

[1] Industry 4.0: Guide to Adopting Mobile Applications for Manufacturing Businesses. Zennaxx. [online]. Publikované 12. 7. 2021. Citované 9. 3. 2022. Dostupné na: <https://www.zennaxx.com/mobile-apps-for-manufacturing-businesses>.

[2] Mobile Apps for Manufacturing: Types and Features That Reshape Industry. Apiko. [online]. Publikované 9. 2. 2021. Citované 9. 3. 2022. Dostupné na: <https://apiko.com/blog/mobile-apps-for-manufacturing-industry/>.

[3] Top mobile apps for manufacturing. Manufacturing Automation. [online]. Publikované 5. 10. 2018. Citované 9. 3. 2022. Dostupné na: <https://www.automationmag.com/top-mobile-apps-for-manufacturing-8703/>.

[4] The World's Most Powerful No-code Field Workflow Automation Mobile Platform. Axonator. [online]. Citované 9. 3. 2022. Dostupné na: <https://axonator.com/>.

Petra Valiauga

Nedostatočné zabezpečenie sa môže slovenským firmám vypomstiť. V hre sú úrazy aj státisícové pokuty

Napriek tomu, že snaha o zvýšenie bezpečnosti práce sa na Slovensku v posledných rokoch zlepšuje, stále sa možno v mnohých firmách stretnúť s nedostatočne zabezpečenými, zle označenými či necertifikovanými strojnými zariadeniami. Na vine často nie je úmysel ani laxnosť k bezpečnosti práce. Najčastejšou príčinou je zlá orientácia v súčasných smerniciach, ktoré plynú pre všetkých výrobcov, ale aj prevádzkovateľov strojov. Firmy často nemajú vytvorené posúdenie rizík, nevykonávajú pravidelné kontroly alebo nemajú k dispozícii patričnú dokumentáciu. Problém môže byť aj s výrobkami dodanými tretou stranou, ktoré nemajú požadované označenie, prípadne nerešpektujú zákonné požiadavky. Zodpovednosť pritom nesie prevádzkovateľ, ktorý okrem zranenia svojich zamestnancov riskuje pokutu až dvestotisíc eur.

V súčasnosti sa na všetky strojové zariadenia vzťahuje európska strojárska smernica 2006/42/ES. V Slovenskej republike je prevzatá ako nariadenie vlády č. 436/2008 Z. z. Smernica sa vzťahuje na novovyrobené zariadenia v EÚ, ale aj na dovezené zariadenia z krajín mimo Únie.

Za chybné označenie zodpovedá prevádzkovateľ

V praxi sa však možno stretnúť aj s výrobkami uvedenými novo na trh alebo do prevádzky, ktoré nie sú označené značením požadovaným výrobcom a nebolo na ne vyhlásené ES vyhlásenie o zhode s predpismi a normami platnými v EÚ. Inokedy zase k strojom chýba technická dokumentácia – buď nie je spracovaná, alebo nezodpovedá požiadavkám smernice. Často ide o najrôznejšie jednoúčelové strojné zariadenia alebo o súbory strojných zariadení zostavených priamo v prevádzkach používateľov. To sa väčšinou týka strojných zariadení, ktoré sú vyrobené pre vlastnú potrebu firmy.

„Často sa stretávame s neznalosťou smerníc a nariadení, z ktorých plynú povinnosti pre prevádzkovateľov strojov alebo výrobcov strojov. Často sa zanedbávajú posudzovanie rizík pri nových zariadeniach alebo pravidelné kontroly a k tomu patričná dokumentácia,“ hovorí Eduard Pidra, konateľ EK-INDUSTRY SK, ktorá sa posudzovaním rizík a zaistovaním bezpečnosti na strojných zariadeniach v Česku aj na Slovensku dlhodobo zaoberá.

Práve z odborného posúdenia rizík plynú návrhy na zabezpečenie stroja, teda kompletne informácie, čo treba opraviť či doplniť. Prevádzkovateľ je povinný riadiť sa posudkom a všetky potrebné opatrenia zrealizovať svojpomocne alebo pomocou subdodávky odborných firiem. Tie kvalitne dokážu zaistiť popri dôkladnom posúdení rizík aj kompletne zabezpečenie zariadenia vrátane dodania všetkej dokumentácie, ktorú je prevádzkovateľ povinný preukázať pri kontrole zástupcov Národného inšpektorátu práce.

Zanedbaná kontrola bezpečnosti strojov môže stáť firmu až 200 000 eur

Technická inšpekcia Slovenskej republiky (TISR) môže posudzovať zabezpečenie strojov nielen pri prvom uvedení do prevádzky, ale aj pri jeho presune na iné miesto a znovu uvedení do chodu

v lehote odporúčanej výrobcom, pri využívaní v náročných podmienkach alebo pri mimoriadnej udalosti, ako je porucha alebo havária. „V bežnej praxi sa kontroluje prevádzková dokumentácia ako návody na použitie, prevádzkové denníky, ďalej stav revízií, vykonané servisy, pravidelné kontroly a podobne. Nakoniec aj celkové zabezpečenie stroja. Na Slovensku je povinnosť informovať o týchto skutočnostiach TISR, v ktorej kompetencii je zariadenie na mieste skontrolovať.“ upozorňuje E. Pidra.

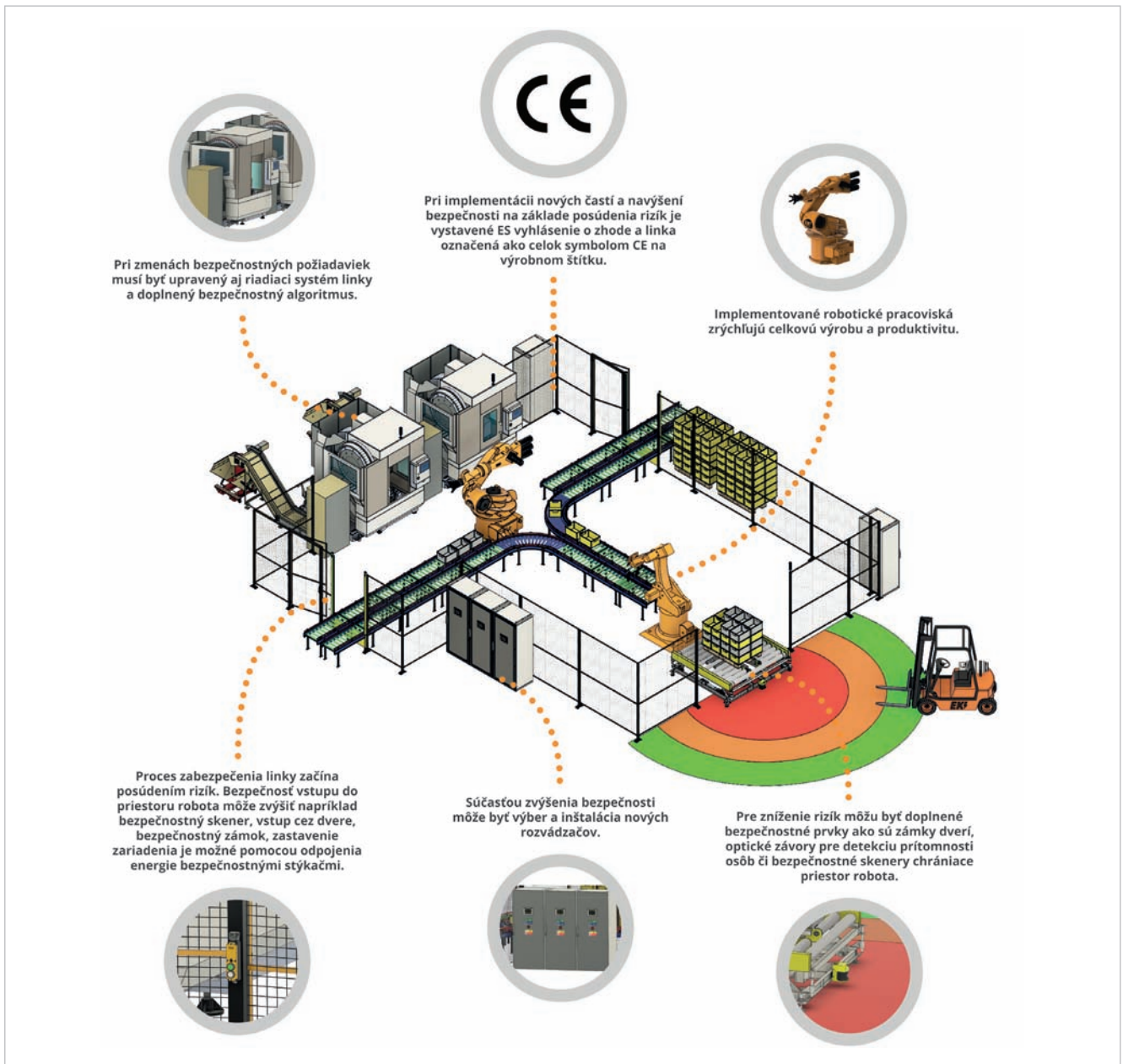
Medzi najčastejšie prehrešky objavené pri kontrolách podľa odborníkov patrí chýbajúce posúdenie rizík, nesplnené technické požiadavky strojového zariadenia, chýbajúce alebo nezákonné vydané ES vyhlásenie o zhode, rovnako tak označenie CE na stroji a distribúcia takých zariadení. „Pri nedodržaní predpisov hrozí firmám podľa novelizácie zákona 56/2018 Z. z. o posúdení zhody výrobku a sprístupňovaní určeného výrobku na trh pokuta až do výšky 200 000 €, a to v prípade, ak sa preukáže, že zariadenie bolo uvedené na jednotný trh EÚ a pritom nespĺňa bezpečnostné požiadavky, alebo nie sú splnené uložené povinnosti pre výrobcov,“ varuje Jakub Steklý, safety engineer v spoločnosti EK-INDUSTRY SK.

Posúdenie rizík a zabezpečenie od špecialistu

Pokiaľ sa firmy chcú pokute, ale predovšetkým nebezpečným situáciám na pracovisku vyhnúť, môžu si dať posúdenie rizík, prípadne aj ich riešenie spracovať profesionálmi. „Najčastejšie si firmy dávajú urobiť nové posúdenie rizík alebo jeho spätnú kontrolu. Často majú záujem aj o zaistenie technických požiadaviek, ako je oprava či doplnenie bezpečnosti podľa noriem pre konkrétne zariadenia. Výnimkou nie sú ani žiadosti o správne vytvorenú a kompletnú technickú dokumentáciu k stroju a opätovné vydanie ES vyhlásenia o zhode za prítomnosti TISR,“ hovorí J. Steklý.

Neodstrániteľné riziká musia byť uvedené v návode

Podľa normy STN EN ISO 12100 sa pri návrhu opatrení postupuje v troch krokoch – prvý a najdôležitejší krok sa týka zabudovaných konštrukčných opatrení. Druhý krok rieši doplnkové ochranné opatrenia, čo sú väčšinou pevné aj pohyblivé kryty, bezpečnostné zámky, optické závary, snímače alebo programovateľné bezpečnostné systémy či zariadenia na uvoľnenie energie. Krok číslo tri rieši



Ukážka možnosti plne zabezpečenej automatickej obrábacej linky

riziká, ktoré nemožno odstrániť napriek zabudovaným opatreniam a musia byť uvedené ako zvyškové riziká v návode na používanie. Musia pri nich byť stanovené vhodné postupy alebo umiestnené výstražné tabuľky. Informácie o použití však nesmú slúžiť ako náhrada za správnu aplikáciu zabudovaných konštrukčných opatrení alebo bezpečnostných ochrán.

Zariadenia dovezené z krajín mimo EÚ

„Ako príklad možno uviesť posúdenie rizík pre lamelový plniaci stroj, ktorý nevyhovoval požiadavkám súčasnej strojárskej smernice. Pred rokmi bol totiž dovezený z cudziny a teraz sa naň európska legislatíva pozerá ako na nové strojné zariadenie,“ opisuje príklad z praxe J. Steklý. Po posúdení rizík musel byť na stroj osadený nový samostojaci rozvádzač vrátane nového rozvodu kabeláže, riadiaci systém musel byť prevedený do nového rozvádzača, musela byť zaistená kompletná výmena kabeláže, musel sa doplniť riadiaci systém a množstvo ďalších nevyhnutností. Potom mohla vzniknúť nová technická dokumentácia a prebehnúť verifikácia a validácia bezpečnostných funkcií a vydanie nového ES vyhlásenia o zhode. „Ak by zákazník prevádzkoval toto strojné zariadenie bez revízie, nielenže by riskoval vysokú pokutu, ale v prípade nehody by niesol plnú zodpovednosť za prípadné zranenie zamestnanca,“ upozorňuje J. Steklý z EK-INDUSTRY SK.

EK-INDUSTRY, s. r. o.

- Poskytujeme komplexné riešenie bezpečnosti pre nové aj prevádzkované strojné zariadenia.
- Venujeme sa legislatíve, doplneniu bezpečnosti na strojoch, programovaniu, vývoju technológií pre priemysel, rekonštrukcii a výrobe strojov a výrobných liniek.
- Sme distribútorom elektrotechnických a elektronických komponentov pre priemyselnú automatizáciu, zaisťujeme ich technickú podporu a záručný aj pozáručný servis.

Prajete si vypracovať posúdenie rizík strojového zariadenia, zaisťiť validáciu či technické zabezpečenie?

Kontaktujte nás na uvedenej adrese.

EKindustry
UŽ 10 rokov s Vami!

EK-INDUSTRY SK, s.r.o.

Keratsínske námestie 1
 080 01 Prešov
 +421 948 866 896
 obchod@ek-industry.sk

Metodika riadenia nebezpečnej energie LOTO (Logout/Tagout)

Základnou podmienkou udržiavania bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (BOZP) sú bezpečne konštruované a prevádzkované stroje/zariadenia. Povinnosťou konštruktérov (výrobca, splnomocnenca) je uvádzať na trh len také strojové zariadenia, ktoré neohrozujú zdravie a bezpečnosť osôb, popr. ani domáce zvieratá alebo majetok. Kritériom plnenia týchto predpisov je posúdenie rizík.



(Zdroj: Logout-Tagout-shop.in)

Pre činnosti údržby sú v smernici EÚ o bezpečnosti strojov (2006/42/ES) stanovené požiadavky na zaistenie nebezpečnej energie, ktorá môže ohroziť život alebo zdravie pracovníkov údržby pri vykonávaní požadovanej činnosti. Proces identifikácie tejto energie musí byť súčasťou posúdenia rizík, ktorého výsledkom je také konštrukčné riešenie, ktoré umožní odpojenie od všetkých zdrojov energie bezpečným a vhodným spôsobom ako aj jej uzamknutie. Riadenie tohto prístupu aplikovaného v praxi má označenie LOTO (Logout/Tagout). Jeho účinnosť závisí od vhodne aplikovanej metodiky pri analýze nebezpečnej energie, ako aj efektívnosti a účinnosti postupu riadenia opatrení na jej zaistenie.

Bezpečnosť strojov sa odvíja od jednoduchého konštrukčného riešenia s charakteristickým mechanickým ohrozením súvisiacim s jeho odolnou a jednoduchou konštrukciou až po zložitú automatickú systémy. Aj keď pre zákazníka je spoľahlivý stroj taký, ktorý je schopný vykonávať požadované úlohy v danom čase a prostredí, bezpečnosť sa vníma skôr ako nevyhnutný aspekt (black box). Súčasný trendy digitalizácie a automatizácie (Priemysel 4.0) sú na jednej strane cestou k zjednodušeniu práce, na druhej strane pri vývoji nových technológií, napr. robotických systémov a kolaboratívnych robotov, sa vytvárajú predpoklady pre novovznikajúce riziká. Tieto riziká, keďže sú zdrojom vysokej miery neistoty, vyžadujú zavedenie nových a modifikovaných metód posúdenia rizík [1].

Zjednodušenie pracovného prostredia, digitalizácia, spracovanie informácií a schopnosť dynamického riadenia v čase môžu byť významnou metódou zlepšovania BOZP v pracovnom prostredí, avšak opotrebenie, starnutie technológií či chyby v procesoch budú vyžadovať výmenu, opravu, čistenie, nastavovanie, t. j. množstvo údržbárskych úkonov, pri ktorých sú bezpečnostné prvky zvyčajne vyradené alebo ich funkčnosť je obmedzená [2].

Európska agentúra v Bilbao deklaruje ako výsledok pracovného úrazu 2,18 mil. úmrtí za rok 2020 a viac ako 30 závažných priemyselných havárií ročne. Americká inštitúcia Deloitte a Manufacturing Institute informuje na svojich stránkach, že „v roku 2018 bolo v práci neprítomných viac ako 115 500 operátorov výroby a 17 000 skladníkov práve pre pracovný úraz, čo zapríčinilo firmám vznik dodatočných priamych a nepriamych nákladov, pričom nepriame náklady boli 20-násobne vyššie“. Zo štatistík vyplýva, že najzávažnejšou situáciou je priamy kontakt človeka so strojom pri vykonávaní bežnej údržby. Najviac ohrozené profesie pracovným úrazom v priemysle sú mechanici, elektrikári, zoraďovači a majstri.

Údržba ako súbor technických organizačných a najmä riadiacich činností [3] má svoju úlohu, t. j. udržiavať a obnovovať požadovaný stav objektu v súlade so stanovenými cieľmi (manažment spoločnosti, manažment údržby). Je však náročné splniť túto požiadavku bez dôkladného naplánovania činností (preventívne, korektívne) tak, aby boli vykonané v požadovanom čase, kvalite a hlavne bezpečne

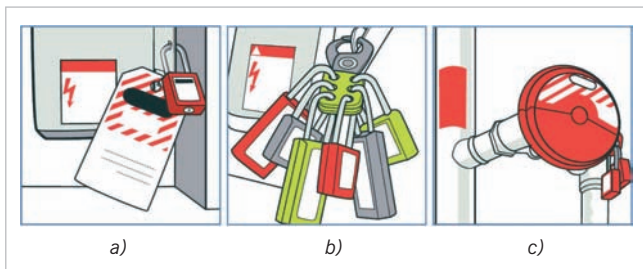
pre pracovníkov údržby aj pre okolitých zamestnancov. Pri konštrukcii strojov, najmä s historickým vývojom smernice o strojoch č. 2006/42/ES (v minulosti smernice 89/381/EHS a 89/37/ES) s cieľom stanovenia zhody, sa oblasť požiadaviek na bezpečnosť v údržbe rozšírila od požiadavky na ich diagnostikovateľnosť (príloha I, 1.6.1) až po požiadavku na zaistenie nebezpečnej energie jej uzamknutím, ak je identifikovateľná a prítomná počas vykonávania požadovanej činnosti údržby (príloha I, 1.6.2).

Aj napriek tomu, že smernica o strojoch posúva hranice bezpečnosti nastavením pravidiel pre konštruktérov, výrobcov, resp. splnomocencov tak, aby ich prevádzka a údržba boli bezpečné, realita je iná. Strojový park v súčasnosti vyžaduje obnovenie alebo automatizáciu zavedením nových komponentov – funkcií do existujúcich, starších zariadení. Tieto „staronové“ strojové zariadenia musia spĺňať požiadavky na bezpečnosť v súlade s požiadavkami smernice. Obdobne ak je nové zariadenie, ktoré je v zhode s požiadavkami smernice, vybavené prostriedkami na izoláciu energie (napr. ventily, vypínače) a na odstavenie od zdrojov nebezpečnej energie, nie vždy sú tieto prostriedky vhodne označené a, čo je dôležité, nie je súčasťou návodu na ich použitie uvedený postup a spôsob ich použitia (spôsob uzamknutia). Táto skutočnosť často vedie k rizikám s fatálnymi dôsledkami najmä pri činnostiach údržby.

Logout a Tagout – LOTO

Metodika (popr. koncepcia) LOTO: Logout a Tagout bola rozpracovaná v USA. V roku 1989 Americká agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci (OSHA) [4] zverejnila Regulation 29 CFR 1910.147, ktoré sa zaoberá podmienkami kontroly nebezpečnej energie v priemysle, t. j. takej energie (mechanická, elektrická, pneumatická, tepelná a pod.), ktorá môže spôsobiť závažný pracovný úraz. Ide hlavne o činnosti spojené s opravou alebo preventívnou údržbou technických zariadení, ktorých zostatkové riziká pri týchto činnostiach ohrozujú pracovníkov údržby na živote. Požiadavky na identifikovanie zdrojov nebezpečných energií, vytvorenie špecifických pracovných postupov, zaškolenie dotknutých osôb o bezpečných postupoch pri vykonávaní údržby a technické riešenia bezpečného odpojenia týchto energií sa stali systematickým nástrojom využívaným nielen v USA, ale aj v priemyselných podnikoch na celom svete. V USA bola na podporu implementácie LOTO vydaná norma ANSI/ASSE Z244.1: The Control of Hazardous Energy Lockout, Tagout and Alternative Methods, ktorej súčasná verzia vyšla v roku 2016. Jej vznik sa datuje do roku 1973, odvtedy prešla zmenami a stala sa základom vytvorenia právneho predpisu.

Aj keď táto metodika vyzerá na prvý pohľad jednoducho, keďže jej základným princípom je zaistiť, zablokovať, zamknúť, označiť zdroj (zariadenie, uzol, prvok) nebezpečnej energie dostatočne spoľahlivým a účinným prostriedkom, jej implementácia vyžaduje



Obr. 1 Príklady aplikácie systému LOTO [6]

- a) bezpečnostný zámok so štítkom,
 b) bezpečnostná spona s viacerými bezpečnostnými zámkami,
 c) uzáver ventilu s bezpečnostným zámkom

systematický prístup, čas a náklady. Pravdou však je, že zvyčajne je jej aplikácia prepojená s obchodnými aktivitami dodávateľov prostriedkov LOTO [5].

Výroba nových strojov a zariadení v EÚ na základe posúdenia rizík musí zohľadniť požiadavku smernice o strojoch, t. j. vytvoriť také konštrukčné riešenie, aby tá časť/ten element alebo to špecifické zariadenie, ktoré je súčasťou stroja (motor, hydraulický systém a pod.) bolo uzamykateľné (obr. 1).

To, že smernica nešpecifikuje povinnosť výrobcov strojov dodávať k týmto zariadeniam vhodné uzamykacie – zaisťovacie prostriedky a ani nežiada v návode na použitie vypracovať, ako tieto prostriedky správne používať, je citlivým prvkom úspešnosti zavedenia koncepcie LOTO. Proces „nastavenia“ koncepcie/systému zaisťovania nebezpečnej energie, ktorá môže ohroziť život a zdravie personálu údržby pri preventívnych alebo korektívnych činnostiach údržby, môže zohľadňovať aj úkony operátorov v súvislosti s vykonávaním určitej preventívnej činnosti, pri ktorej sa vyžaduje na krátky čas vstup do nebezpečného priestoru, ako je napr. autonómna údržba. Problémom však je, že zavedenie a udržiavanie koncepcie LOTO je na používateľoch/vlastníkoch týchto strojových zariadení.

Porovnanie vývoja požiadaviek na údržbu v historicky sa meniacej smernici o strojoch s požiadavkami CFR 1910.147 poukazuje na skutočnosť, že v EÚ sa kladie dôraz na bezpečnosť už v etape

konštrukčného návrhu stroja, zatiaľ čo v USA je program bezpečnosti údržbárov pri ich činnostiach detailne prepracovaný a zodpovednosť je prenesená na prevádzkovateľa zariadenia (tab. 1).

Koncepciu LOTO je nutné chápať ako proces, resp. systém riadenia vplyvu nebezpečnej energie, ktorý je zameraný na špecifické činnosti a ohrozenia vyplývajúce z riadenia činností údržby. Tento systém musí vychádzať zo základných požiadaviek na riadenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (BOZP).

Základom implementácie koncepcie riadenia nebezpečnej energie označovanej ako systém riadenia nebezpečnej energie (SRNE) je posúdenie rizík činností operátorov aj údržbárov vo vzťahu ku konkrétnemu zariadeniu alebo skupine zariadení a správne vypracovaný plán preventívnej údržby. Ak na zariadeniach vykonáva operátor činnosti autonómnej údržby stroja a je pravdepodobné, že pri týchto činnostiach môže byť operátor zasiahnutý nebezpečnou energiou (vyskytne sa v zóne), možno aplikovať požiadavku na zaisťovanie energie aj na tieto činnosti, kde je podmienkou správne vypracovaný bezpečnostný postup.

Metodika SRNE

Bezpečnosť je opakom pocitu nebezpečenstva (identifikácie, odhadu a miery ohrozenia) v našom každodennom živote. V minulosti už neplatná verzia štandardu OHSAS 18001 z roku 1999 definovala bezpečnosť ako „stav, keď sú eliminované všetky neakceptovateľné riziká“.

Pri zavádzaní SRNE je nevyhnutné si uvedomiť, že na manažérstvo údržby pôsobí viacero vplyvov naraz, napr.:

- nevykonávajú sa často tie isté činnosti, resp. ich frekvencia závisí od mnohých faktorov (výroba, stav zariadenia, kapacita, množstvo zariadení...),
- mení sa stav zariadení, ich poruchovosť – „vždy nás vedie niečím prekvapiť“,
- menia sa požiadavky na ich údržbu (legislatíva, zákazník, náklady),
- menia sa podmienky prevádzky, vplyv okolia (činnosti operátora, stav budov, výrobný program...),

The control of hazardous energy (lockout/tagout)		Bezpečnosť strojov (2006/42/ES)	
section	CFR 1910.147		Príloha I
1910.147(a)(1)(i)	Táto norma sa vzťahuje len na servis a/alebo údržbu, ktorá sa vykonáva počas bežnej výrobnéj prevádzky (na bežnú výrobnú prevádzku sa táto norma nevzťahuje).	1.6 1.6.1	Údržba Údržba strojov: Body nastavenia a údržby musia byť umiestnené mimo nebezpečných zón. Musí byť možné vykonávať nastavenie, údržbu, opravy, čistenie a servisné činnosti, keď je strojové zariadenie v pokoji.
1910.147(a)(3)(i)	Tento oddiel vyžaduje, aby zamestnávateľa vytvorili program a používali postupy na umiestnenie vhodných blokovacích alebo označovacích prostriedkov na zariadenia na odpojenie energie a na iné znefunkčnenie strojov alebo zariadení, aby sa zabránilo neočakávanému zapnutiu, spusteniu alebo uvoľneniu nahromadenej energie s cieľom zabrániť zraneniu zamestnancov.	1.6.2	Prístup k obslužným miestam a servisným bodom: Strojové zariadenia musia byť navrhnuté a skonštruované tak, aby umožňovali bezpečný prístup do všetkých oblastí, v ktorých je potrebný zásah počas prevádzky, nastavovania a údržby strojového zariadenia.
1910.147(c)(1)	Program kontroly energie: Zamestnávateľ musí zaviesť program pozostávajúci z postupov kontroly energie, školenia zamestnancov a pravidelných kontrol, aby sa zabezpečilo, že pred tým ako zamestnanec vykoná akúkoľvek údržbu alebo servis na stroji alebo zariadení, kde by mohlo dôjsť k neočakávanému zapnutiu, spusteniu alebo uvoľneniu uskladnenej energie a k úrazu, musia byť stroj alebo zariadenie izolované od zdroja energie a vyradené z činnosti.	1.6.3	Izolácia zdrojov energie: Strojové zariadenie musí byť vybavené prostriedkami na izoláciu od všetkých zdrojov energie. Takéto prostriedky musia byť jasne označené. Musia sa dať zablokovať, ak by opätovné pripojenie mohlo ohroziť osoby. Po odpojení energie musí byť možné normálne rozptýliť všetku zostávajúcu energiu alebo energiu uloženú v obvodoch strojového zariadenia bez ohrozenia osôb. Musia sa dať zablokovať, ak by opätovné pripojenie mohlo ohroziť osoby. Po odpojení energie musí byť možné normálne rozptýliť všetku zostávajúcu energiu alebo energiu uloženú v obvodoch strojového zariadenia bez ohrozenia osôb. Po odpojení energie musí byť možné normálne rozptýliť všetku zostávajúcu energiu alebo energiu uloženú v obvodoch strojového zariadenia bez ohrozenia osôb.

Tab. 1 Porovnanie vybraných požiadaviek smernice o strojoch a Regulation CFR 1910.147

- mení sa tím a znalosti údržby (odchod skúsených zamestnancov a príchod nových s nedostatočnými skúsenosťami a znalosťami o prevádzke),
- strácajú sa informácie (chaotické riadenie toku informácií a ich vyhodnocovanie),
- mení sa manažment organizácie a tým aj požiadavky, napr. ciele,
- charakter dôsledkov pri zlyhaní činnosti údržby je zvyčajne fatálny.

Celkové posúdenie rizika zasiahnutia nebezpečnou energiou pri činnostiach údržby možno formálne definovať takto:

$$R_{NE} = P_{NEi} \times D_{NEi} \quad (1)$$

kde R_{NE} predstavuje riziko vzniku úrazu vplyvom nebezpečnej energie pri požadovanej činnosti údržby,

P_{NEi} – pravdepodobnosť ohrozenia i-tou nebezpečnou energiou,

D_{NEi} – závažnosť dôsledku zasiahnutia i-tou nebezpečnou energiou.

Pre jednotlivé parametre rizika treba definovať typy nebezpečnej energie, napr. elektrickú, mechanickú, tepelnú, gravitačnú, chemickú, radiačnú. Niekedy sa v praxi aplikuje špecifický opis energie ako voda, para, plyn a pod.



Obr. 2 Príklady označovania rôznych typov energií (vlastné spracovanie)

Tieto typy predstavujú svojimi vlastnosťami zdroj ohrozenia pri vykonávaní danej činnosti. Samotné ohrozenie je charakteristické v závislosti od procesu jej uvoľňovania a pôsobenia, napr. stlačením, popálením, navinutím. Z hľadiska miery závažnosti dôsledku treba definovať rozsah (rozpätie) daného typu nebezpečnej energie, keďže rôzny tlak, rýchlosť, teplota majú odlišný dosah na človeka, čo sa týka rozsahu a miery jeho poranenia. Súčasťou posúdenia je aj možnosť bezpečného uskladnenia energie alebo jej odvedenia.

Z toho dôvodu je správna identifikácia nebezpečnej energie základom implementácie SRNE (tab. 2). Bez spolupráce vedenia spoločnosti, koordinácie manažéra BOZP s manažérom údržby a s procesným inžinierom hrozí neúplnosť a nepresnosť pri zavádzaní systému LOTO.

Dôležitým krokom pri SRNE sú aj zrozumiteľné a podrobné pokyny pre bezpečný postup zaistenia a odistenia NE (označované ako PZE), pričom musia obsahovať minimálne tieto informácie: identifikačné číslo PZE – postupu zaistenia energie, identifikačné číslo stroja/zariadenia, prevádzka, umiestnenie na pracovisku, meno

autorizovanej osoby, ktorá PZE vypracovala, dátum, obrázky a schémy na bližšiu špecifikáciu zdroja a zariadenia na zaistenie jeho NE, meno osoby, ktorá overila a schválila identifikáciu a dátum schválenia, popr. dátum poslednej revízie, typ a rozsah energie, spôsob a metódu zaistenia (LOTO), metódu overenia, postup zaistenia a odistenia NE a odsúhlasenie jednotlivých krokov, potrebný materiál a osobné ochranné pracovné prostriedky (OOPP).

Riadenie rizík má svoj algoritmus, resp. predstavuje sled logických krokov, ktoré je nutné dodržať, ak výsledkom má byť udržiavanie prijateľnej hladiny rizík na akceptovateľnej úrovni. Pri identifikácii ohrozenia a posudzovaní rizík BOZP sa zvyčajne dodržiavajú pravidlá podľa normy EN ISO 12100 [4], a to pri konštrukcii strojov aj pri posúdení rizík v prevádzke. Manažérsky systém BOZP (pozri ISO 45001) je tiež štruktúrovaný systém, pričom vychádza zo základného Demingovho cyklu pre riadenie a zlepšovanie, tzv. P-D-C-A (Plan-Do-Check-Act).

Systém riadenia nebezpečnej energie predstavuje integrovanú súčasť systému manažérstva BOZP. Jeho štruktúra musí nadväzovať na existujúci systém manažérstva bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a musí sa s ním prelínať. Musí vychádzať z týchto krokov:

- P – Plánovanie
 - Identifikácia rizík strojov a zariadení (návod na použitie – požiadavky na prevádzku a údržbu).
 - Identifikácia a posúdenie rizík pracovných činností (pracovno-bezpečnostný postup pre operátora a plán preventívnej údržby).
 - Identifikácia a analýza zdrojov, typu a rozsahu nebezpečnej energie (NE) a vypracovanie postupu na zaistenie nebezpečnej energie.
 - Oboznamovacie stretnutia, predstavenie LOTO, workshopy.
- D – Realizácia
 - Postup zaistenia a odistenia nebezpečnej energie (LOTO postupy – PZE).
 - Kontrola dodržiavania jednotlivých krokov PZE.
 - Zaškolenie a tréning autorizovaných osôb, školenia dotknutých osôb.
- C – Kontrola
 - Hodnotenie výkonnosti: meranie a vyhodnocovanie efektívnosti a účinnosti PZE.
 - Audit systému riadenia nebezpečnej energie.
 - Návrh opatrení na zlepšenie.
- A – Zlepšovanie
 - Prehodnotenie manažmentom a realizácia prijatých opatrení.
 - Layout s uvedenými bodmi uzamykaniami.
 - Zvyšovanie povedomia – postupné zaškoľovanie všetkých dotknutých osôb aj operátorov.
 - Inštruktážne videá a neustále približovanie zamestnancom.

Pri aplikácii systému SRNE je najdôležitejšie jeho udržiavanie a prepojenie s existujúcou štruktúrou manažérstva BOZP.

Typ nebezpečnej energie (X)					
<input type="checkbox"/> E – elektrická	<input type="checkbox"/> H – hydraulická	<input type="checkbox"/> M – mechanická	<input type="checkbox"/> R – radiačná	<input type="checkbox"/> V – voda	<input type="checkbox"/> PA – para
<input type="checkbox"/> G – gravitačná	<input type="checkbox"/> Ch – chemická	<input type="checkbox"/> P – pneumatická	<input type="checkbox"/> T – tepelná	<input type="checkbox"/> iné	<input type="checkbox"/> PY – plyny
<input type="checkbox"/> U – uskladnená	<input type="checkbox"/> typ energie U(X):				
Posúdenie zdrojov nebezpečnej energie NE					
Posúdenie a hodnotenie zdrojov nebezpečnej energie					
Č.	Popis zdroja	Zariadenie na zaistene NE	Rozsah NE	Typ NE X; (U)X*	Metóda zaistenia LO/TO/iné**
Z1				<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>
Z2				<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>
Spôsob zaistenia a metóda overenia					
Č.	Prostriedky zaistenia	Metóda overenia	Stručný opis ohrozenia NE		
Z1				
Z2				

NE – nebezpečná energia, X – označenie NE, U(X) – uskladnená energia daného typu

Tab. 2 Príklad formulára na identifikáciu nebezpečnej energie (vlastné spracovanie)

Metóda zaistenia a overenia NE						
Č. a označ.	Popis zdroja	Zariadenie na zaistene NE	Spôsob zaistenia	Metóda overenia	Metóda zaistenia LO/TO/iné	
Z1	 T3 - 1 Miesto zaistovania tepelnej energie	olejové čerpadlá (olej)	uskladnená, vypnutie zariadenia/čerpadla pred odpojitím od el. energie	odstav zariadenie pred údržbou – počkaj na vychladnutie	over teplotu oleja	–
Z2	 E1 - 1 Miesto zaistovania elektrickej energie	prívod el. energie	hl. vypínač el. energie	vypni hlavný vypínač	vyskúšaj zapnúť stroj, vizuálne skontroluj chod	záмок a štítok 
Z3	 CH1 - 2 Miesto zaistovania chemickej energie	chladiaci plyn – argón	hl. vypínač el. energie	zaves štítok	skontroluj vizuálne stav zariadenia	štítok
Z4	 M1 - 1 Miesto zaistovania mechanickej energie	pohyblivá časť v komore	rám dverí	zaisti pohyblivé časti komory	vyskúšaj rozsah pohybu po zaistení	káblový uzáver a záмок 

Tab. 2 Příklad postupu zaistenia energie PZE (vlastné spracovanie)

Ak je v TPM (totálne produktívna údržba) požiadavka na tzv. skorý manažment zariadení ako jeden zo základných pilierov TPM, potom je zrejmé, že efektívnosť riadenia údržby závisí od úrovne jej zkomponovania už v prvotnom zámere obstarávania nových zariadení. Obdobne platí, že ak má byť SRNE účinný a efektívny, musí sa ako integrovaná súčasť SMBOZP začínať už v ranej etape životného cyklu zariadenia, t. j. pri jeho návrhu.

Záver

Závažným nedostatkom je, že v EÚ v rámci harmonizovaných noriem síce existuje EN ISO 14118, avšak oproti ANSI/ASSE Z244.1 [5] nemá taký rozsah, ktorý by bol dostatočne dobrým návodom, ako postupovať pri zavádzaní LOTO, resp. SRNE. V EÚ sa kladie vysoký dôraz na integráciu bezpečnosti už v konštrukčnej etape, pričom musia byť zohľadnené činnosti ako operátora aj údržby. V USA sa LOTO zaviedlo ako povinnosť pre prevádzkovateľov zariadení, ako zlepšovať bezpečnosť pri vstupe do nebezpečného priestoru samotného zariadenia (jeho údržbe). Avšak ponúkané služby od dodávateľov prostriedkov LOTO EÚ vychádzajú len z legislatívy USA a štandardu ANSI.

Keďže u nás neexistuje záväzná metodika riadenia NE pre zamestnávateľa, dodávateľa LOTO často údržbárom ponúkajú zjednodušené postupy. Zameriavajú sa na identifikáciu prostriedkov na izoláciu energií, ktoré na zariadeniach existujú, a nie na identifikáciu výskytu nebezpečnej energie pri danej činnosti. Preto je dôležité si uvedomiť, že zavádzanie LOTO predstavuje súbor systémových krokov, ktoré sa musia integrovať do SMBOZP v organizácii [6]. Návrh na „premenovanie“ programu LOTO, ako sa štandardne nazýva systém riadenia nebezpečnej energie [7] – [9], rozširuje rámec jeho chápania a riadenia ako súčasti komplexného SMBOZP v organizácii. Cieľom by malo byť vytvorenie štandardu zavádzania SRNE v EÚ s takou štruktúrou, ktorá by bola úplne integrovateľná so súčasnými manažérskymi systémami (ISO, Annex SL), a vybudovanie databázy merateľných výkonových ukazovateľov, ktoré by napomáhali SRNE riadiť a zlepšovať. Program LOTO nemôže byť chápaný len ako metodika platná pre pracovníkov údržby, musí mať štruktúru, ktorá zdôrazní dôležitosť riadenia nebezpečných energií, t. j. stavov, ktoré si často neuvedomuje ani konštruktér zariadenia, pretože nemá dostatok informácií o možných poruchách a nutných postupoch na ich odstránenie.

Príspevok bol vypracovaný v rámci riešenia grantového projektu Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR APVV-19-0367 Rámec integrovaného prístupu riadenia procesnej bezpečnosti pre inteligentný podnik, a grantového projektu KEGA 013TUKE-4/2020 Transfer poznatkov z výskumu prostriedkov využívajúcich rozšírenú realitu do edukačného procesu v oblasti bezpečnosti technických systémov.

Literatúra

- [1] Mathias, B. – Kock, S. – Jerregards, H. – Kallman, M. – Lundeberg, I. – Mellander, R. 2011. Safety of Collaborative Industrial Robots. Certification possibilities for a collaborative assembly robot concept. IEEE International Symposium on Assembly and Manufacturing (ISAM), 6 p., DOI 10.1109/ISAM.2011.5942307.
- [2] Rastocny, K. – Ilavsky, J. 2011. Effects of a Periodic Maintenance on the Safety Integrity Level of a Control System. Forms/Format 2010, p. 77 – 85. DOI 10.1007/978-3-642-14261-1.
- [3] EN 13306: Údržba. Terminológia údržby. 2017.
- [4] OSHA standard 29 CFR 1910.147. [online]. Dostupné na <https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.147>
- [5] Standard ANSI/ASSE Z244.1: The Control of Hazardous Energy Lockout, Tagout and Alternative Methods (Latest Edition: 2016).
- [6] Manuele, F. A. 2008. Prevention Through Design Addressing Occupational Risks in the Design and Redesign Processes. [online]. American Society of Safety Engineers, 53 (10), p. 2 – 13. Dostupné na: <https://www.onepetro.org/journal-paper/ASSE-08-10-28>.
- [7] Safe Use of Machinery, WorkSafe New Zealand. ISBN 9780478425154.
- [8] Pačaiová, H. – Habala, I. – Šindolár, R. – Glatz, J.: Systém LOTO a jeho vplyv na zlepšovanie BOZP v automobilovom priemysle. In: Národné fórum údržby 2019: zborník prednášok, Žilinská univerzita v Žiline, s. 90 – 96. ISBN 978-80-554-1562-8.
- [9] Pačaiová, H. – Wesselényi, L. – Gazda, T. – Kotianová, Z. – Glatz, J.: Posudzovanie a riadenie rizík strojových zariadení. Košice-Šebastovce: BEKI Design 2020. 225 s. ISBN 978-80-553-3698-5.

prof. Ing. Hana Pačaiová, PhD.
Ing. Juraj Glatz, PhD.
Ing. Ivan Habala
Ing. Lukáš Ďuriš
Ing. Peter Darvaši

Katedra bezpečnosti a kvality produkcie
Ústav špeciálnych inžinierskych procesológií
Strojnícka fakulta
Technická univerzita v Košiciach
Letná 9, 042 00 Košice
Tel.: 055/6022501
hana.paciaova@tuke.sk
juraj.glatz@tuke.sk
peter.darvasi@tuke.sk
ivan.habala@tuke.sk

Meranie fyzickej záťaže ako súčasť prevencie pri práci so strojovými zariadeniami

Muskuloskeletálne poruchy súvisiace s prácou (MSD) sú výsledkom nevhodnej pracovnej polohy, opakovaných pohybov alebo únavných či bolestivých polôh, resp. nosenia alebo premiestňovania ťažkých bremien. Všetky tieto veľmi bežné rizikové faktory na pracoviskách môžu byť príčinou poškodenia podporno-pohybovej sústavy. Senzorický systém CAPTIV je inovatívna technológia, kde sú snímané údaje prepojené s vizuálnym pozorovaním, pričom prenos dát je bezkáblový. Článok poukazuje na možnosť kvantitatívneho merania fyzického zaťaženia podporno-pohybovej sústavy s ohľadom na požiadavky legislatívy v rámci EÚ a SR. Jednotlivé parametre sledovanej činnosti možno merať pomocou viacerých senzorov, ktoré zahŕňajú EMG merania MVC (maximálna dobrovoľná kontrakcia), pohybu, výdaja energie, intenzity, frekvencie, počtu krokov, vzdialenosti a rýchlosti pohybu pracovníka.

Poškodenia podporno-pohybovej sústavy predstavujú jedno z najčastejších ochorení súvisiacich s prácou. V celej Európskej únii sú muskuloskeletálne poruchy (MSD) najčastejšou príčinou absencie zamestnancov v práci, pričom predstavujú 40 % nákladov na kompenzáciu pracovníkov a zníženie hrubého domáceho produktu približne o 1,6 % [1]. V USA podobné štatistiky ukazujú, že MSD predstavujú 33 % všetkých nákladov na kompenzáciu zamestnancov [2]. Počet prípadov MSD sa zvýšil z 293 prípadov v roku 2019 na 328 prípadov v roku 2020. Najväčším prispievateľom je odvetvie ubytovacích a stravovacích služieb, ktoré predstavovalo 16 % (54 prípadov) zo všetkých hodnotených prípadov MSD, ďalej odvetvie výroby a zdravotníckych služieb so 49 (15 %) a 45 (14 %) prípadmi MSD [3].

Riešenie prevencie poškodenia podporno-pohybovej sústavy pomáha zlepšiť život pracujúcich, ale má aj nemalý vplyv na produktivitu najmä vo výrobných procesoch. Poškodenia podporno-pohybovej sústavy súvisiace s prácou postihujú chrbát, krk, plecia a horné aj dolné končatiny. Zahŕňajú akékoľvek poškodenie alebo poruchu kĺbov, príp. iných tkanív. Rozsah zdravotných problémov sa začína od pobolievania a drobných bolestí po závažnejšie zdravotné problémy, ktoré vyžadujú neprítomnosť v práci a liečbu. V chronických prípadoch môžu mať dokonca za následok zdravotné postihnutie a odchod zo zamestnania [4].

Vzhľadom na rozšírenosť výskytu poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou je jasné, že treba urobiť viac pre zvýšenie informovanosti o prevencii. Špecifickým dôsledkom a ukazovateľom negatívneho vplyvu faktorov pracovného prostredia a spôsobu práce na zdravie zamestnancov sú choroby z povolania. Podobne ako v minulých rokoch sa na celkovom počte chorôb z povolania v SR najväčšou mierou podieľali profesionálne ochorenia postihujúce podporno-pohybový systém, cievný a nervový systém zamestnancov vystavených pri práci dlhodobému nadmernému a jednostrannému zaťaženiu horných končatín (52,8 % zo všetkých hlásených chorôb z povolania) [4]. Tieto profesionálne ochorenia patria dlhodobo medzi najčastejšie hlásené choroby z povolania v SR spolu s profesionálnym ochorením kostí, kĺbov, svalov, ciev a nervov horných končatín spôsobeným prácou s vibrujúcimi nástrojmi (9,5 % zo všetkých hlásených chorôb z povolania v SR). V roku 2020 tvorili tieto profesionálne ochorenia spolu 62,3 % z celkového počtu chorôb z povolania v SR [4].

Kampaň EÚ OSHA v rokoch 2020 – 2021 Zdravé pracoviská znižujú záťaž [4] sa komplexne zaoberala príčinami tohto pretrvávajúceho problému. Jej cieľom bolo šírenie kvalitných informácií o tejto téme, podporovanie integrovaného prístupu k riadeniu tohto problému a poskytovanie praktických nástrojov a riešení, ktoré môžu pomôcť na pracovisku.

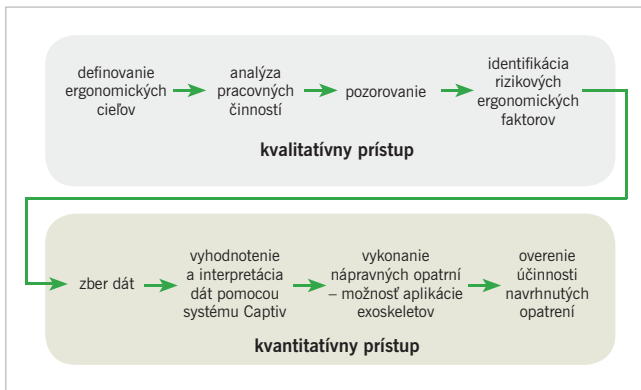
Legislatívne požiadavky v oblasti ochrany pred fyzickou záťažou

V Európskych smerniciach, stratégiách EÚ v oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia, predpisoch členských štátov a usmerneniach o osvedčených postupoch sa už uznáva význam prevencie poškodení podporno-pohybovej sústavy. Riziká poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou patria do rozsahu pôsobnosti rámcovej smernice o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci č. 89/391/EHS (zákon SR č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci v platnom znení), ktorej cieľom je ochrana zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s prácou vo všeobecnosti a ktorou sa stanovuje zodpovednosť zamestnávateľa za zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia na pracovisku.

Niektoré riziká súvisiace s poškodeniami podporno-pohybovej sústavy sú predmetom osobitných smerníc, najmä smernice o ručnej manipulácii 90/269/EHS (nariadenie vlády č. 281/2006 Z. z. – nariadenie vlády Slovenskej republiky o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri ručnej manipulácii s bremenami), smernice o zobrazovacích jednotkách č. 90/270/EHS (nariadenie vlády č. 276/2006 Z. z. – nariadenie vlády Slovenskej republiky o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri práci so zobrazovacími jednotkami). V smernici o používaní pracovných prostriedkov 2009/104/ES (nariadenie vlády SR č. 392/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri používaní pracovných prostriedkov) sa hovorí, že zamestnávateľia musia takisto plne zohľadniť ergonomické zásady a aspekty ochrany zdravia pri práci s ohľadom na pracovníkov pri používaní pracovných prostriedkov. V SR je fyzická záťaž legislatívne zakomponovaná vo vyhláske č. 542/2007 Z. z. o podrobnostiach o ochrane zdravia pred fyzickou záťažou pri práci, psychickou pracovnou záťažou a senzorickou záťažou pri práci, kde sú definované limitné hodnoty jednotlivých častí tela pri rôznych činnostiach. Usmernenie k uplatňovaniu základných zdravotných a bezpečnostných požiadaviek na ergonómiu je stanovené aj v oddiele 1.1.6 prílohy I k smernici o strojových zariadeniach 2006/42/ES (tzv. smernica o strojoch).

Cieľ kvantitatívneho merania fyzickej záťaže

Cieľom ergonomickej analýzy je identifikovať rizikové faktory v pracovnom prostredí, ktoré majú potenciál spôsobovať poškodenie podporno-pohybového aparátu. Identifikácia rizikových faktorov má poukázať na niektoré problémy, ktorým zamestnanci čelia, a na dôležitosť porozumenia podnikovým postupom týkajúcim sa prevencie poškodenia podporno-pohybového systému vrátane toho, aká zodpovednosť prináleží zamestnávateľom a aká zamestnancom.



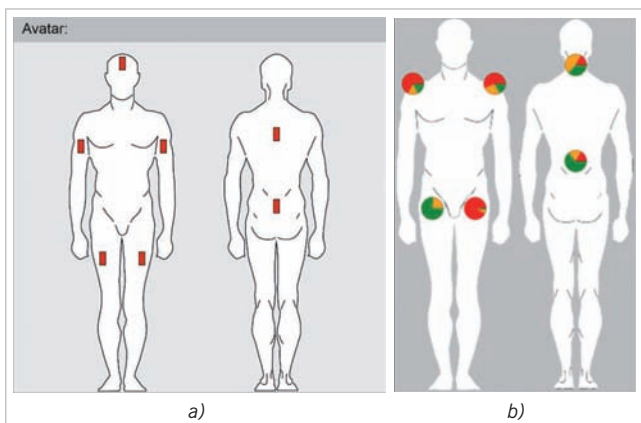
Obr. 1 Prístupy ergonomického hodnotenia

Väčšina poškodení podporno-pohybovej sústavy súvisiacich s prácou sa časom zhoršuje. Zvyčajne neexistuje len jedna príčina poškodení podporno-pohybovej sústavy. Často ide o kombináciu rôznych rizikových faktorov vrátane fyzických a biomechanických faktorov, organizačných, psychosociálnych a individuálnych faktorov. Pri ergonomickom hodnotení sa využívajú dva hlavné prístupy k zberu údajov pre ergonómiu [5], [8], a to kvantitatívny a kvalitatívny prístup. Kvantitatívny prístup sa zameriava na meranie a kvantifikáciu pôsobenia jednotlivých skúmaných faktorov. Kvalitatívny prístup sa snaží pochopiť procesy, dôvody a vzájomné závislosti medzi sledovanými faktormi. Oba tieto prístupy sú súčasťou komplexného procesu hodnotenia pracoviska z pohľadu ergonómie (obr. 1).

Pracovná poloha, pohyby a záťaž vyvíjaná na pracovníka sú základnými informáciami pri identifikovaní rizikových faktorov spôsobujúcich ochorenia alebo zranenia podporno-pohybového systému človeka. Na túto identifikáciu sa v ergonómii využíva široké spektrum metód (napr. metóda RULA, REBA, NIOSH, OWAS, EAWS), ako aj softvérové aplikácie Tecnomatix Jack, TEA CAPTIV, CERAA a iné). Tieto metódy umožňujú študovať, analyzovať a hodnotiť človeka pri vykonávaní pracovnej činnosti. Kombinácia týchto metód so znalosťami o anatomickej štruktúre tela a o tom, ako reaguje na zaťaženie, umožňuje navrhovať efektívne a zdravé pracoviská.

Na analýzu a hodnotenie ergonomického systému slúži komplex kritérií, ktorým musia jednotlivé prvky systému vyhovovať s ohľadom na požiadavku prispôsobenia technických prvkov a pracovných podmienok výkonnostným schopnostiam podniku. Patria sem tieto kritériá [6], [7]:

- antropometrické: rozmerové a priestorové riešenie pracoviska,
- fyziologické: optimálne využitie fyzickej kapacity človeka,
- estetické: farebné riešenie pracoviska,
- hygienické a bezpečnostné: podmienky na bezpečnú prácu vylučujúce zdravotné poškodenie,
- psychofyziologické: optimálne využitie zmyslovej a neuropsychickej výkonnosti človeka,
- psychologické: optimálny postoj a zainteresovanosť pracovníka na výkone.



Obr. 2 Rozmiestnenie pohybových senzorov prostredníctvom tzv. modelu Avatar (a). Vyhodnotenie ergonomického zaťaženia pomocou softvéru CAPTIV (b).

Samotné hodnotenie ergonomických rizík je možné s využitím softvéru CAPTIV TEA Ergo, ktorý umožňuje prispôbitelné a škálovateľné riešenie na skenovanie pracovníkov vo všetkých ich pracovných prostrediach vďaka multifunkčnej analýze (obr. 2), ktorá vyhodnocuje držanie tela, nosnosť, obmedzenia pohybového aparátu, opakujúce sa pohyby a vibrácie.

Cieľom merania so systémom CAPTIV je analyzovať fyzickú záťaž pracovníkov v rámci prevencie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. Zameriava sa na hodnotenie zdravotného rizika na základe vyhodnotenia fyzickej záťaže v súlade s legislatívou a kategóriou prác pre faktor fyzická záťaž.

CAPTIV [9] predstavuje ergonomický nástroj, systém umožňujúci pohybovú analýzu človeka. Zahŕňa goniometer na meranie polohy/uhlov končatín, ktorý umožňuje meranie malých svalových skupín horných a dolných končatín EMG (elektromyografia), kde sa určuje percento vynakladanej svalovej sily z maximálnej sily danej svalovej skupiny (% F_{max}) a počet pohybov za minútu a za pracovnú zmenu pomocou dvoch elektród. Elektromyografia je jedna z najpresnejších metód merania, pričom je založená na monitorovaní elektrofyziologických potenciálov zo zaťažovaných svalov počas pracovnej zmeny.



Obr. 3 Príklad umiestnenia snímačov na ergonomickú analýzu pomocou CAPTIV

Meranie viacerých biologických signálov pomocou rôznych typov senzorov (obr. 3 a 4) môže výrazne zlepšiť presnosť odhadu parametrov fyzickej aktivity na rozdiel od merania len jedného signálu. Monitorovanie viacerých senzorov sa dá definovať ako metóda založená na troch alebo viacerých typoch senzorov, napr. teplota kože, okolitá teplota tela, tepelný tok, galvanická reakcia kože, akcelerometer, gyroskop, magnetometer, tlakový senzor, dýchanie atď. Medzi parametre činnosti, ktoré môže poskytnúť monitorovanie viacerých senzorov, patrí výdaj energie, intenzita, frekvencia, trvanie spánku, počet krokov, vzdialenosť, rýchlosť [9], [10].

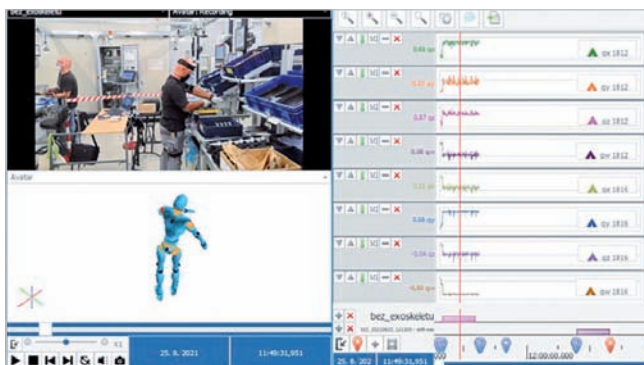
Monitorovacie zariadenia s viacerými senzormi (obr. 4) sa môžu používať na rôzne účely, ale v závislosti od skutočnej konfigurácie senzora/systémového balíka, dostupnosti a prijatí používateľom sa podstatne líšia. Platforma súčasne môže byť použitá na analýzu pracoviska nielen v laboratóriu, ale aj v priemyselnom prostredí.

Stratégia pohybovej analýzy v pracovnom prostredí umožňuje:

- vykonávať kontrolu pracoviska s určením rizikových pracovných činností menej rušivými metódami merania,
- odhaliť zdravotné problémy zamestnancov v oblasti pohybového aparátu identifikované prostredníctvom upraveného ergonomického severského dotazníka,
- vykonávať odborné posúdenie pracovných činností zameraných na rozbor a prevenciu chorôb z povolania (syndróm z nadmernej záťaže, syndróm karpálneho tunela, MSD, poúrazový stres a pod.) z dôvodu dlhodobého, nadmerného a jednostranného zaťaženia,
- aplikovať preventívne opatrenia pri projektovaní pracovísk, vykonávať zmeny na existujúcich pracoviskách, príp. využiť novo vyvíjajúce sa prostriedky, tzv. exoskelety [11] na zníženie nadmernej záťaže.

Kvantitatívne meranie fyzickej záťaže v praxi

Meranie ergonomickej záťaže možno aplikovať na akomkoľvek pracovnom mieste, pri rôznych pracovných činnostiach. Ako príklad uvádzame prípadovú štúdiu realizovanú pri montážnej činnosti v automobilovom podniku, kde zamestnanec montuje príslušné komponenty do prevodovky.



Obr. 4 Pracovná činnosť so sústavou nameraných údajov

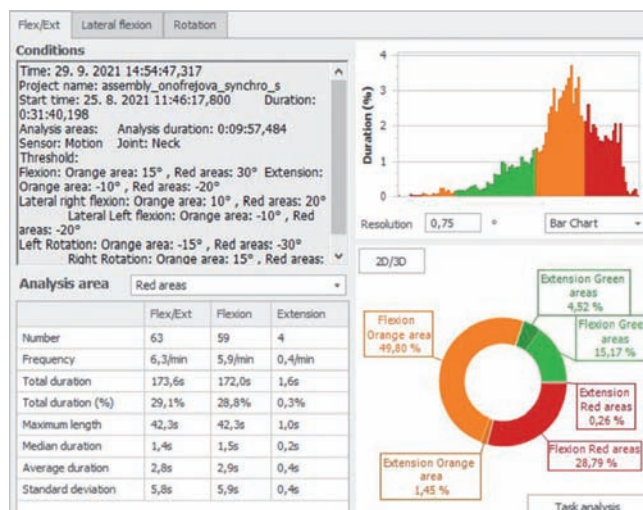
Priebežná vizualizácia výsledkov merania z jednotlivých senzorov v softvéri CAPTIV je na obr. 4. Výstupom merania je grafické znázornenie zaťaženia jednotlivých častí tela. Na obr. 5 je výsledok pre flexiu/extenziu krku, ktorá sa pri vykonávaní pracovnej činnosti ukázala ako problematická. Z kvantitatívneho merania pomocou systému CAPTIV vyplynulo, že zamestnanec 29,05 % času pracovnej činnosti vykonával v nevhodnej, čiže rizikovej pracovnej pozícii časti hlavy a krku, čo predstavuje červená oblasť. 51,25 % pracovného času zamestnanec zotrúva v nežiaducej polohe krku, čo predstavuje oranžová oblasť na obr. 5.

Legislatívne limity SR sú vo vyhláske č. 542/2007 Z. z. o podrobnostiach o ochrane zdravia pred fyzickou záťažou pri práci, psychicou pracovnou záťažou a senzorickou záťažou pri práci pre pozíciu hlavy a krku v statickej polohe definované v tab. 1. Z tabuľky vyplýva, že zamestnanec vykonáva pracovnú činnosť v neprijateľnej polohe, keďže predklon hlavy je $>25^\circ$. Výhodou kvantitatívneho merania je aj zistenie, koľko percent pracovnej činnosti zamestnanec vykonáva reálne v neprijateľnej rizikovej polohe.

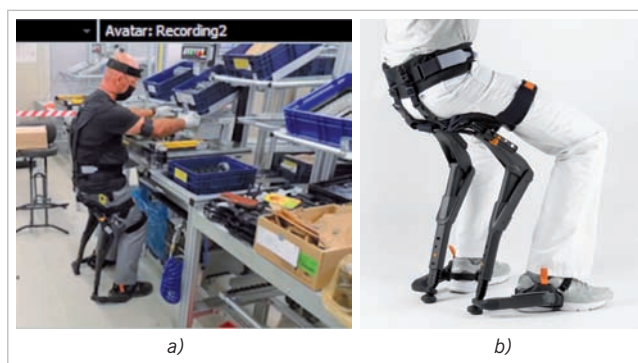
Na zníženie záťaže podporno-pohybovej sústavy zamestnanca bolo navrhnuté možné opatrenie vo forme aplikácie pasívneho exoskeletu – kresla Chairless Chair 2.0. (obr. 6) na podporu dolných končatín. V dôsledku podpory dolných končatín dôjde aj k úprave pracovnej

Krok 1: Analýza	
Neprijateľné polohy	
Statické polohy	Predklon hlavy 25° bez podpory trupu Záklon hlavy bez opory celej hlavy Úklon a rotácia hlavy $> 15^\circ$
Dynamické polohy	Úklon a rotácia hlavy 15° pri frekvencii pohybov $> 2/\text{min}^{-1}$ Predklon hlavy $> 25^\circ$ pri frekvencii pohybov $> 2/\text{min}^{-1}$
Podmienene prijateľné polohy	
Statická poloha	Predklon hlavy $25^\circ - 40^\circ$ s oporou celého trupu
Dynamická poloha	Predklon hlavy $25^\circ - 40^\circ$ pri frekvencii pohybov $2/\text{min}^{-1}$ Záklon hlavy do 15° pri frekvencii pohybov $< 2/\text{min}^{-1}$ Úklon a rotácia hlavy do 15° pri frekvencii pohybov $< 2/\text{min}^{-1}$
Krok 2: Hodnotenie	
A:	Musí byť dodržaný najväčší prijateľný čas držania.
B:	Neprijateľná poloha, ak sa stroj používa viac ako polovicu pracovnej zmeny.

Tab. 1 Hodnotenie nameraných výsledkov – poloha hlavy a krku



Obr. 5 Výsledok merania pre flexiu/extenziu krku (spracované soft. CAPTIV)



Obr. 6 Aplikácia exoskeletu – kreslo Chairless Chair 2.0. [11], [12]

pozície krku a hlavy. Následným opakovaným meraním systémom CAPTIV bolo zistené zníženie záťaže nežiaducej polohy krku v oranžovej zóne, čiže nežiaducej polohy na 26,7 % a v červenej rizikovej polohe na 18,4 %. Takýmto spôsobom možno vyhodnotiť aj ostatné časti tela.

Záver

Zber údajov pomocou multisenzorického systému týkajúceho sa merania viacerých biologických signálov pomocou rôznych typov senzorov môže výrazne zlepšiť presnosť odhadu parametrov fyzickej aktivity na rozdiel od merania iba jedného signálu. Cieľom výskumu na pracovisku je kvantitatívne meranie záťaže podporno-pohybovej sústavy za účelom hodnotenia ergonomických rizík. Kvantitatívne meranie bolo vykonané multisenzorovým systémom CAPTIV a Actigraph na vybranom pracovisku. Na základe vyhodnotenia rizík a zistenia neprijateľnej fyzickej záťaže v oblastiach tela krk, bedra a rameno sa aplikovalo ergonomické opatrenie – exoskelet, kreslo Chairless Chair 2.0. Následne bolo vykonané opätovné kvantitatívne posúdenie rizík s použitím exoskeletu ako jedného z možných ergonomických opatrení. Ergonomické riešenie je úspešné len v tom prípade, ak sa dosiahne pozitívny vplyv v oblasti BOZP, teda pozitívny vplyv na zdravotný stav pracovníkov a zároveň ekonomický prínos. Pri realizácii efektívneho ergonomického riešenia, napr. zmenou pracovnej polohy, v podniku je nevyhnutné zaviesť taký systém, ktorý by zodpovedal jednotlivým zaradeniam pracovníkov a zároveň chránil ich zdravie.

S použitím uvedenej meracej metodológie možno poskytnúť výrobným, ale aj iným prevádzkam komplexnejšiu analýzu priaznivých, prípadne nepriaznivých pracovných polôh, presnejšie vyhodnotiť ergonomické riziká a navrhnúť adekvátne opatrenia v rámci prevencie a ochrany zdravia pri práci. Výhodou multisenzorového systému je zber komplexných dát súčasne, čo zjednodušuje vyhodnocovanie a efektívnosť meraní.

Príspevok bol vypracovaný v rámci riešenia grantového projektu Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky APVV-19-0367 Rámec integrovaného prístupu riadenia procesnej bezpečnosti pre inteligentný podnik a grantového projektu KEGA O13TUKE-4/2020 Transfer poznatkov z výskumu prostriedkov využívajúcich rozšírenú realitu do edukačného procesu v oblasti bezpečnosti technických systémov.

Literatúra

[1] New European Initiative Highlights Work-related Musculoskeletal Disorders. [online]. Publikované 5. 9. 2021. Dostupné na: <https://ergoweb.com/new-european-initiative-highlights-work-related-musculoskeletal-disorders/>.

[2] The Cost of Musculoskeletal Disorders (MSDs). [online]. Publikované 5. 9. 2021. Dostupné na: <https://ergo-plus.com/cost-of-musculoskeletal-disorders-infographic/>.

[3] National statistics, Ministry of Manpower, Workplace Safety and Health Report 2020. [online]. Dostupné na: <https://www.mom.gov.sg/-/media/mom/documents/press-releases/2021/0319-annex-a---workplace-safety-and-health-report-2020.pdf>.

[4] Informačná kampaň EÚ OSHA na roky 2020 – 2022 Zdravé pracoviská znižujú záťaž. [online]. Dostupné na: https://www.uvzsr.sk/index.php?option=com_content&view=article&id=4750:informa-na-kampa-eu-osha-na-roky-2020-2022-zdrave-pracoviska-zniuju-zaa&catid=64:preventivne-pracovne-lekarstvo&Itemid=73.

[5] Tureková, I. – Bagalová T.: Posúdenie fyzickej záťaže zamestnancov pri opravách a čistení kovových súčiastok. In: Spektrum, 2014, roč. 14, č. 1.

[6] OSHA, Poškodenie podporno-pohybovej sústavy. [online]. Citované 7. 9. 2021. Dostupné na: <https://osha.europa.eu/sk/themes/musculoskeletal-disorders>.

[7] Balážiková, M. – Tomašková, M. – Dulebová, M.: Assessment of ergonomic risk for firefighters. In: Production Management and Engineering Sciences, 2016, s. 3 – 6. ISBN 9780429225888. DOI 10.1201/B19259-3.

[8] Horváthová, B. – Bigošová, E. – Čechová, I. – Dulina, L.: Ergonomické hodnotenie – metódy a technológie. In: Trendy a inovatívne prístupy v podnikových procesoch, 2018, roč. 21.

[9] Captiv software user manual, 2021. [online]. Dostupné na: <https://www.teaergo.com/applications/workplaces-ergonomics/>.

[10] ActiGraph, LLC. How „Future-Proof“ is Your Digital Biomarker Data? Considerations for maximizing the long-term value of wearable sensor data. 2021. [online]. Dostupné na: <https://actigraph-corp.com/>.

[11] Exoskeleton – Ergonomics at work. [online]. Dostupné na: <https://paexo.com/>.

[12] Chairless Chair 2.0. <https://www.robotshop.com/eu/en/chairless-chair-20-m.html>.

doc. Ing. Michalea Balážiková, PhD.
Ing. Daniela Onofrejová, PhD.
doc. Ing. Marianna Tomašková, PhD.
Ing. Katarína Vaškovičová

Katedra bezpečnosti a kvality produkcie
Ústav špeciálnych inžinierskych procesológií
Strojnícka fakulta
Technická univerzita Košice
michaela.balazikova@tuke.sk

INOVAT
We bring emotion to innovation.

STU
MTF

IPA

BUDÚCNOSŤ STROJÁRSKEJ VÝROBY

26. – 27. 5. 2022, Trnava

*Miesto, kde sa ľudia z priemyslu prepájajú s univerzitami
a inovačnými sieťami.*

Viac info a prihlasovanie na inovato.sk alebo ipaslovakia.sk

Neviditeľná sila pri manipulácii s obrobkom

Minimálne rušivé obrysy, krátke cykly a vysoká energetická účinnosť – magnetické uchopovače SCHUNK ponúkajú širokú škálu výhod. Dlhodobo spoľahlivo manipulujú s feromagnetickými dielmi a nezanechávajú žiadne stopy. Dva nové varianty teraz poskytujú robotickým aplikáciám ešte väčšiu slobodu pri navrhovaní.

Komponenty sa jednoducho uchopujú zhora – uchopovaciu silu možno nastaviť v štyroch stupňoch.

Nie každý ich pozná: elektropermanentné magnetické uchopovače EMH od spoločnosti SCHUNK. Kombinujú silné stránky magnetickej techniky s benefitmi 24 V technológie. Keďže elektronika je kompletne integrovaná v uchopovači a ovládanie je vďaka digitálnym vstupom/výstupom maximálne jednoduché, komponenty nevyžadujú priestor v elektrickej rozvodnej skrini a rovnako tak nie je potrebná ani externá riadiaca elektronika. To šetrí náklady a minimalizuje náročnosť zapojenia a uvedenia do prevádzky. Tieto uchopovače sa už roky používajú okrem iného v automobilovom priemysle, leteckej technológii a v odvetvi obrábacích strojov. Sú spoľahlivými partnermi tam, kde je potrebné uchopovanie feromagnetických komponentov a malých dielov.

Flexibilná manipulácia v akejkoľvek polohe

Spoločnosť SCHUNK teraz doplní svoje portfólio magnetických uchopovačov o nové varianty: k existujúcej produktovej rodine jedнопólových EMH-RP sa pridávajú dvoj-pólové EMH-DP a štvorpólové EMH-MP. Všetky sú priestorovo úsporné a nákladovo efektívne – ale každý variant má aj svoje špeciálne silné stránky. Jedнопólový EMH-RP uchopí ploché a okrúhle diely s rovnakou spoľahlivosťou a opakovateľnosťou. Vďaka pólovému kvartetu je EMH-MP okrem iného ideálnym nástrojom na manipuláciu s plechmi. Jeho digitálne štvorstupňové ovládanie uchopovacej sily umožňuje oddeliť aj veľmi tenké oceľové plechy. Dvoj-pólový EMH-DP skutočne demonštruje svoje silné stránky pri vyberaní z debien, čo zahŕňa uchopenie zmiešaných dielov. Aj jeho boky sú magnetické, preto dokáže uchopiť aj malé súčiastky, ktoré sú vtesnané medzi uchopovač a stenu žľabu. Sortiment dielov možno ďalej rozšíriť štandardným predĺžením pólov. Keďže magnetické uchopenie sa vo všeobecnosti vykonáva zhora, používatelia vždy profitujú z minimálneho rušivého obrysu uchopovačov. To je obzvlášť atraktívne v oblasti elektromobility, kde musia byť napríklad akumulátorové články často umiestnené blízko seba, aby sa naplnili batériové súpravy alebo priehradky.

hmotnosti obrobkov – od 3,5 do 175 kg. Obrobok je vždy absolútne bezpečne držaný. Zaisťuje to prevádzkový režim uchopovačov, ktorý je založený na kombinácii elektrických a permanentných magnetov a spoľahlivo udržiava magnetický tok aj v deaktivovanom stave. Krátky impulz elektrického prúdu je potrebný len na aktiváciu a deaktiváciu systému, čo znamená, že uchopovacia sila nie je ohrozená ani v prípade výpadku napájania.

V čase, keď spoločnosti venujú čoraz viac pozornosti svojej energetickej stope, sú magnetické uchopovače tiež skutočným plusom z hľadiska účinnosti: sú poháňané úspornou 24-voltovou elektronikou, ktorá je nainštalovaná priamo v uchopovači, a ľahko sa pripájajú. Práve táto elektronika používateľovi spätne hlási stav magnetizácie a prostredníctvom LED displeja indikuje, či je obrobok prítomný. V robotickom aplikáčnom centre SCHUNK CoLab si môžu zúčastníci dať overiť svoju aplikáciu skúsenými inžiniermi.



Rýchle a spoľahlivé uchopenie akumulátorových článkov: čas magnetizácie SCHUNK EMH, tu znázornený na jedнопólovom variante, je len 200 ms.

Bezpečné držanie aj pri núdzovom zastavení

Uchopovače EMH sú dostupné v rôznych veľkostiach a pokrývajú obrovský rozsah



SCHUNK Intec s.r.o.

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

Farnell uvádza na trh sériu návodov „Ako na to“, zameraných na IoT a IloT

Spoločnosť Farnell, člen skupiny Avnet Company a globálny distribútor elektronických komponentov, produktov a riešení, rozšírila centrum technických zdrojov o nový exkluzívny obsah, ktorý ponúka hlboký ponor do Priemyslu 4.0, návrhu riešení s využitím internetu vecí (IoT) a ďalších horúcich tém pre elektroniku. Centrum technických zdrojov je navrhnuté tak, aby poskytovalo technikom komplexné rady a školenia na podporu každej fázy návrhu nového produktu.

Inovácie v IoT a priemyselných IoT technológiách sa zrýchľujú, keďže tlak na väčšiu automatizáciu a prepojenie sa stáva ústredným bodom mnohých odvetví. Technici sa teraz môžu hlbšie zaoberať rôznymi oblasťami návrhu internetu vecí a Priemyslu 4.0 v centre technických zdrojov s pridaním série obsahu „Ako na to“, ktorá pokrýva všetky fázy navrhovania a implementácie systémov až po umožnenie integrácie prostredníctvom cloudu.

Séria „Ako na to“ (How to) obsahuje niekoľko krátkych inštruktážnych článkov, ktoré učia technikov, ako navrhovať špecifické technológie a rozvíjať zručnosti spojené s implementáciou Priemyslu 4.0, ako aj všeobecnejšie návrhy založené na IoT. Články s pokynmi, ktoré boli nedávno pridané do centra technických zdrojov,



pokrývajú témy od „Ako implementovať rôzne typy okrajových výpočtov pre aplikácie Smart Factory“ po „Ako vytvoriť vzdialený prístup do prevádzkových riadiacich systémov cez brány“ a mnohé ďalšie.

Centrum technických zdrojov Farnell obsahuje komplexný rad technických článkov a poznámok k aplikáciám, biele knihy, webináre a podcasty, projekty a školiace moduly, videá a elektronické knihy. Návštevníci majú prístup k inovatívnym informáciám o množstve technológií a aplikácií spolu s cenovými kalkulačkami, konverznými grafmi a online nástrojmi na výber komponentov. Na jednoduchú navigáciu obsahuje centrum aj stránky zamerané na špecifické technológie, ako je bezdrôtové pripojenie, snímanie, správa napájania, ovládanie

motora, osvetlenie a displej, a tiež doplnkové stránky s aplikáciami pokrývajúcimi IoT, dopravu, medicínu, údržbu, bezpečnosť a ďalšie.

Farnell má vo svojom globálnom online katalógu na sklade viac ako 950 000 produktov. Technická podpora je ponúkaná 24 hodín denne, 5 dní v týždni, aby sa zabezpečilo, že zákazníci môžu využiť najnovšie technologické inovácie na experimenty a vývoj.

Úplne nový obsah IoT a IloT, ako aj súbor dodatočných zdrojov sú teraz k dispozícii v centre technických zdrojov od Farnell v EMEA, element14 v APAC a Newark v Severnej Amerike.

www.farnell.com

Rittal má riešenia aj pre koľajovú dopravu

Pre oblasť koľajovej dopravy ponúka Rittal kompletne systémové riešenia, ktoré svojou odolnosťou a funkčnosťou spĺňajú všetky požiadavky, napr. riešenia na riadenie a ochranu vlakov, dátovú komunikáciu, trakčné napájanie, signalizačné systémy a bezpečnosť tunelov. Rittal v spolupráci so zákazníkmi vyvíja efektívne produkty na statické použitie či už v interiéri, alebo exteriéri. Odvetvové riešenia šité na mieru sú v plnom súlade s typicky prísnyimi technickými požiadavkami a normami, ktoré sa vzťahujú na rozvádzače, skrinky, komponenty klimatizácie a rozvodu energie používané v tejto oblasti. Keďže riešenia pre oblasť koľajovej dopravy sú založené na širokej škále produktov štandardného sortimentu Rittal, možno vďaka flexibilnej kombinácii a rýchlej dostupnosti zo skladu ušetriť značné náklady a čas.



Z hľadiska prevádzky železničnej dopravy je maximálne dôležitá bezpečnosť a absolútna spoľahlivosť. Infraštruktúrne riešenia od spoločnosti Rittal spĺňajú tieto vysoké nároky. Testy vykonávané vo vlastných výskumných laboratóriách a výroba v certifikovaných výrobných zariadeniach sú základom rovnako vysokej kvality produktov a štandardov služieb s celosvetovou dostupnosťou.



V rámci interiérových riešení ponúka Rittal rôzne druhy skriniek a rozvádzačov s montážou na stenu, ako aj voľne stojace rozvádzače, efektívne IT infraštruktúry s optimálnym vybavením pre dátové a komunikačné centrá, napr. sieť GSM-R, systémy predaja lístkov a logistické aplikácie. Ďalšie riešenia Rittal sa starajú o distribúciu energie: od rozvodných dosiek na zásobovanie budov až po redundantné napájacie inštalácie IT so zodpovedajúcimi systémami UPS.



Prevádzkovatelia koľajovej dopravy netolerujú žiadne chyby bez ohľadu na to, či prší, sneží alebo zariadenia čelia iným extrémnym podmienkam prostredia. Ak má všetko bežať hladko a nepretržite, všetky komponenty, ktoré chránia základné funkcie pred poveternostnými vplyvmi, musia podávať maximálny výkon. Vonkajšie rozvádzače Rittal s ovládaním klimatizácie odolávajú počasiu a v prípade potreby dokonca aj vandalizmu. Vyrábajú sa z vysoko kvalitných materiálov a stelesňujú desaťročia výrobných skúseností.

Spoločnosť Rittal má svoje produkty úspešne nasadené u viacerých významných svetových výrobcov v oblasti koľajovej dopravy, ako sú Alstom, Siemens či Bombardier.

www.rittal.sk

WWW.ATPJOURNAL.SK/34498

Nová služba: EPLAN Marketplace

Spoločnosť EPLAN, poskytovateľ riešení, predstavuje novú službu. EPLAN Marketplace je medzinárodná platforma, ktorá spája používateľov softvéru CAE a poskytovateľov služieb, napr. inžinierske firmy, výrobcov rozvádzačov a ovládacích panelov alebo konzultantské firmy. Rýchly prístup k dodávateľom poskytujúcim služby v prostredí EPLAN zaisťuje pomoc pri spolupráci na projekte, a to aj v prípade, keď je nutné riešiť problémy so zdrojmi.

Nová služba EPLAN Marketplace je už v prevádzke a spoločnostiam po celom svete umožňuje rýchly prístup k poskytovateľom služieb v oblastiach, ktoré EPLAN pokrýva. Na tejto platforme, ktorá je prístupná prostredníctvom webových stránok spoločnosti EPLAN, môžu ľudia vyhľadávať dodávateľov, ktorí poskytujú služby súvisiace s riešeniami a službami systému EPLAN.



Chceme, aby všetci naši zákazníci na celom svete boli úspešní.

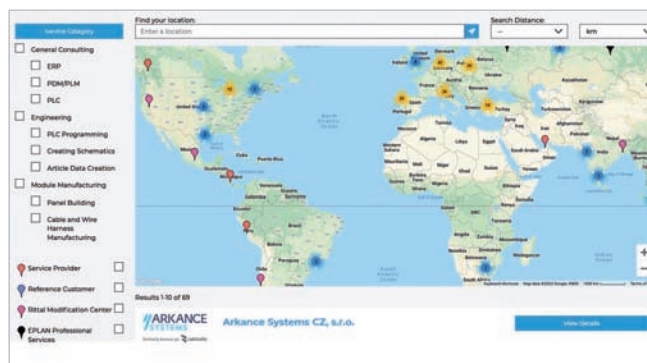
Marco Litto,
senior viceprezident
pre stratégiu a korporátny program
spoločnosti EPLAN

Neplýtvajte časom pri hľadaní – využite ho na nájdenie

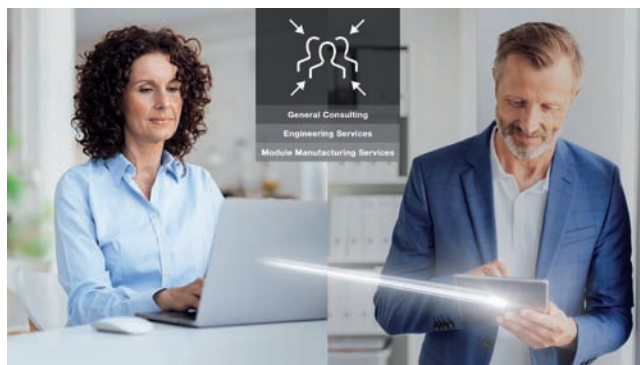
Pre iniciátorov služieb z firmy EPLAN je cieľ jasný: „Chceme, aby všetci naši zákazníci na celom svete boli úspešní,“ hovorí Marco Litto, senior viceprezident pre stratégiu a korporátny program spoločnosti EPLAN. Každodenné podnikanie ukazuje, že projektový biznis často brzdia vlastné prekážky spojené s prípravou a integráciou dát, čo niekedy spoločnosti nedokážu vyriešiť sami. Často tiež potrebujú ako podporu ľudské zdroje. Ponúka sa otázka: ktorý dodávateľ v oblasti softvéru CAE, konkrétne v prostredí EPLAN, sa môže danej úlohy zodpovedne a úspešne zhostiť? Potom sa začína náročné hľadanie, najmä v tých krajinách, kde je pokrytie odbornými firmami so skúsenosťami s produktmi EPLAN menšie. Až doteraz to bolo oddelenie predaja spoločnosti EPLAN, ktoré pomáhalo vytvárať kontakty medzi jednotlivými spoločnosťami. Služba Marketplace teraz toto hľadanie zjednodušuje.

Rýchly prístup k medzinárodným dodávateľom

Služba EPLAN Marketplace je rozdelená do troch sektorov. Sektor inžinierske služby zahŕňa služby, ako je vytváranie schém, návrh hardvéru alebo nastavovanie prístrojových dát. Firmy tu môžu nájsť napríklad aj spôsoby, ktoré im pomôžu zvládnuť problematické



Cieľ EPLAN Marketplace: Rýchly prístup k poskytovateľom služieb v prostredí EPLAN po celom svete.



Zobrazenie na mape uľahčuje vyhľadávanie dodávateľov, ktorí poskytujú podporu v danej oblasti medzinárodného trhu.

miesta v projekte. Sektor služby modulárnej výroby zahŕňa služby návrhu rozvádzačov a ovládacích panelov, montáž káblov a vytváranie káblových zväzkov. Sektor všeobecné konzultácie zahŕňa poskytovateľov služieb, ktorí radiia spoločným zákazníkom v oblasti ERP, PLM alebo vývoja softvéru (PLC, vizualizácia atď.). Vyhľadávaním podľa používaného softvéru, typu služieb alebo oblasti špecifickej pre danú krajinu môžu používatelia filtrovať, ktorí dodávatelia služieb sú vhodní pre jednotlivé úlohy. Priamo z platformy možno vybrané firmy tiež kontaktovať.

Najvyšším kritériom je overená kvalita

Ako to funguje? Poskytovatelia služieb sa môžu prostredníctvom webovej stránky zaregistrovať zadarmo. Aby sa mohla firma zúčastniť v EPLAN Marketplace, musí mať osvedčenie kvalifikácie, napríklad musí mať zamestnanca, ktorý prešiel školením a stal sa certifikovaným inžinierom EPLAN, a tiež hodnotenie aspoň od jedného referenčného klienta. Vedúci pracovníci firmy EPLAN potom overia dodávateľa a jeho kvalifikáciu a po úspešnej kontrole je spoločnosť uvedená na EPLAN Marketplace.

Uvedenie v zozname aj použitie vyhľadávača sú zadarmo. Na odoslanie otázky a dopytu poskytovateľovi služieb môžu používatelia použiť kontaktný formulár – zmluva o poskytnutí služieb je potom uzavretá mimo Marketplace a mimo nej prebieha aj fakturácia. V platforme možno zanechať spätnú väzbu, ktorá pomôže ostatným záujemcom pri budúcom výbere poskytovateľa služieb.

V EPLAN Marketplace je už registrovaných 60 malých a stredných podnikov a poskytovateľ riešení EPLAN plánuje ponuku ešte rozšíriť. Spoločnosti z celého sveta so zodpovedajúcimi odbornými znalosťami v inžinierskom prostredí sú vyzývané, aby sa zaregistrovali na EPLAN Marketplace.

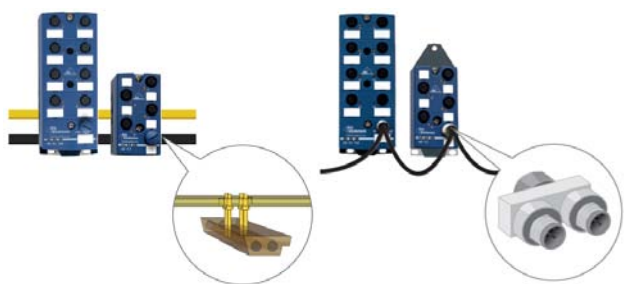


Získajte viac informácií o novej službe

EPLAN Software & Services

www.eplan-sk.sk

ASi-5 – ZNOVUNÁJDENÁ CESTA AUTOMATIZÁCIE



Známy žltý kábel nie je len legendárnym symbolom AS-Interface.

Jeho základná geometria šetrí nielen materiál oproti klasickým okrúhlym káblom používaným v automatizácii, ale aj veľké množstvo času pri inštalácii a dokumentácii.

Zároveň poskytuje prakticky neobmedzenú topologickú slobodu, ochranu proti skratu a krytie IP67.



AMTEK, spol. s r.o. - oficiálne zastúpenie spoločnosti Bihl+Wiedemann
BRNO: Vídeňská 125, 619 00 Brno | T. +420 547 125 555 | amtek@amtek.cz
ŽILINA: M. Rázusa 13 A, 010 10 Žilina | T. +421 911 205 556 | slovensko@amtek.sk

www.amtek.cz

ASi-5 – znovunájdenná cesta automatizácie

AS-interface je dávno známa zbernica so spoločným vedením napájania a komunikačnej zložky po dvojvodiči. Autorská firma tejto zbernice, Bihl + Wiedemann, pred pár rokmi rozšírila možnosti tejto zbernice pre svet Industry 4.0 o verziu ASi-5 s výrazne väčšou prenosovou šírkou pásma.

Nasadenie AS-interface spoločnosťou Amtek

Firma Amtek sa rozhodla rozšíriť portfólio o zbernicu AS-interface od jej najväčšieho dodávateľa a zakladateľa Bihl + Wiedemann z niekoľkých dôvodov. Je to v oblasti distribúcie artikel, ktorý dobre dopĺňa oblasť riadiacich systémov a pohonov a nie je až tak široko zastúpený u veľkých dodávateľov automatizačnej techniky, ktorí majú v ČR a SR svoje zastúpenie.

Synergia s prepojením senzorov pomocou IO-Link je tiež dôležitým dôvodom. Mnohí dodávatelia pri svojich výrobkoch dopĺňajú IO-Link, ale stále je toto rozhranie veľmi

málo používané na cyklické ovládanie snímačov a výkonných prvkov, skôr sa využíva len acyklicky, teda na nastavovanie prístrojov. To je veľká škoda a firma Amtek by sa rada na tomto poli presadila s použitím AS-interface trochu alternatívnym prístupom.

Hlavnou motiváciou je vlastná systémová integrácia založená na konštrukciách z hliníkových profilov s použitím bezpečnostných zámkov, často na pomerne priestorovo rozsiahlych konštrukciách, kde možno s výhodou využiť flexibilné pripojenie senzorov, výkonných členov a pohonov vďaka zbernici AS-interface. Použitie ASi-5 tieto možnosti posúva k možnosti prediktívnej údržby a všeobecne inteligentnému zberu dát

– to všetko pri výraznej úspore nákladov pre zákazníkov firmy Amtek.

Kompatibilita so všetkými generáciami AS-interface

ASi-5 je kompatibilný so všetkými staršími zariadeniami a súčastami ASi. Moduly ASi-5 možno jednoducho používať spoločne s modulmi ASi akejkolvek predchádzajúcej generácie v existujúcich aj v nových sieťach ASi, pretože všetky generácie ASi pracujú paralelne na rovnakom kábli. Pokiaľ je už zbernica ASi nasadená, nie je potrebné vymieňať existujúce moduly. Jednoducho možno pripojiť ďalšie moduly ASi-5, napríklad v sekciiach systému s dodatočnými nárokmi na rýchlosť, objem dát alebo hustotu I/O.

A aké novinky vlastne ASi-5 prináša? Prečítajte si na našej stránke.

Autorizovaný distribútor pre ČR a SR.



- ✓ Velká datová šířka pásma, krátké doby cyklu
- ✓ Kompatibilný so všetkými generáciami ASi
- ✓ Jednoduchá integrácia IO-link senzorov



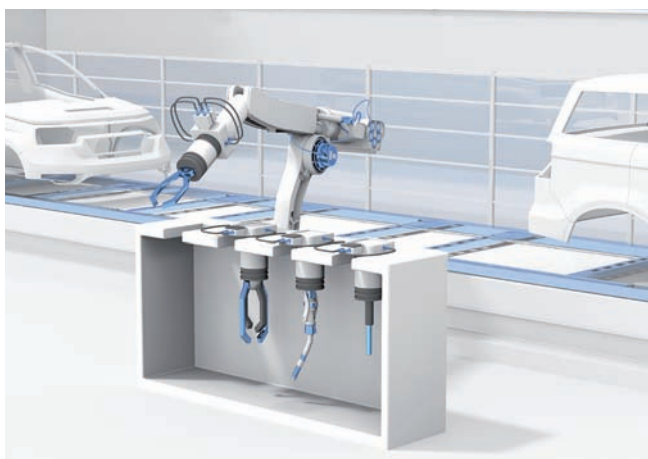
Amtek, spol. s r.o.

Vídeňská 125, 629 00 Brno
Tel.: +420 547 125 555
amtek@amtek.cz
www.amtek.cz

Bezdrôtová komunikácia v reálnom čase nezávislá od protokolu

V priemyselnej automatizácii sa dáta a napájanie väčšinou prenášajú pomocou konektorov. Tie sa pri niektorých aplikáciách musia často odpájať a znova pripájať. To spôsobuje deformáciu a opotrebovanie, čo následne vedie k obmedzenej životnosti konektora alebo neplánovaným odstavkám vo výrobe. Bezkontaktné väzobné členy NearFi sú vhodným riešením tohto problému.

Ako príklad môžeme uviesť automobilovú výrobu, presnejšie výmenu nástroja robotického ramena, kde sú konektory namáhané a rýchlo sa opotrebovávajú. Každý deň sa medzi ramenom robota a jeho vymeniteľnými nástrojmi vykonajú stovky cyklov vkladania. V dnešnej dobe musia byť roboty schopné automaticky ovládať širokú škálu používaných nástrojov. To výrazne skracuje životnosť konektorov, pretože kontakty sa pri neustálom vymieňaní nástrojov znečisťujú alebo deformujú. Ako ďalší príklad by sme mohli uviesť automaticky navádzané vozidlá (AGV), otočné stoly atď. Uvedené príklady riešené konektorovým pripojením sú náchylné na chyby alebo vyžadujú intenzívnu údržbu, čím sa predražuje prevádzka (obr. 1).

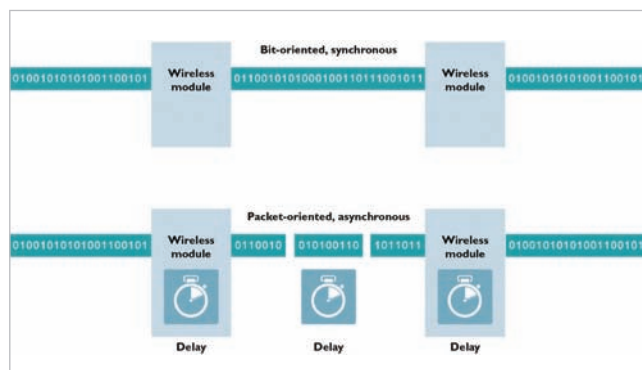


Obr. 1 Výmena nástrojov na priemyselnom robote

Práve preto je bezkontaktný prenos dát a napájania ideálnym riešením. Použitie väzobných členov NearFi umožňuje prenos aj cez sklo alebo iné nevodivé materiály, čím sa otvára široká škála možných aplikácií. Napríklad bezkontaktný prenos komunikácie a napájania do neprístupných alebo ťažko dostupných oblastí, ako sú uzavreté rozvádzače, priestory s vysokým napätím alebo čisté priestory.

Bitovo orientovaná plne duplexná komunikácia

V súčasnosti je komunikácia v priemyselnej automatizácii zvyčajne založená na ethernete (100 Mbps). Niektoré používané protokoly ako PROFINET IRT, Sercos a EtherCAT sa označujú ako RT protokoly a vyžadujú komunikáciu s veľmi nízkym oneskorením. Phoenix Contact je prvou spoločnosťou, ktorá poskytuje bezkontaktné ethernetové pripojenie bez výrazného oneskorenia. Výmena údajov je založená na bezdrôtovej 60 GHz komunikácii. Vďaka tomu možno realizovať bitovo orientovaný prenos. Iné technológie bezdrôtového prenosu používajú na posielanie údajov paketovo orientovanú metódu, ktorá má pri prenose dát väčšie oneskorenie. Tento proces zahŕňa mnoho asynchrónnych operácií, ktoré spôsobujú oneskorenie, tieto operácie sú úplne eliminované inovatívnou komunikačnou technológiou NearFi. Na prenos dát v reálnom čase pomocou



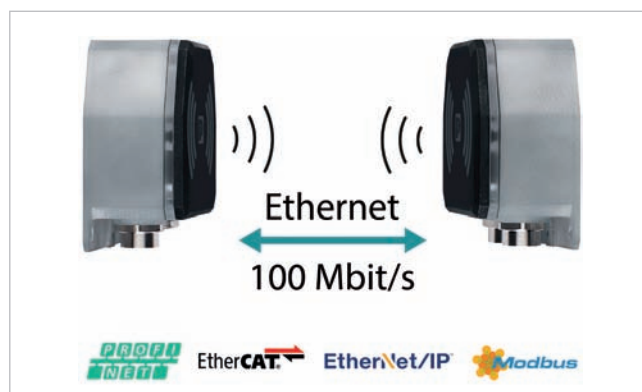
Obr. 2 Bitovo orientovaný synchronný prenos versus paketovo orientovaný asynchrónny prenos

ethernetových protokolov je potrebná plne duplexná výmena dát v oboch smeroch (obr. 2).

Oneskorenie v komunikácii menej ako 1 μ s

Koncept NearFi je založený na dvoch 60 GHz pripojeniach (uplink a downlink), ktoré sú paralelne v samostatných frekvenčných pásmach, čo umožňuje plne duplexnú prevádzku. Na porovnanie, WLAN generuje pri ethernetovej komunikácii oneskorenie približne 10 až 20 ms. Pri 5G sieti je oneskorenie 1 ms. Väzobné členy NearFi majú oneskorenie menšie ako 1 μ s a umožňujú prenos dát takmer bez oneskorenia až do rýchlosti 100 Mbps v reálnom čase a nezávisle od protokolu. Preto je táto technológia perspektívna aj z pohľadu budúcich riešení a investícií (obr. 3).

Keďže komunikácia prebieha na veľmi malú vzdialenosť, v blízkosti zariadenia sa prakticky nevyskytuje žiadne rušivé spektrum. To znamená, že viaceré systémy NearFi môžu byť používané paralelne a v koexistencii s existujúcimi bezdrôtovými technológiami, ako sú WLAN alebo Bluetooth.



Obr. 3 Ethernetové dáta bez latencie až do rýchlosti 100 Mbps bez ohľadu na protokol



NEWMATEC 2022



KONFERENCIA O AKTUÁLNYCH A BUDÚCICH TRENDCH V AUTOMOBILOVEJ VÝROBE A VOZIDLÁCH

7. - 8. JÚN | 2022 | HOTEL PARTIZÁN - TÁLE | SAVE THE DATE

GENERAL
PARTNER



Volkswagen
Slovakia

MAIN
PARTNERS



PARTNERS

faurecia

SOVA DIGITAL
Digital Transformation of Industry Companies



Obr. 4 Vázobné členy NearFi odolávajú prachu a znečisteniu

Technológiu NearFi neovplyvňujú interferenčné spektrá prítomné v priemyselnom prostredí, aké sa vyskytujú napríklad pri oblúkovom zváraní. Vázobné členy NearFi umožňujú prenášať energiu s výkonom 50 W (24 V, 2 A) a ethernetové údaje v reálnom čase cez vzduchovú medzeru až jeden centimeter. Vďaka odolnému vyhotoveniu s krytím IP65 s pripojeniami M12 pre ethernet a napájanie možno väzobné členy NearFi použiť aj v náročnom prostredí (obr. 4).

Konštantný výkon 50 W

Prenos energie je indukčný. Základný väzobný člen generuje magnetické pole cez cievku, ktorá je indukovaná v cievke vzdialeného člena. Aktívna regulácia v uzavretej slučke vždy vyberá najlepšie možné parametre na prenos energie. To znamená, že výkon sa neznižuje v závislosti od prejdenej vzdialenosti, ale je udržiavaný na konštantných 50 W v celom prevádzkovom rozsahu. Koncové

zariadenia ako I/O stanice alebo switche môžu byť napájané bezkontaktné. Prepojenie väzobných členov je automatické, nie je potrebná žiadna konfigurácia ani programovanie.

Na rozdiel od štandardných konektorových riešení môžu byť väzobné členy NearFi umiestnené bez kalibrácie a dokonca sa môžu voči sebe aj otáčať. Používateľ nemusí presne vycentrovať zariadenia, tie môžu byť oproti sebe posunuté alebo v tangenciálnom uhle. To výrazne znižuje mieru presnosti potrebnú na mechanický pohyb dvoch nezávislých častí systému. V prípade mechanických pripojení musí byť umiestnenie samčieho a samičieho konektora mimoriadne presné, pretože inak by sa mohli kolíky konektorov rýchlo poškodiť.

V rotačných aplikáciách sa väčšinou používajú zberné krúžky alebo optické rotačné transformátory. V jednom aj druhom prípade dochádza k vysokému mechanickému opotrebeniu. Okrem toho musia byť produkty vyrobené podľa veľmi presného štandardu, čo zvyšuje náklady. Pomocou väzobných členov NearFi stačí na zabezpečenie spoľahlivej komunikácie a prenosu energie jednoduché, menej presné umiestnenie základne a vzdialeného člena. Vázobné členy môžu byť zaistené priamo alebo pomocou montážnych konzol s troch rôznych strán. To umožňuje univerzálnu a flexibilnú montáž.

Tomáš Kura

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



Produktové novinky Beckhoff

Nemecký výrobca a celosvetovo známy inovátor, firma Beckhoff Automation každoročne predstavuje celý rad nových výrobkov z oblasti riadiacej techniky a pohonov pre automatizáciu vo väčšine priemyselných odvetví. Aj tento rok vyberieme z každej oblasti výrobkov IPC, I/O, Motion a Automation (SW) niekoľko najvýraznejších noviniek a predstavíme ich.

Priemyselné počítače (IPC)

Počítače na DIN lištu s procesormi AMD Ryzen

Pokračujeme v rozširovaní radu priemyselných počítačov s procesormi Ryzen, ktoré umožňujú prevádzkovať operačné systémy so 64-bitovou aj 32-bitovou architektúrou. Široko rozšírený TC2 (TwinCAT 2) ako predchodca aktuálneho TC3 možno prevádzkovať z historických dôvodov len na 32-bitovej architektúre. Tým ponúkame možnosť náhrady starších IPC za nový výkonný hardvér (HW) bez nutnosti prevedenia aplikačných programov do novšieho TC3. TwinCAT 2 a 3 sú programy, ktoré z počítača štandardu PC vytvoria riadiaci systém pracujúci v reálnom čase (RT). Počítačom v štandarde PC je tu myslený priemyselný počítač firmy Beckhoff, ktorý je navrhnutý tak, aby spĺňal všetky HW aj SW nároky RT systému.

CX56xx sú priemyselné počítače z radu embdedded (CX). Sú osadené modernými dvojjadrovými procesormi AMD Ryzen a vybavené pasívnym chladiením; montujú sa na DIN lištu a z pravej strany sa priamo pripájajú terminály vstupov a výstupov. K dispozícii sú v dvoch vyhotoveniach podľa typu procesora:

- CX5620 s procesorom AMD Ryzen™ R1102G, 1,2 GHz a 4 GB DDR4 RAM,
- CX5630 s procesorom AMD Ryzen™ R1505G, 2,4 GHz a 8 GB DDR4 RAM.

Obidva počítače možno vybaviť pamäťovými médiami M.2 SSD (SATA) a microSD kartou. Ako operačný systém možno zvoliť Windows 10 IoT Enterprise 2019 LTSC alebo TwinCAT/BSD.



Panelové počítače radu CP32xx-1600

Na trh čerstvo uvedená verzia panelových počítačov s dotykovou obrazovkou v krytí IP65 je určená na montáž na rameno a na zadnej strane je vybavená pasívnym chladičom, vďaka ktorému je vhodná aj do prašného prostredia. Montážny adaptér možno zvoliť podľa konkrétneho umiestnenia. Inštalovaná pamäť DDR4 RAM môže byť



4 až 32 GB. Počítače sú dodávané s veľkosťou obrazovky 15" až 24" s procesormi Intel® Celeron®, Pentium®, Intel® Core™ i3/i5/i7, a to 6., 7., 8. a 9. generácie.

Skriňový priemyselný počítač C6675-0060 so základnou doskou ATX a možnosťou inštalácie výkonnej grafickej karty

Počítač je inštalovaný v antiko-rovej skrini s rozmermi 410 x 480 x 201 mm. Na základnej doske sú k dispozícii tieto sloty: 2 x PCIe-x1, 2 x PCIe-x4, 1 x PCIe-x16, 2 x PCI na karty plnej veľkosti s celkovým odberom do 300 W. V ponuke sú procesory Intel® 8. a 9. generácie Celeron®, Pentium® a Core™ i3/i5/i7.

Do počítača možno inštalovať DDR4 RAM od 4 do 128 GB, disk SSD do 960 GB, HDD do 4 TB.



I/O – terminály a boxy vstupov a výstupov (V/V)

Zo stále sa rozrastajúceho počtu V/V terminálov a boxov vyberieme tie najzaujímavejšie pre nové aplikácie aj na štandardné použitie:

Analógové vstupné terminály na univerzálne použitie EL3072 a EL3074

Ide o dvoj- a štvorkanálové 12-bitové terminály, kde pre každý z kanálov možno pomocou parametrov CoE nastaviť jeden z napätových alebo prúdových rozsahov $-10/0$ až $+10$ V/ $-0/0/+4$ až $+20$ mA. Takáto možnosť prednastavenia každého kanála samostatne je veľkou pomocou pri oživovaní nového zariadenia, kde dochádza z najrôznejších dôvodov k zmene typu pripojených snímačov alebo kde nie je vo fáze projektu informácia o počte a type snímačov vôbec známa.

Terminál na riadenie dvoch krokových motorov so spätnou väzbou EL7062

Kompaktné vyhotovenie terminálov šírky 24 mm na riadenie dvoch krokových motorov so spätnou väzbou a dvoma vstupmi pre koncové spínače je úsporné riešenie z hľadiska priestoru aj finančných nákladov. Dvojkanálový terminál je navrhnutý pre napätie 8 – 48 Vjs a výstupný prúd do 3 A na každý kanál. Frekvenciu krokov možno využívať až do počtu 16 000/s.

Dvojkanálový merací terminál ELM3002-0205 na meranie napätia v rozsahu $\pm 1\ 000/500/120/60$ V

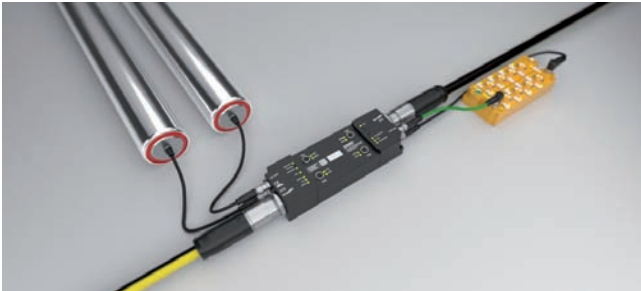
Ďalší terminál je z rodiny meracích terminálov ELM, ktoré posúvajú aplikácie s Beckhoff IPC stále viac do oblastí meracích a monitorovacích aplikácií. Terminál je navrhnutý primárne na meranie napätia batérií a ich nabíjajúcich obvodov. Maximálne vzorkovanie je 50 kps



(pri využití oversamplingu) na každý kanál. Rozlíšení nameranej hodnoty je 24 bit vrátane znamienka.

Dvojkanálový box EtherCAT EP7402-0167 na riadenie bezkefkových jednosmerných motorov

Kompaktná dvojkanálová riadiaca jednotka je určená na zástavbu priamo vo valčekovom dopravníku v blízkosti riadených valčekových motorov. Pripojenie s ďalšími jednotkami je realizované jedným káblom umožňujúcim prenášať trvalo až 28 A a špičkovy až 160 A. Súčasťou kábla je komunikácia EtherCAT na riadenie motorov a aj 8 V/V na pripojenie snímačov, prípadne na realizáciu binárnej komunikácie s okolitými zariadeniami. Jednoduché pripojenie ďalších V/V a safety boxov je štandardom. Možné je autonómne riadenie dvoch navzájomvisiacich dopravníkov bez použitia PLC. Maximálny prúd motora je 3,5 A, komplexná diagnostika a elektronická poisťka pre výstupné kanály.



Motion

Bezdrôtový prenos napájania a údajov na vozíky systému XTS – NCT (No Cable Technology)

Systém XTS, dopravník s vozíkmi, ktoré sú riadené ako samostatné osi lineárneho motora, je už roky v prevádzke vo výrobných linkách a zďaleka neplní funkciu len dopravy výrobkov. Riadenie pohybu vozíkov je priamo súčasťou výrobných technológií a dosiaľ jeho väčšiemu zapojeniu do procesu bránila hlavne nemožnosť umiestniť na vozík aktuátory a snímače. To je teraz predmetom ďalšieho vývoja XTS a prvé prototypy potvrdili správnosť riešení, ktoré naši vývojári navrhli.

Bezkontaktné nepretržité napájanie a synchronný prenos dát v reálnom čase do vozíkov XTS sú zrealizované integráciou napájacieho a komunikačného modulu do statorového dielu lineárneho motora a vybavením vozíka doplnkovým elektronickým modulom, ktorý je schopný čerpať energiu z týchto statorových napájacích modulov, rovnako aj zabezpečiť s ním bezdrôtový prenos komunikácie.

Tak je možné spracovanie a kontrola kvality priamo na stroji počas bežiacieho procesu. Dostatočný výkon a rýchla komunikácia s riadiacim systémom TwinCAT uľahčujú pripojenie snímačov a akčných členov. Dátová komunikácia s každým vozíkom je v reálnom čase a v spojení s EtherCAT synchronizuje udalosti v celom systéme s presnosťou na μs , takže konkrétna udalosť môže byť spustená presne na požadovanej pozícii. Doplnenie systému XTS o NCT ponúka používateľom nové možnosti riešenia najmä v oblasti manipulácie s produktmi, spracovania a merania výrobku súbežne s prepravou a tiež prispôsobenia strojov rýchlo sa meniacemu výrobnému sortimentu. Opis niekoľkých praktických ukážok použitia tejto pokrokovej inovácie nájdete na našich stránkach spolu s video ukážkami.



TwinCAT a SW

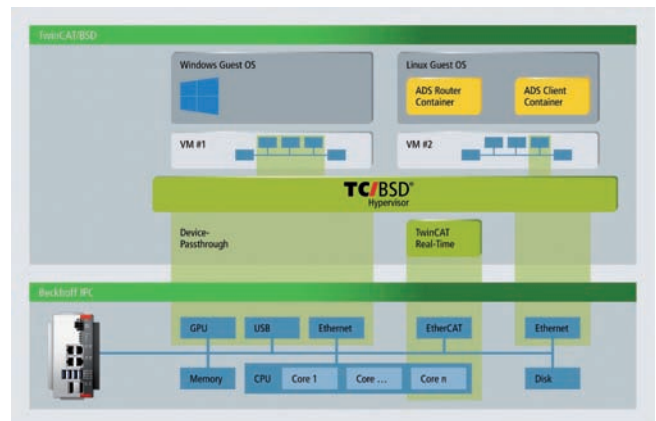
TwinCAT/BSD Hypervisor

Vývoj a inovácia v oblasti HW sa samozrejme premietajú aj do oblasti SW a nielen to. SW je aj prepojením s celým okolitým svetom a spolu s ním sa rozvíja sám o sebe ešte rýchlejšie ako v závislosti od HW. Nedávno sme ponúkli našim zákazníkom alternatívny operačný systém TwinCAT/BSD, pričom aj táto platforma sa rýchlo rozvíja.

Hypervisor je systémová funkcia operačného systému TwinCAT/BSD, ktorá umožňuje beh virtuálnych strojov súčasne s aplikáciou TwinCAT v reálnom čase na priemyselnom počítači Beckhoff. Optimalizovaná integrácia hypervizora do operačného systému TwinCAT/BSD a koordinácia SW a HW priemyselného PC umožňujú maximálny výkon virtuálnych strojov pri zachovaní vlastností TwinCAT v reálnom čase pri riadení procesu.

Hypervisor TwinCAT/BSD ťaží z vysokého výkonu a hardvérových virtualizačných technológií moderných procesorov Intel® a AMD v priemyselných počítačoch Beckhoff. Veľmi výkonný beh virtuálnych strojov umožňuje využitie silných stránok rôznych operačných systémov na priemyselnom počítači a zlepšenie bezpečnostných vlastností celého systému prevádzkovaním používateľských prostredí modulárnym a izolovaným spôsobom.

Vo virtuálnom stroji možno napríklad spúšťať Windows, ktorý môže byť aktualizovaný a reštartovaný nezávisle od riadenia v reálnom čase. Rovnako možno virtuálnemu počítaču explicitne priradiť hardvérové prostriedky a tým zabezpečiť prístup do systému TwinCAT/BSD cez používateľské a sieťové rozhrania. Množstvo ďalších výhod spojených s virtualizáciou napríklad Linuxu nájdete opísané na našich stránkach.



Funkcia TwinCAT 3: Parallel Redundancy Protocol (PRP) TF6230

Z radu nových funkcií integrovaných do TwinCAT 3 spomeňme aspoň jednu, ktorá nie je len pre špecialistov, ale osloví širšiu technickú verejnosť, pretože ide o oblasť zabezpečenia komunikácie. A to je vždy dôležitá téma. Protokol PRP poskytuje sieťové pripojenie podľa IEC 62439-3, ktoré môžu aplikácie transparentne využívať. To možno realizovať z aplikácií reálneho času aj z aplikácií operačného systému. V záujme celkovej vyššej dostupnosti je rozhranie navrhnuté s redundanciou na strane siete. Podrobné informácie sú vždy v dokumentácii ku každej funkcii či produktu po jej uvedení do predaja na stiahnutie na našich stránkach.

BECKHOFF

Beckhoff Automation, s.r.o.

Sochorova 23, 616 00 Brno
Tel.: +420 511 189 250
info@beckhoff.sk
www.beckhoff.com

Strategické priority Farnell v roku 2022 určujú zákazníci



V spoločnosti Farnell si tiež uvedomujeme potrebu neustáleho zlepšovania našej ponuky služieb zákazníkom. Keďže sa naše podnikateľské prostredie rýchlo zmenilo, prehodnotili sme každý krok procesu zákazníckej podpory a budeme v tom pokračovať, aby sme zabezpečili zlepšenie. Pre náš tím predstavoval uplynulý rok jedinečnú príležitosť zamyslieť sa nad obchodným modelom a vykonať potrebné zmeny, ktoré nám umožnia pokračovať v poskytovaní špičkových technológií a zároveň podporovať našich zákazníkov a dodávateľských partnerov pri ich raste.

Počas tohto obdobia sme skutočne mali byť na čo hrdí. Spoločnosť Farnell sa výrazne podieľala na zabezpečení a poskytovaní životne dôležitých zariadení pre sektor zdravotnej starostlivosti, ktorý sa snažil udržať krok s pandémiou koronavírusu. Čoskoro sme si uvedomili, čo znamená „nový normál“ pre náš sektor, a preto sme zásadne investovali do nášho podnikania, aby sme zlepšili skladové zásoby a sortiment, posilnili našu globálnu sieť dodávateľov a zlepšili naše zákaznícke služby, aby sme ponúkli to najlepšie v oblasti distribúcie elektroniky s vysokou pridanou hodnotou. Sme tiež mimoriadne hrdí na naše tímy po celom svete, ktoré preukázali mimoriadnu húževnatosť, keď zvládli rôzne obmedzenia, dodržiavali nariadenia týkajúce sa izolácie a prispôbili sa práci na diaľku. Celé toto obdobie slúžilo na zdôraznenie toho, čo sme vždy vedeli: neuveriteľné nasadenie, kreativita a poctivá tvrdá práca zamestnancov a komunity dodávateľov spoločnosti Farnell sú nespochybniteľné.

V súčasnosti sa úloha distribútora rozvinula ďaleko nad rámec toho, čo si štandardne pod predajom komponentov predstavujeme. Pre našich zákazníkov sme strategickým partnerom a neúnavne pracujeme na tom, aby sme sa prispôbili a prekonalí všetky prekážky, ktorým môžu čeliť. Ako prezident sľubujem, že budem stáť za tromi strategickými prioritami, o ktorých som presvedčený, že urobia rok 2022 skvelým rokom pre spoločnosť Farnell, našich zákazníkov a všetkých, ktorí s nami spolupracujú.

1. Budeme lídrami v zlepšovaní

Svet sa mení a vyvíja a to isté čaká aj Farnell. Nikdy sme neboli spokojní s tým, že robíme veci tak, ako sa vždy robili, a budeme hľadať každú príležitosť na zlepšenie – bez ohľadu na to, aké malé alebo

Globálna pandémia mala veľký dominový efekt v elektronickom priemysle, pričom celosvetový nedostatok komponentov a logistické problémy sú len niektoré z výziev, ktorým sme museli čeliť. Posledných 18 až 24 mesiacov v skutočnosti predstavovalo jedno z najneistejších období, aké kedy náš sektor – a nespočetné množstvo ďalších – zažil. Bezprecedentné tlaky pandémie COVID-19 nepocítilo len naše podnikanie, ale aj naši zákazníci, zamestnanci a dodávatelia.



Chris Bresli,
prezident spoločnosti Farnell

postupné môžu byť tieto zlepšenia. A čo je najdôležitejšie, v roku 2022 bude každý v rámci spoločnosti Farnell pomáhať prenášať každodenné skúsenosti našich zákazníkov do našich procesov; kľúčovou súčasťou tejto aktivity je úplne pochopiť, čo zákazníci vyžadujú dnes v tomto novom prostredí a čo budú vyžadovať v budúcnosti. Aby sa tento záväzok stal skutočnosťou, spoločnosť Farnell výrazne investovala do ponuky našich služieb s cieľom zvýšiť podporu, ktorú poskytujeme zákazníkom, a vymenovala nového špecializovaného viceprezidenta pre vzťahy so zákazníkmi.

Okrem toho sa budeme oveľa viac zameriavať na environmentálne, sociálne a podnikové iniciatívy. Počas pandémie sa globálne ešte väčšmi kládol dôraz na znižovanie vplyvov na životné prostredie a v tejto oblasti sme podnikli významné kroky. Napríklad naše nové distribučné centrum v Spojenom kráľovstve je najmodernejší automatizovaný sklad, ktorý dosahuje vyššiu úroveň efektivity ako kedykoľvek predtým s výrazne nižším vplyvom na životné prostredie. Nielenže sa približne 94 % odpadu recykluje alebo zhodnocuje, ale energia sa vyrába zo zdrojov s nulovou uhlíkovou stopou. Tieto štandardy zvyšujú latku pre všetky naše zariadenia a naša centrála v Spojenom kráľovstve už prechádza rozsiahlou rekonštrukciou, ktorá bude tiež spájať výrazne zníženú stopu s obrovským zvýšením efektivity.

2. Prispôbivosť ako priorita

Ak nás pandémia niečo naučila, tak to, aké dôležité je byť prispôbitelní, ak máme aj naďalej uspokojovať potreby zákazníkov. Pandémia dramaticky zmenila svet, v ktorom žijeme a pracujeme, a podniky sa musia prispôbiť novým podmienkam, ak chcú prežiť a uspieť. Je nám jasnejšie, že v meniacom sa prostredí – poháňanom nielen nepredvídanými udalosťami, ale aj konkurenčnými, technologickými a inovačnými silami – musí Farnell fungovať ako mimoriadne agilná organizácia.

Jednou z oblastí, kde sme zaznamenali bezprecedentnú zmenu, je globálny prechod na prácu z domu, pričom milióny zamestnancov

na celom svete potrebujú infraštruktúru a technológiu nevyhnutnú na vykonávanie práce na diaľku. Tento prechod viedol k rýchlemu nárastu dopytu po polovodičoch, čo okrem niekoľkých ďalších faktorov prispelo ku globálnemu nedostatku. Ak je vaša organizácia dostatočne pružná a prispôsobiteľná, môžete rýchlo reagovať na takéto dramatické zmeny. V spoločnosti Farnell sme implementovali sériu zmien do našich procesov, ktoré už priniesli agilné spôsoby práce pre tímy vo viacerých funkciách.

Verím, že rýchla prispôbitelnosť je možná len budovaním stále užšieho vzťahu so zákazníkmi, aby sme mohli identifikovať nové požiadavky skôr, ako sa stanú výzvou. Okrem toho je životne dôležitá investícia do akcií. Do leta 2022 rozšírime naše produktové portfólio na viac ako 1 milión skladových jednotiek (SKU) vrátane 250 000 nových dielov, z ktorých viac ako polovica už bola pridaná do portfólia. Investovali sme aj do nových služieb s pridanou hodnotou na uľahčenie objednávania a dodania komponentov, čím sa dostávam k môjmu tretiemu záväzku.

3. Sústreďme sa na digitalizáciu

Mojou každodennou úlohou je okrem dohľadu nad globálnymi činnosťami spoločnosti Farnell zabezpečiť väčšie využívanie digitálnych technológií na zlepšenie všetkých aspektov našich služieb pre zákazníkov. Áno, za posledné roky sme v tejto oblasti urobili obrovský pokrok, no v žiadnom prípade sme neskončili, pretože dôležitosť digitálneho trhu nemožno preceňovať. Mnoho našich zákazníkov začína svoju výskumnú cestu online a viac ako 70 % našich globálnych objednávok sa zadáva prostredníctvom digitálnych kanálov.

Samozrejme, digitalizácia nie je len o technológiách. V spoločnosti Farnell sme hrdí na to, že sme prvou digitálnou organizáciou s ľudským prístupom. Je nevyhnutné zabezpečiť, aby zákazníci získali maximálne výhody z digitalizácie vrátane našej vylepšenej schopnosti riešiť ich problémy a poskytovať najvyššiu úroveň podpory v každej fáze ich cesty. Digitalizácia by mala zákazníkom umožniť rýchlo a jednoducho nájsť produkt, ktorý presne zodpovedá ich potrebám. Mala by sa tiež integrovať priamo do systémov a procesov zákazníkov, aby im ušetrila čas.

Preto sa zaväzujem, že spoločnosť Farnell použije digitálnu technológiu na to, aby bola každá časť vývoja, výroby a nasadenia technológie oveľa jednoduchšia ako doteraz. Zaviazali sme sa poskytovať rýchly prístup k informáciám, ktoré umožnia technikom prijať nové technológie. Postaráme sa o to, aby bolo možné rýchlo nájsť, objednať a doručiť diely, ktoré potrebujete, a zároveň minimalizovať prestoje systému.

S týmto cieľom sme už investovali do vylepšení našich online kanálov a webových skúseností našich zákazníkov v hodnote miliónov dolárov, výsledkom čoho je 30 % nárast globálnej návštevnosti a 15 % nárast online objednávok. V roku 2022 predstavíme celosvetovo špičkový redakčný systém a investujeme do rozvoja obchodných aktivít, ktoré každému používateľovi poskytnú jedinečný zážitok z našich stránok.

Naše globálne digitálne platformy budú vďaka lepšej integrácii ešte flexibilnejšie a efektívnejšie. Naďalej budeme poskytovať cenné zdroje na technických zdrojoch spoločnosti Farnell a v novom online centre Industrial Embedded Computers na podporu technikov v každej fáze návrhu.

A ciele do budúcnosti?

Zákaznícky servis je strategickou prioritou spoločnosti Farnell v tomto roku a ja budem pracovať na tom, aby si naše tímy osvojili moje vyššie spomínané osobné ciele v oblasti zlepšovania, prispôbitelnosti a digitalizácie, aby sme našim zákazníkom a dodávateľom dnes aj zajtra poskytli najlepšie možné riešenia.

A čo vy, naši zákazníci a dodávatelia? Čo ste sa naučili v rokoch 2020 – 2021? Ako ste sa vyrovnali s nepredvídanými výpadkami z mesiaca na mesiac? Aké zmeny ste zaviedli, aby ste sa posunuli vpred a rástli v „novom normále“? Zdieľaním našich skúseností a prijímaním transparentnosti na každom kroku môžeme skutočne spolupracovať v prospech nášho odvetvia a všetkých jeho členov.

Chris Breslin

prezident spoločnosti Farnell

Farnell podpisuje globálnu distribučnú dohodu so spoločnosťou Jabil Cutting Tools

Spoločnosť Farnell, člen skupiny Avnet a globálny distribútor elektronických komponentov, produktov a riešení, podpísala celosvetovú distribučnú zmluvu so spoločnosťou Jabil Cutting Tools. Zákazníci na celom svete majú teraz prístup k sortimentu špičkových rezných nástrojov, ktoré sú k dispozícii na okamžité dodanie. Jabil je uznávaný ako líder vo výrobe elektroniky a toto je prvýkrát, čo spoločnosť ponúka produkty prostredníctvom distribučnej spoločnosti.

Spoločnosť Farnell má teraz na sklade celý rad produktov od spoločnosti Jabil, ako je napríklad vysoko presná koncová fréza DK20004JS s dlhou životnosťou na formovacia oceľ. DK20004JS je ideálnym riešením na konečnú úpravu a jemné obrábanie materiálu Mold Steel HRC 50±2 používaného v priemyselných výrobných prevádzkach. Fréza má priemer drážky 2 mm s toleranciou +0/-0,01 mm a s toleranciou polomeru ±0,01 mm, priemer stopky 4 mm a celkovú dĺžku 45 mm. Vlastná povrchová úprava Jabil predlžuje životnosť a výkon frézy.

Guľová čelná fréza DK01001ZO CBN je ďalším riešením pre vysokokvalitné povrchové opracovanie a vysokú presnosť pre formovacia oceľ HRC 50-68. Nástroj má priemer drážky 1 mm s toleranciou +0/-0,01 mm a polomer 0,5 mm s toleranciou ±0,003 mm. Priemer stopky je 4 mm a celková dĺžka 50 mm.

Produkty Jabil sa už desaťročia používajú v pokročilých výrobných procesoch a sú určené nielen pre kľúčové trhy vrátane automobilového priemyslu, inteligentných domácností, obrany a letectva, energetiky, stavebníctva, zdravotníctva, baleného tovaru, sietí, fotoniky, dopravy a ďalších. Jabil sa špecializuje na vývoj vysokokvalitných produktov a komponentov, ktoré sú kombinované s najnovšími



automatizačnými procesnými technológiami na vytvorenie vysoko presných nástrojov s garantovanou dlhou životnosťou. Inovatívne riešenia spoločnosti sú optimalizované s ohľadom na výkon a vyrobiteľnosť a možno ich prispôbiť na rýchle prototypovanie, aby sa urýchlil vývoj nových produktov.

Farnell ponúka celý rad špičkových testovacích zariadení, rôznych nástrojov a výrobného spotrebného materiálu, ktoré sú určené na podporu vývoja a testovania elektronických riešení bez minimálnej hodnoty objednávky a s programom zliav pre vzdelávacie inštitúcie. Zákazníci majú bezplatný prístup k online zdrojom, údajovým listom, prípadovým štúdiám, videám, webinárom a podcastom s vynikajúcou zákazníckou a technickou podporou dostupnou 24 hodín denne, 5 dní v týždni v miestnom jazyku.

Produkty od spoločnosti Jabil sú teraz k dispozícii na rýchle doručenie od spoločnosti Farnell v EMEA, Newark v Severnej Amerike a element14 v APAC.

www.farnell.com

Industry 5.0 – technológie: bezpečný prenos, ukladanie a analýza údajov (6)

V tejto časti série sa zameriavame na ďalší technologický koncept, na ktorom je založený Industry 5.0 [1]. Týmto konceptom sú veľké dáta (Big Data), konkrétne rozoberieme bezpečný prenos, ukladanie a analýzu dát. Veľké dáta vyžadujú energeticky účinné a bezpečné technológie na prenos, ukladanie a analýzu s vlastnosťami ako sieťovanie senzorov/akčných členov, interoperabilitu medzi dátami a systémom, škálovateľnosť, viacúrovňovú kybernetickú bezpečnosť v IT infraštruktúre (od snímačov až po cloud), manažment veľkých dát, pôvod dát (traceability), spracovanie dát na strojové učenie, a samozrejme, výpočty na hrane siete a správnu distribúciu výpočtového výkonu. Dobre nastavená distribúcia výpočtového výkonu medzi hranou siete a cloudom napomáha analýze v reálnom čase, ktorá bola veľmi dôležitá pre Industry 4.0 aj pre Industry 5.0.

Veľké dáta v Industry 5.0

Tak ako pred pár desaťročiami bola hybnou silou ekonomiky ropa, dnes sú touto hybnou silou dáta. Preto sú veľké dáta dôležitým technologickým konceptom aj pre Industry 5.0, aj keď hlavné ciele sa rozšírili. Spracovanie dát pri Industry 4.0 bolo zamerané na technológie (technology-driven) a zvyšovanie zisku, pri Industry 5.0 sú to hodnoty (value-driven) [1] a snaha o udržateľný rozvoj, odolnosť, zameranie na človeka/operátora.

Veľké dáta môžu priniesť nové príležitosti a z toho dôvodu sa stali mantrou väčšiny odvetví. V publikácii [2] sa autori zameriavajú na udržateľné a ekonomické reportovanie s využitím veľkých dát, ktoré pokrývajú ekonomické údaje, objemy výroby a informácie o emisiách. Takéto využitie dát podporuje čistejšiu produkciu a zároveň ponúka viac informácií pre vývoj výnosov a zisku. Tieto veľké dáta prinášajú obchodné výhody celej spoločnosti, ak sú dátové dopyty a rozhrania vytvorené tak, aby boli interaktívne, intuitívne a používateľsky prívetivé. Množstvo informácií súvisiacich s prevádzkou, nákladmi, emisiami a dodávateľským reťazcom by sa enormne zvýšilo, ak by sa veľké dáta používali na tento cieľ v rôznych výrobných odvetviach. Je nevyhnutné nájsť relevantné korelácie medzi rôznymi atribútmi a dátami. Správny návrh algoritmu a programovanie sú kľúčom k maximálnemu využitiu veľkých dát. V [2] autori riešia environmentálne aspekty, riadenie nákladovej efektívnosti a návrh procesu zlepšenia pri výrobe papiera. Vďaka tomuto riešeniu výrobca vidí, koľko emisií bude mať objednávka zákazníka na konkrétnom výrobnom stroji s použitými surovinami, čo pomôže pri plánovaní výroby a možno tak znížiť náklady a emisie pri výrobe. Ďalšou výhodou je meranie emisií v reálnom čase. Primárnou myšlienkou väčšiny spoločností je zdôrazniť zákazníkovi, že výroba je udržateľná a údaje prezentované zákazníkovi a úradom sú spoľahlivé.

Vo všeobecnosti platí, že ak má fungovať interoperabilita medzi dátami a systémom, potrebujeme mať navrhnutú vhodnú architektúru takéhoto riešenia. Táto architektúra musí zahŕňať sieťovanie senzorov a akčných členov, vhodne navrhnutú distribúciu výpočtov medzi hranou siete a cloudom a zabezpečený prenos dát.

Bezpečnosť prenosu dát

Ako sme už spomenuli, bezpečnosť prenosu dát je veľmi dôležitá pre správnu interoperabilitu medzi systémom a dátami, preto by ani táto téma pri spracovaní údajov nemala byť odsúvaná bokom.

Architektúra potrebná na správne spracovanie veľkých dát sa skladá z viacerých úrovní, preto je dôležité riešiť viacúrovňovú kybernetickú bezpečnosť z pohľadu IT infraštruktúry, siete, cloudu, hrany siete či fyzickej bezpečnosti. Spoločnosť nechce, aby dochádzalo k útokom z vonku či z vnútra. Každá spoločnosť má citlivé dáta a nechce, aby boli zneužitá alebo odstránená. Takže je potrebné zabezpečenie dát a ich prenosu, čo sa vykonáva šifrovaním dát medzi prijímateľom a zariadením posielajúcim dáta pomocou protokolu HTTPS v RESTful API či OPC-UA v priemysle. Tieto dáta môžu následne ostať zašifrované aj na samotnom úložisku. Na bezpečný prenos dát má veľký vplyv správna implementácia hardvérových a softvérových prostriedkov. Zamyslieť sa treba nad správnym zapojením a nastavením smerovačov, prepínačov a hardvérových firewallov, ako aj nad softvérovým zabezpečením koncových zariadení pomocou antivírusových programov a firewallov. Prenos a zabezpečenie dát sa mnohokrát overuje pomocou rôznych simulovaných útokov pri asistencii etických hackerov.

Ďalšou dôležitou časťou je bezpečná škálovateľnosť, či už výpočtov, alebo ukladacieho priestoru, nakoľko rýchlosť pribúdania veľkých dát sa môže v podniku časom meniť. Pre obojstranný šifrovaný prenos dát je dôležité, aby sa výpočty vykonali v presne vymedzenom čase, rovnako je potrebné, aby sa ukladacom priestore bol dostatok miesta. Z toho dôvodu je ďalšou dôležitou časťou bezpečnosti ukladanie a manažment dát.

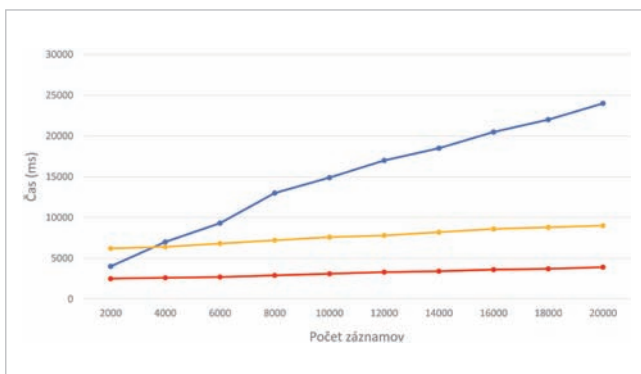
Bezpečné ukladanie a manažment dát

Na sledovanie stavu v priemysle sa neustále zbierali a archivovali dáta rôzneho charakteru. Mnohokrát nie je problém dáta vytvárať a ukladať, ale v prípade potreby je dôležité vedieť sa dopytovať na ne tak, aby sme rýchlo vedeli získať potrebné informácie, ktoré nás zaujímajú. Dopytovacie systémy sú dnes založené na jednej z viacerých základných technológií, ako sú SQL, NoSQL alebo dopyty na základe ontológií. Pri veľkých dátach sa používajú obe technológie: SQL pri štruktúrovaných dátach založených na relačných databázach a NoSQL pri neštruktúrovaných dátach založených na dokumentoch či grafoch.

Veľmi dôležitou časťou bezpečného ukladania dát je vysledovateľnosť pôvodu dát (traceability) a distribuovaný súborový systém na bezproblémovú prácu s dátami. Distribuované súborové systémy sú napríklad HDFS (Hadoop Distributed File System) alebo novší IPFS (InterPlanetary File System), čo je internetový peer-to-peer

protokol na priamu distribúciu dát bez použitia serverov. Problém distribuovaných systémov je, že pôvod dát je ťažko dohľadateľný. Preto sa tu naskytá možnosť využiť distribuovanú decentralizovanú databázu uchovávajúcu neustále sa rozširujúci počet záznamov, ktoré sú chránené proti neoprávnenému zásahu z vonkajšej strany aj zo strany samotných uzlov peer-to-peer siete. Takýmto systémom je blockchain, ktorý uchováva transakcie vykonané používateľmi. Kombinácia s kryptografiou umožňuje zaistiť atomicitu operácií a zabrániť neoprávneným transakciám a dokonalo rieši pôvod dát. Problémom v tomto prípade môže byť výpočtový výkon potrebný pri vykonaní každej transakcie, ale pri postupnom zvyšovaní výpočtového výkonu zariadení sa môže pri zachovávaní pôvodu dát tento systém ujať. V [3] autori predstavili spôsob, ako vhodne doplniť súborový systém IPFS o distribuovanú databázu blockchain, tzv. BlockIPFS. Vďaka tomuto spojeniu môže byť pôvod všetkých dát dohľadateľný aj v distribuovaných systémoch.

Vďaka jedinečným vlastnostiam blockchainu, ako je kybernetická bezpečnosť a sledovateľnosť, má veľký aplikačný potenciál v manažmente veľkých dát, dokáže efektívne vyriešiť mnohé problémy tradičnej správy súborov. Blockchain je však obmedzený svojimi vlastnými nedostatkami, ako je malý úložný priestor a pomalý čas synchronizácie, tiež ho nemožno priamo aplikovať na veľké dátové pole. Práve tieto nevýhody sa riešia napr. v [4, 5], aby sa veľké dáta mohli kombinovať s technológiou blockchain. Na demonštráciu výkonnosti blockchainu sa autori v [4] rozhodli spraviť test (obr. 10), kde modrá čiara reprezentuje záznam s veľkosťou 50 kB uložený do databázy blockchain, červená čiara záznam s veľkosťou 10 kB uložený do tej istej databázy, žltá čiara záznam s veľkosťou 10 kB uložený do databázy blockchain a zvyšných 40 kB do lokálnej databázy. To poukazuje na to, že kým nemáme dostatočný výpočtový výkon na ukladanie všetkých dát pomocou blockchainu, vieme vyriešiť zabezpečenie dôležitejších dát, na základe ktorých sa bude môcť zistiť pôvod aj tých dát, ktoré sú v inom type databáz.



Obr. 10 Demonštrácia výkonnosti technológie blockchain [4]

Samozrejme existujú aj iné technológie, ktoré by dokázali vyriešiť manažment, bezpečnosť a trasovanie pôvodu veľkých dát, ako napríklad metadata či tokenizácia, ale práve nové a bezpečné distribuované súborové systémy (IPFS) a databázy (blockchain) sú z pohľadu bezpečnosti v tejto dobe vhodnými technológiami.

Analýza dát

Aj keď máme nástroje na distribuovanú analýzu veľkých dát pomocou strojového učenia ako Apache Spark, HDFS, Cassandra a podobne, často nevieme odhadnúť, ktoré dáta sú validné na vypracovanie predikčného modelu. Dátoví inžinieri často riešia tento problém takým spôsobom, že modely strojového učenia predtrénujú pomocou menšej vybranej vzorky dát.

Po vytvorení modelu sa model skúša v rôznych nasadeniach a postupne sa dotrénuje podľa potreby situácie. Dotrénovanie predtrénovaných modelov je tzv. transfer learning (prenosové učenie), ktoré sa môže vykonávať viacerými spôsobmi na hrane siete aj v cloude. V súčasnosti je veľmi rozšírený aj trend federated learning (federované učenie) pomocou zariadení na hrane siete. Tento trend vznikol z toho dôvodu, že mnohokrát sa dáta kvôli rôznym reguláciám

o súkromí nemôžu len tak zdieľať a posilať medzi dátovými centrami v rámci cloudu. Federated learning funguje na princípe, že každé zariadenie na hrane siete si vytvorí lokálne modely strojového učenia. Tieto lokálne modely, ktoré sú natrénované na hrane siete, sa posielajú do cloudu, kde sa jednotlivé podobné klasifikačné vlastnosti viacerých modelov agregujú. V praxi to znamená, že nemusíme posilať veľa dát do datacentra, ale prakticky si vytvoríme jeden veľký model zoskupovaním viacerých parciálnych modelov natrénovaných viacerými zariadeniami na hrane siete. Tieto zariadenia môžu byť potom využité aj na analýzu dát v reálnom čase, či už ide o deskriptívnu, predikčnú alebo preskriptívnu analýzu. Je viacero postupov, ako k tomu pristúpiť. Jeden zo spôsobov je pripojiť zariadenia na hrane siete k systémom senzorov, z ktorých bude toto zariadenie na základe modelu predikovať alebo klasifikovať dáta, prípadne dáta agregovať a posilať do cloudu, na deskriptívnu analýzu v reálnom čase [6].

Záver

V tejto časti série sme predstavili koncept veľké dáta z pohľadu bezpečného prenosu, ukladania a analýzy ako jeden z podporných konceptov pri realizácii riešení Industry 5.0. V nasledujúcej časti série priblížime ďalšie technológie podporujúce Industry 5.0 tak, ako sú opísané v dokumente, ktorý bol vydaný EK [7]. Konkrétne pôjde o umelú inteligenciu v Industry 5.0.

Podakovanie

Táto publikácia vznikla vďaka podpore grantu APVV – ENISaC – Edge-eNabled Intelligent Sensing and Computing (APVV-20-0247).

Referencie

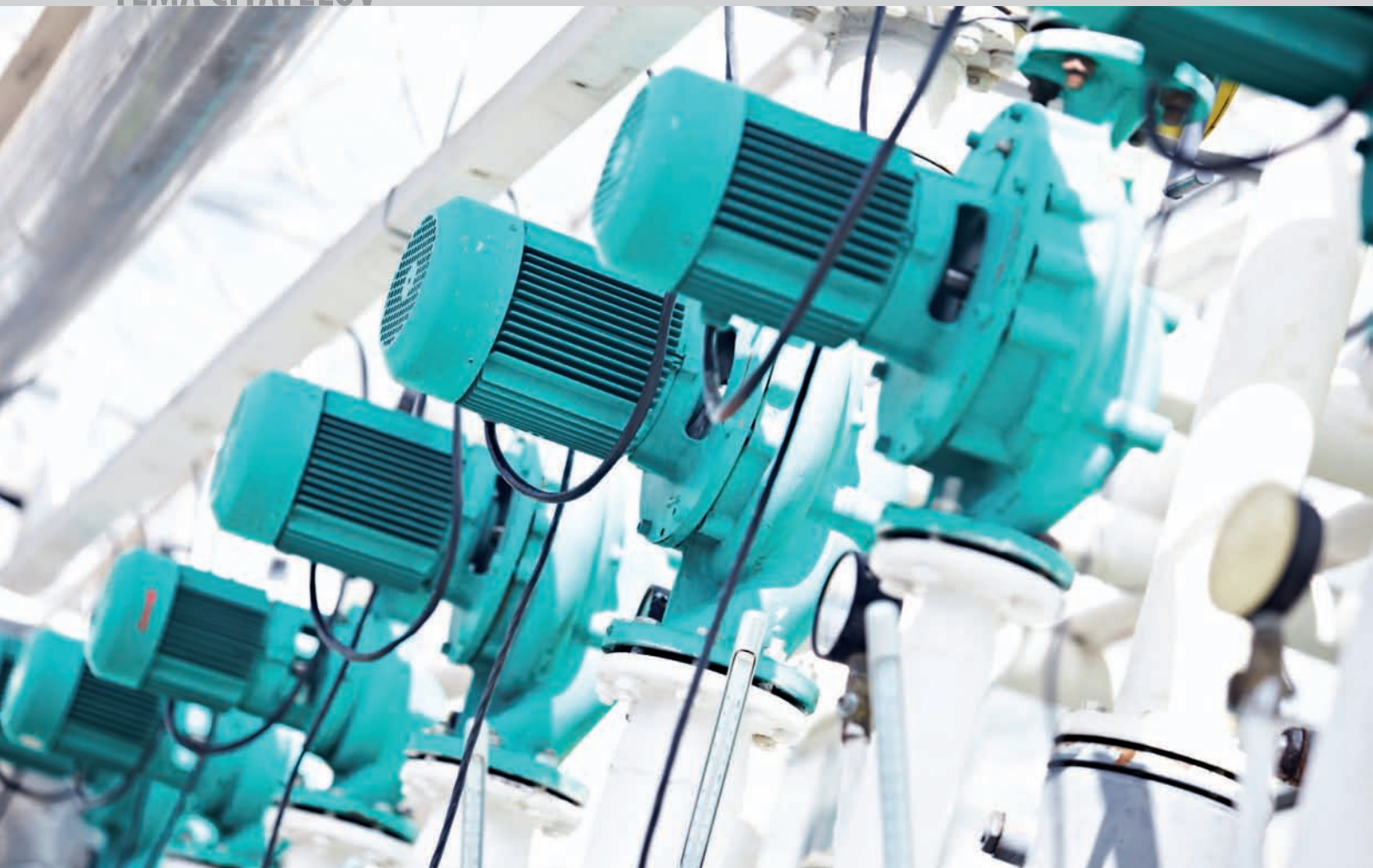
- [1] Zolotová, Iveta – Kajáti, Erik – Pomšár, Ladislav: Industry 5.0 – koncept, technológie, ciele (1). In: ATP Journal, 2021, roč. 28, č. 11, s. 42 – 43.
- [2] Hämäläinen, Esa – Inkinen, Tommi: How to Generate Economic and Sustainability Reports from Big Data? Qualifications of Process Industry. In: Processes, 2017, vol. 5. DOI 10.3390/pr5040064.
- [3] Nyalety, Emmanuel – Parizi, Reza M. – Zhang, Qi – Choo, Kim-Kwang Raymond: BlockIPFS – Blockchain-enabled Interplanetary File System for Forensic and Trusted Data Traceability. In: IEEE International Conference on Blockchain, 2019. DOI 10.1109/Blockchain.2019.00012.
- [4] Chen, Jian – Lv, Zhihan – Song, Houbing: Design of personnel big data management system based on blockchain. In: Future Generation Computer System – The International Journal of Escience, 2019, č. 101, s. 1122 – 1129. DOI 10.1016/j.future.2019.07.037.
- [5] Karafiloski, Elena – Mishev, Anastas – Karadzinov: Blockchain Solutions for Big Data Challenges A Literature Review. In: 17th IEEE International Conference on Smart Technologies, 2017.
- [6] Cao, Hung – Wachowicz, Monica – Cha, Sangwhan: Developing an edge computing platform for real-time descriptive analytics. In: 2017 IEEE International Conference on Big Data, 2017.
- [7] European Commission: Industry 5.0 – Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry. Directorate-General for Research and Innovation, 01/2021. DOI 10.2777/308407.

doc. Ing. Peter Papcun, PhD.

Ing. Kristián Mičko

Ing. Erik Kajáti, PhD.

Technická univerzita v Košiciach FEI
Katedra kybernetiky a umelej inteligencie
Centrum inteligentných kybernetických systémov
<http://ics.fe.i.tuke.sk>



Asynchrónne motory v priemyselnej praxi (5)

V predchádzajúcich častiach seriálu o asynchrónnych motoroch sme sa venovali ich základným vlastnostiam, konštrukcii, princípom činnosti a spôsobom ich spúšťania vrátane použitia mäkkého spúšťača. Ďalšie časti budú zamerané na prevádzku asynchrónnych motorov napájaných z frekvenčných meničov.

Frekvenčné meniče

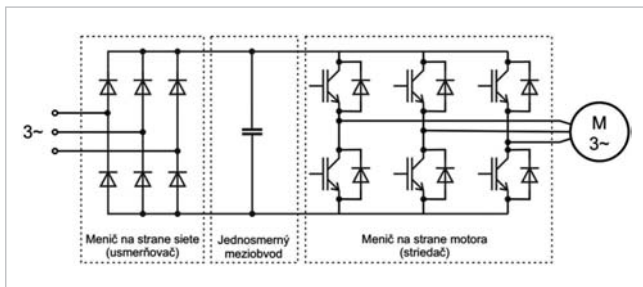
Výhodou asynchrónneho motora s kotvou nakrátko (AMK) je jeho jednoduchá konštrukcia, odolnosť, nízka cena, nenáročná údržba a možnosť prevádzky v znečistenom alebo nebezpečnom prostredí. Nevýhodou je horšia riaditeľnosť, ktorá vyžaduje zložitejšie výkonové a radiace obvody. To platí hlavne vtedy, ak je potrebná kvalitná regulácia momentu alebo otáčok s vysokou dynamikou. Príchod frekvenčných meničov vybavených vektorovým riadením tieto nedostatky odstránil a umožnil nasadenie AMK aj v aplikáciách, ktoré boli v minulosti výsadou jednosmerných regulovaných pohonov.

V oblasti malých a stredných výkonov v súčasnosti jednoznačne prevládajú nepriame napäťové meniče frekvencie (ďalej len frekvenčné meniče), ktoré sa používajú na napájanie synchronných a asynchrónnych motorov v prípade, ak sa vyžaduje riadenie ich otáčok. Menič zo sieťového napätia s pevnou frekvenciou 50 (60) Hz vytvára trojfázové striedavé napätie s frekvenciou od 0 do cca 900 Hz. Bežne sa využíva oblasť do 200 Hz, vyššie frekvencie sa používajú len v špeciálnych prípadoch (textilný priemysel, vysokootáčkové motory). Presnosť zadávania výstupnej frekvencie sa pohybuje od 0,1 do 0,001 Hz v závislosti od použitého typu riadenia. V oblasti od nulových do menovitých otáčok môže motor

trvale dodávať menovitý moment, nad menovitými otáčkami je motor odbudzovaný a pracuje s konštantným výkonom. Pri použití kvalitného riadenia dosahuje striedavý pohon rovnaké alebo dokonca lepšie dynamické vlastnosti ako jednosmerný. Frekvenčný menič v závislosti od použitých komponentov umožňuje jednokvadrantovú (1Q) alebo štvorkvadrantovú (4Q) prevádzku.

Výkonová časť frekvenčných meničov

Výkonový obvod frekvenčného meniča môžeme rozdeliť na tri časti: menič na strane siete – usmerňovač, menič na strane motora – striedač a jednosmerný medziobvod, ktorým sú oba meniče oddelené. V prvých frekvenčných meničoch, kým neboli rozšírené IGBT spínače a striedače boli osadené tyristormi, sa premenlivé výstupné napätie vytváralo na vstupnej strane meniča buď riadeným tyristorovým usmerňovačom, alebo neriadeným usmerňovačom a impulzovým meničom v jednosmernom medziobvode. V súčasnosti je najpoužívanejšou štruktúrou výkonovej časti neriadený usmerňovač na vstupe a striedač s IGBT spínačmi na výstupe meniča. Tento typ striedača je vďaka vhodnému spínaciemu algoritmu schopný zabezpečiť premenlivú veľkosť aj frekvenciu výstupného napätia. Zapojenie výkonovej časti takéhoto frekvenčného meniča je na obr. 31.



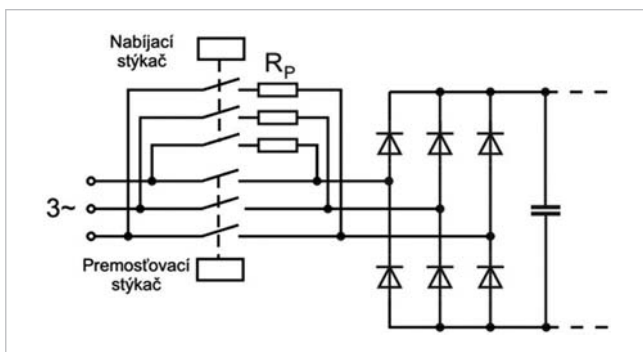
Obr. 31 Zapojenie nepriameho napätového meniča frekvencie

Meniče pre malý výkon a pre jednomotorové pohony sa vyrábajú ako kompaktné, t. j. obsahujú všetky tri časti: usmerňovač, medziobvod a striedač. Pre výkon do cca 8 kW sa vyrábajú aj kompaktné meniče montované priamo na motor do zväčšenej svorkovnice. Pre viacmotorové pohony sú okrem kompaktných meničov k dispozícii aj stavebnice, ktoré majú samostatné usmerňovače a striedače, takže zostavu meničov možno zložiť presne podľa požiadaviek zákazníka. Jednosmerný medziobvod býva zvyčajne súčasťou striedača, ale môže byť rozložený medzi usmerňovač a striedače. Výkonový rozsah vyrábaných frekvenčných meničov v uvedenej konfigurácii sa pohybuje od stoviek wattov do cca 5 MW pri napájacom napätí v rozsahu 230 až 690 V. Pre väčšie výkony sa používajú iné usporiadania frekvenčných meničov – vysokonapäťové, Load Comutated Inverter (LCI) alebo cyklokonvertory.

Menič na strane siete – usmerňovač

Na vstupnej strane frekvenčného meniča možno podľa požiadaviek kladených na pohon použiť niektoré z nasledujúcich zapojení.

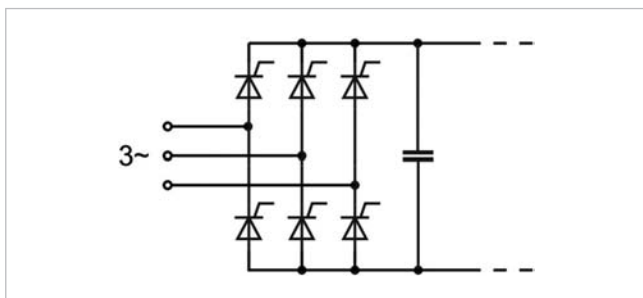
Najčastejšie sa používa 6-impulzový neriadený diódový usmerňovač (obr. 32). Pri zapnutí meniča sa kapacita v medziobvode nabíja cez prednabíjacie odpory, ktoré sú počas bežnej prevádzky vyradené. Tento typ meniča je najlacnejší, no neumožňuje rekuperáciu energie do siete ani zmenu napätia v medziobvode. Vyrába sa pre celý rozsah výkonov a jeho účinnosť dosahuje 99 %.



Obr. 32 Neriadený usmerňovač (1Q)

Napätie medziobvodu pri diódových usmerňovačoch je neriadené, jeho veľkosť závisí od zaťaženia meniča a napätia siete U_s a pohybuje sa v rozsahu cca $1,3 \div 1,4 U_s$.

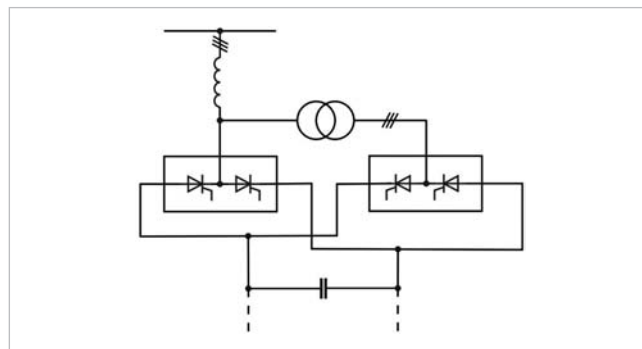
Riadený tyristorový usmerňovač (obr. 33) sa používa pri meničoch so stredným a vyšším výkonom. Má reguláciu napätia s podradenou



Obr. 33 Riadený tyristorový usmerňovač (1Q)

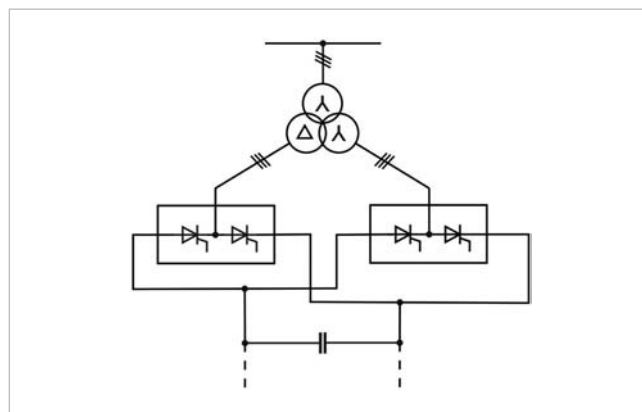
reguláciou prúdu, takže umožňuje riadené nabíjanie medziobvodu bez nutnosti použitia prednabíjajúcich odporov, ako aj zmenu napätia medziobvodu. V zapojení podľa obr. 33 neumožňuje rekuperáciu energie do siete.

Tyristorový rekuperačný usmerňovač (obr. 34) sa používa v prípade, ak v pracovnom cykle pohonu prevláda generátorický režim a je výhodné vracať energiu do siete. Rekuperačný menič sa pripája na sieť cez autotransfómator. Ak sa autotransfómator nepoužije, musí sa znížiť napätie medziobvodu na cca 80 % menovitého, na čo treba pamätať pri dimenzovaní motorov a striedačov.



Obr. 34 Riadený tyristorový rekuperačný usmerňovač (4Q)

Pri 6-impulzovom napájaní menič spôsobuje vznik vyšších harmonických na strane siete. Ak sa vyžaduje ich potlačenie, možno použiť 12-impulzové napájanie (obr. 35), ktoré výrazne redukuje predovšetkým obsah 5. a 7. harmonickej. Vstupný usmerňovač je napájaný z transformátora s dvomi sekundárnymi vinutiami v zapojení hviezda – trojuholník. 12-impulzové zapojenie sa dá realizovať s riadenými aj neriadenými usmerňovačmi a používa sa pri pohonoch s veľkým výkonom.

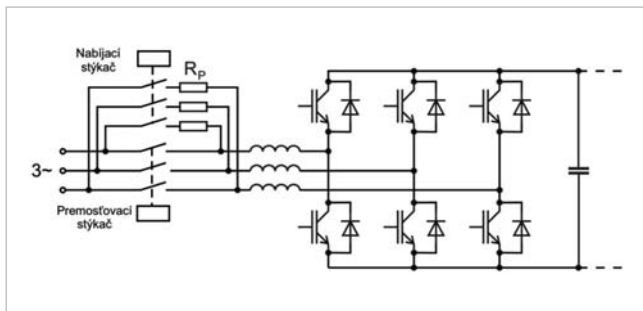


Obr. 35 Riadený tyristorový usmerňovač v 12-impulzovom zapojení (tu 1Q)

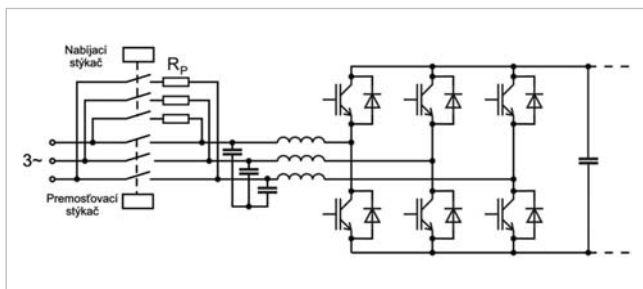
Nevýhody tyristorového usmerňovača čiastočne alebo úplne odstraňuje usmerňovač s IGBT tranzistormi. Používajú sa dva spôsoby zapojenia a riadenia tranzistorového usmerňovača.

V zapojení podľa obr. 36 sa nulové diódy tranzistorového modulu využívajú ako usmerňovacie. V motorickej prevádzke meniča sa preto usmerňovač správa ako diódový. Pri rekuperácii sa energia vracia späť do siete cez IGBT tranzistory, ktoré však nevyužívajú šírko-impulzovú moduláciu (PWM), ale sú synchronizované so sieťovým napätím a otvorené 120° (el.). Tomuto režimu sa preto zvykne hovoriť kvázi tyristorový. Vďaka schopnosti rekuperácie nie je nutné dopĺňať zostavu o ďalší menič (ako pri tyristorovom rekuperačnom usmerňovači na obr. 34) a autotransfómator. Keďže tranzistory sa dajú hradlovým impulzom vypnúť, pri výpadku sieťového napätia počas rekuperácie nehrozí vybitie medziobvodu a nebezpečenstvo poškodenia poistiek a tranzistorov usmerňovača.

Druhou možnosťou je zapojenie tranzistorového usmerňovača podľa obr. 37, ktoré sa nazýva aktívny usmerňovač. Vyznačuje sa nasledujúcimi vlastnosťami:



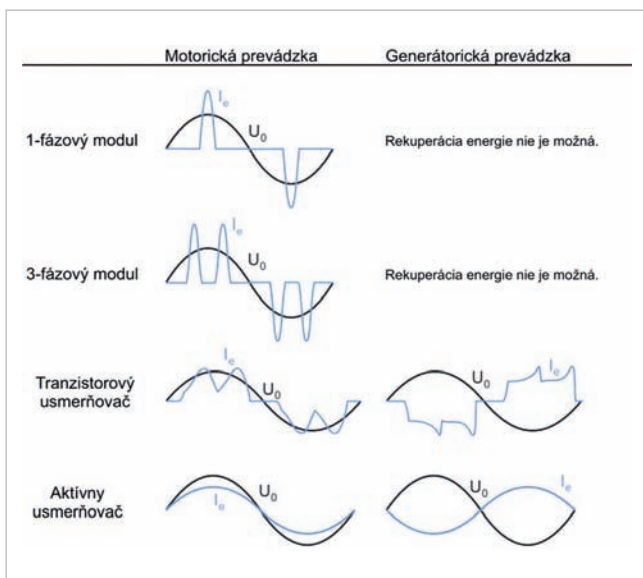
Obr. 36 Zapojenie tranzistorového usmerňovača (4Q)



Obr. 37 Zapojenie aktívneho usmerňovača (4Q)

- Umožňuje obojsmerný tok energie (4Q) bez prídavných zariadení.
- Má malý spätný vplyv na sieť. Zo siete odoberá takmer sínusový prúd, ktorý je vyhladený filtrom na sieťovej strane usmerňovača. Prúd neobsahuje vyššie harmonické typické pre tyristorové usmerňovače. Aktívny usmerňovač sa preto používa tam, kde sa vyžaduje nízky obsah vyšších harmonických, ktorý by sa dal ináč dosiahnuť len použitím 12-impulzového napájania alebo filtermi na vyššie harmonické.
- Účinník meniča vzhľadom na napájajúcu sieť môže byť nastavený v rozsahu $1 \div 0,8$ ind./kap., čo umožňuje kompenzovať aj spätný vplyv iných zariadení pripojených na napájajúcu sieť.
- Aktívny usmerňovač pracuje ako zvyšovací menič. Aby sa dal dosiahnuť odoberaný sínusový prúd, musí byť napätie medziobvodu cca o 10 % vyššie, než je amplitúda sieťového napätia a dosahuje hodnoty 1,41 až 1,5 U_s . Táto vlastnosť je výhodná pri prevádzke na slabšej sieti, kde menič dokáže za cenu vyššieho prúdu udržať napätie v medziobvode aj vtedy, keď sieťové napätie krátkodobo poklesne až na cca 50 % menovitej hodnoty. Vzhľadom na to, že menič je osadený vypínateľnými IGBT tranzistormi, výpadok napájacieho napätia nespôsobí poškodenie meniča.

Priebeh napätia a prúdu jednotlivých typov usmerňovačov je na obr. 38.



Obr. 38 Priebeh napätia a prúdu na strane siete pri rôznom zapojení vstupného usmerňovača

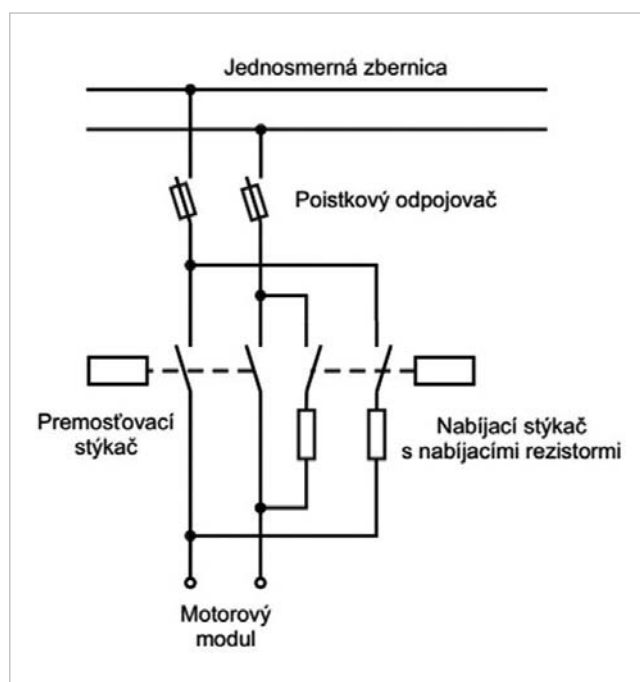
Frekvenčný menič môže byť napájaný aj z jednofázovej siete. Výstupné napätie bude trojfázové, no jeho veľkosť dosiahne len 74 % vstupného napätia.

Nabíjacie odpory vo všetkých typoch modulov sú navrhnuté na krátkodobú prevádzku, preto majú obmedzenú tepelnú kapacitu. Pri častom nabíjaní môže dôjsť k ich preťaženiu. Pri mnohomotorovom pohone sa cez tieto odpory nabíja kapacita všetkých strieďačov. Preto bývajú dovolený počet nabíjaní za určitý čas, ako aj celková kapacita medziobvodu, ktorá sa dá cez daný usmerňovač nabíjať, obmedzené a sú uvedené v dokumentácii k usmerňovaču. Pri nabíjanom obvode sa môžeme stretnúť aj s kuriozitami. Niektoré meniče Alstom počas nabíjania medziobvodu využívajú vo funkcii nabíjajúcich odporov vinutia motora chladiaceho ventilátora meniča.

Jednosmerný medziobvod

V meničoch napájaných zo siete býva jednosmerný medziobvod (angl. DC-link) tvorený kondenzátorovou batériou. Medziobvod jednak filteruje pulzujúce napájacie napätie, oddeľuje vstupnú a výstupnú časť frekvenčného meniča, a jednak predstavuje zásobník energie na prípadné preklopenie krátkodobých výpadkov siete. Často je z neho napájaná aj riadiaca elektronika meniča, vďaka čomu má menič energiu pre svoje riadiace obvody aj v prípade výpadkov siete trvajúcich rádovo stovky milisekúnd. V komerčných meničoch býva kondenzátorová batéria súčasťou strieďača, príp. je jej časť umiestnená aj v usmerňovači. Na jeden medziobvod môže byť pripojených viac (aj desiatky) strieďačov (obr. 40). V takomto prípade nemusí mať každý strieďač vlastný usmerňovač, ale použije sa len jeden vhodne dimenzovaný a rovnako len jedna súprava vstupných komponentov, ako sú poistky, stykač, komutačná tlmička atď. Výhodou takéhoto usporiadania je jednoduchšie a lacnejšie zapojenie a úspora miesta v rozvádzači. Ďalšou výhodou je možnosť prelievania energie medzi strieďačmi v rámci viacmotorového pohonu, keď energiu dodávanú do medziobvodu z pohonu, ktorý pracuje v generátorickom režime (napr. odvíjačka), využívajú ostatné pohony linky a nie je nutné jej prelievanie cez napájajúcu sieť.

Kondenzátory v jednosmernom medziobvode udržia náboj aj niekoľko minút po vypnutí silového napájania usmerňovača. Preto je manipulácia so živými vodičmi tesne po vypnutí meniča životu nebezpečná. Po vypnutí sieťového napájania je nutné nechať medziobvod samovoľne vybiť. Orientačnou dobou na vybitie je 5 minút, po ktorých by napätie malo klesnúť pod hodnotu cca 60 V. Okrem toho možno medziobvod vybiť nútené prostredníctvom brzdných jednotky v medziobvode, ak je na to prispôbená.



Obr. 39 Prednabíjací obvod pre strieďač

Prednabíjací obvod pre striedače

Vo viacmotorových pohonoch bývajú jednotlivé striedače pripojené k medziobvodu cez poistky (príp. poistkové odpojovače). Pokiaľ je nutné, napr. z dôvodu údržby, niektorý striedač od medziobvodu odpojiť a neskôr pripojiť, treba pri jeho opätovnom pripájaní vypnúť celú zostavu a počkať, kým napätie v medziobvode poklesne. Potom sa dá striedač opäť pripojiť k medziobvodu a celá zostava zapnúť. Uvedený postup však spôsobí prestoj vo výrobe.

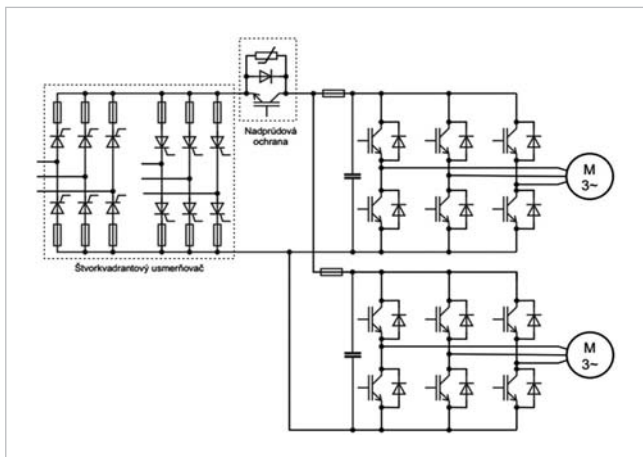
Druhou možnosťou je vybaviť striedač prednabíjacím obvodom (obr. 39). Vtedy sa pri pripájaní striedača do zostavy nemusí vypínať celá linka, ale kapacita striedača sa najprv nabije cez nabíjacie odpory a až potom sa pripojí priamo na medziobvod.

Formovanie kondenzátorov v medziobvode

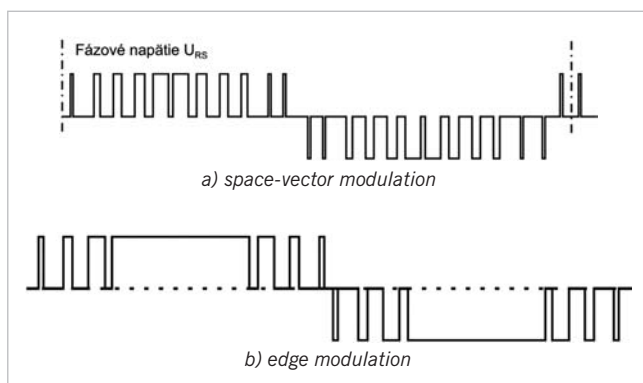
Pokiaľ nebol menič dlhší čas (viac ako cca rok) v prevádzke, treba kondenzátory v medziobvode znova naformovať. Formovanie sa robí na meniči odpojenom od napájania aj od motora. Presný postup udáva výrobca. Jedna možnosť je, že sa usmernené napätie z externého zdroja pripojí priamo na medziobvod a postupne sa zvyšuje. Druhou možnosťou je napájanie striedača zo strany motora. Tu sa využijú nulové diódy striedača ako usmerňovacie, pričom nabíjací prúd je obmedzený predradeným odporom. V oboch prípadoch prednabíjanie môže trvať aj niekoľko hodín v závislosti od toho, ako dlho menič nepracoval. Tyristorový usmerňovač (obr. 33) vďaka schopnosti regulácie napätia umožní formovanie medziobvodu aj bez prídavných komponentov.

Kapacitný modul

V aplikáciách, kde dochádza k častému prelievaniu väčšieho množstva energie medzi motorom a sieťou (napr. v lisoch či bubnových nožniciach), je vhodné zvýšiť kapacitu medziobvodu pridaním ďalšieho kondenzátora. Energia sa potom bude prelievať hlavne medzi motorom a medziobvodom a nebude sa cyklicky rázovo priamo



Obr. 40 Nadprúdová ochrana v spoločnom jednosmernom medziobvode



Obr. 41 Tvorba výstupného napätia striedača pomocou rôzneho spôsobu modulácie

odoberať zo siete, resp. vraciať do siete. To zmenší kolísanie sieťového napätia na prívodoch k meniču a zariadeniach pripojených k tomuto prívodu.

Ochrana pred nadprúdom v medziobvode

Ak je spoločný medziobvod viacerých striedačov napájaný z tyristorového rekuperačného usmerňovača, hrozí pri výpadku sieťového napätia počas rekuperácie rovnaké riziko ako pri jednosmerných pohonoch, t. j. tyristory rekuperačného meniča sa nevypnú a celá energia spoločného medziobvodu (t. j. náboj na kondenzátoroch všetkých pripojených striedačov) sa vybijie cez skratovanú vetvu usmerňovača. Výsledkom je poškodenie poistiek v skratovanej vetve usmerňovača, vo všetkých striedačoch a prestoj vo výrobe. Tento problém možno odstrániť zaradením nadprúdovej ochrany do medziobvodu (obr. 40). Vzhľadom na kapacitný charakter medziobvodu stačí na prerušenie prúdu tranzistorový spínač. Po obnovení sieťového napätia je tak linka schopná okamžite pokračovať v činnosti.

Menič na strane motora – striedač

Komerčné striedače bývajú osadené modulmi s IGBT spínačmi. Výstupné napätie striedača je vytvárané z jednosmerného napätia medziobvodu pomocou šírko impulzovej modulácie (PWM). V závislosti od spôsobu modulácie sa hodnota výstupného napätia pohybuje od cca 90 % (space-vector modulation) do 100 % sieťového napätia (edge modulation) – obr. 41. Modulačná (spínacia) frekvencia sa pohybuje medzi 1,5 ÷ 16 kHz. Pri vyššej spínacej frekvencii sa výrazne redukuje hluk motora, pričom pri frekvencii nad 10 kHz sa dostáva do oblastí, ktoré už ľudské ucho neregistruje. Na druhej strane pri vyššej spínacej frekvencii sa znižuje výstupné napätie striedača a rastú jeho spínacie straty, čo treba zohľadniť pri dimenzovaní. Nakoľko výrobcovia meničov používajú rôzne spôsoby modulácie, treba tento fakt overiť v katalógu príslušného výrobcu.

Literatúra

Katalógy výrobcov: ABB, Siemens, Vonsch

Pokračovanie v ďalšom čísle.

Peter Girovský
František Ďurovský
Želmíra Ferková
Ján Kaňuch
Marek Pástor

Katedra elektrotechniky a mechatniky
FEI TU Košice
peter.girovsky@tuke.sk

Ospravedlnenie

Autori seriálu článkov s názvom „Model na testovanie algoritmov digitálnych dvojčiat výrobných liniek“, ktorý bol publikovaný v odbornom časopise ATP Journal č. 10 – 12/2021 sa týmto ospravedlňujú spoluautorovi článku Ing. Pavlovi Vaškovi, PhD. zo spoločnosti SOVA Digital a.s. za neuvedenie odkazu na jeho autorské dielo:

Vašek P., Návrh metodiky a meracieho modelu pre testovanie logistického systému vo flexibilnej výrobe a návrh algoritmov pre jeho optimalizáciu, DiZP, Sjf-10952-42028, <https://opac.crzp.sk/?fn=detailBiblioForm&sid=780C5DA7522A72A29BF1F3D-FDA41>

z ktorého autori tiež čerpali informácie pri tvorbe predmetného seriálu článkov.

doc. Ing. Ján Vachálek, PhD.

Slovenská technická univerzita v Bratislave, Strojnícka fakulta

Pravidelná údržba lineárneho vedenia predlžuje jeho životnosť

Nedostatočná starostlivosť o lineárne vedenia môže navýšiť náklady na údržbu, často sprevádzanú neplánovanými prestojmi. V aplikáciách s lineárnym pohybom vyžadujú vedenia a ložiská správne mazanie, aby sa zabezpečila ich efektívna a bezproblémová prevádzka. Zatiaľ čo mazanie je najdôležitejším faktorom údržby pri životnosti lineárneho ložiska, existujú aj iné opatrenia, ktoré môžu podniky urobiť, aby znížili náklady na údržbu a zabezpečili maximálnu životnosť lineárneho vedenia.

Roboty sa čoraz viac vnímajú ako odpoveď na mnohé výzvy v priemysle. Táto technológia je kľúčom k prebiehajúcej štvrtej priemyselnej revolúcii, od vyššej produktivity cez prekonanie nedostatku zručností až po zvýšenie automatizácie. Jednou skupinou komponentov, ktorá je rozhodujúca pre prijatie robotiky, sú lineárne vedenia. Pri ich výbere je dôležité, aby podniky uvažovali racionálne a nepozerali sa len na náklady, ale na všetko od výkonu a presnosti až po životnosť a budúce potreby údržby.

Lineárne vedenie

Prínos robotiky je jednoduchý – vo svojej podstate vykonáva určité úlohy, čím pomáha zjednodušiť opakujúce sa, monotónne práce. Príklady zahŕňajú všetko od nakladania a vykladania súčiastok zo stroja až po úplnú automatizáciu priemyselnými robotmi. Aby mohli roboty vykonávať tieto úlohy deň čo deň a aby sa mohli pohybovať čo najrýchlejšie a najpresnejšie, mnohí sa spoliehajú na systémy lineárnych vedení. Napríklad zváracie roboty v automobilovom priemysle využívajú lineárne vedenia na presné zvarenie dielov.

Výber typu lineárneho vedenia závisí od konkrétnej aplikácie, konštrukcie stroja, montážneho priestoru, prevádzkového prostredia, zaťaženia, rýchlosti a presnosti. Podniky musia okrem toho pri výbere náležite zvážiť aj životnosť, údržbu a servis lineárnych vedení. Tieto komponenty musia byť schopné odolať prostrediu, v ktorom sú nasadené, musia mať dlhú a bezproblémovú životnosť a minimalizovať prestoje robota.

Údržba lineárneho vedenia

Vývoj robotov v súčasnosti už natoľko pokročil, že sú schopné pracovať 24 hodín denne, 7 dní v týždni, čo vyžaduje len minimálny zásah človeka. Existujú však činnosti, ktoré môžeme pravidelne vykonávať, aby sme zabezpečili bezproblémovú prevádzku a odhalili možné poruchy skôr, ako sa stanú veľkým problémom vyžadujúcim zastavenie robota na dlhší čas.

Nie je žiadnym tajomstvom, že čisté a organizované pracovné prostredie je dôležité na dosiahnutie vysokej úrovne produktivity. Okrem toho treba udržiavať čisté a dobre namazané vodiace lišty a ložiská

na všetkých osiach ramena robota. Ak nemožno zabezpečiť čisté pracovné prostredie, resp. keď robot pracuje v prašnom prostredí, potom treba vodiace lišty čistiť častejšie. Významným znakom opotrebovania vedení a ložísk vnútri robota z dôvodu absencie maziva je výskyt kovových úlomkov alebo prachu.

Mazanie je najdôležitejším faktorom údržby, pokiaľ ide o životnosť lineárneho vedenia. Nedostatočne namazané vedenia sa môžu nadmerne opotrebovať, čo vedie k problémom s výkonom a predčasnému zlyhaniu. „Mazanie je veľmi dôležitá činnosť, predlžuje životnosť vedenia, odvádza teplo a nečistoty z priestoru, kde nemajú byť. V prípade nedostatočného mazania dochádza k dramatickému zníženiu životnosti vplyvom nárastu teploty pri pohybe vedenia; mazanie je veľmi dôležité pri vyššej rýchlosti pohybu,“ zdôraznil Tomáš Majda, produktový manažér pre lineárne vedenia THK v spoločnosti HENNLICH.

Existujú lineárne vedenia, ktoré ponúkajú aspoň určitú slobodu od mazacích postupov. Ide o bezúdržbové samomazné lineárne vedenia. V mnohých aplikáciách sú samomazné ložiská čoraz bežnejšie. Ukladajú mazivo do vnútorných nádrží a podľa potreby ho nanášajú na lineárne vedenie. Sú ideálne pre inštalácie, ku ktorým je ťažký alebo nebezpečný prístup na bežnú údržbu. Avšak treba zdôrazniť, že aj samomazné lineárne vedenia vyžadujú údržbu, ale nie takú častú ako bežné lineárne vedenia.



(Zdroj: Machine Design)

Samomazné vedenia nie sú vhodné pre každý druh aplikácie, preto sa treba pri výbere vedenia pozrieť na rôzne aspekty. „Výber závisí od rýchlosti pohybu a prašnosti, resp. čistoty prostredia. Všetko sa riadi presnými podmienkami pre konkrétnu aplikáciu. Vo všeobecnosti má samomazné vedenie nevýhodu, a to takú, že sa nedá presne regulovať množstvo maziva, a teda nemožno určiť, či je jeho množstvo dostatočné. Používa sa iba v prípadoch, kde nemožno použiť iné riešenie, napríklad keď je vedenie zle prístupné,“ vysvetľuje T. Majda.

Ovplyvňujúce faktory

Intervaly domazávania ovplyvňuje viacero faktorov. Domazávanie závisí vo veľkej miere od zaťaženia a okolitých podmienok. Zaťaženie a kontaminácia majú zvyčajne najväčší vplyv. Presné intervaly domazávania pre konkrétny systém možno určiť až po dostatočnom vyhodnotení skutočných prevádzkových podmienok.

Faktory ako vysoké zaťaženie, vibrácie a nečistoty znamenajú kratšie intervaly premazania. Ak je prostredie čisté a zaťaženie nízke, intervaly domazávania sa môžu predĺžiť. Predvolená hodnota na domazanie mazivom pre rôzne druhy lineárnych vedení sa preto môže líšiť.

Na domazanie by sa mali použiť mazivá v množstve uvedenom v dokumentácii od výrobcu. Intervaly premazávania tiež závisia od typu lineárneho vedenia, napr. konvenčné lineárne vedenie môže mať iný interval premazávania ako lineárne vedenie s guľôčkovou reťazou.

Používanie nesprávnych mazív

Identifikácia správneho typu maziva pre danú aplikáciu môže byť náročná. Bez ohľadu na aplikačné a mechanické hľadiská existuje široká škála dostupných mazív, s ktorými sa môžete stretnúť, napr. strojový olej, mazivo s nízkou viskozitou, plastické mazivo radu NLGI, plastické mazivo pre extrémny tlak EP2, PTFE, grafitový prášok a iné. Výber vhodného mazania pre danú aplikáciu priamo ovplyvňuje výkon a životnosť lineárnych vedení. Lineárne vedenia by mali byť namazané podľa pokynov výrobcu. Použitie iného maziva, než aké odporúča výrobca, môže spôsobiť degradáciu zariadenia.

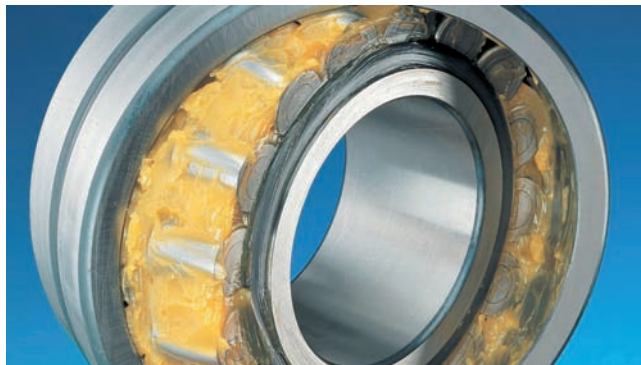
Vo všeobecnosti platí, že čím je mazivo ťažšie, tým viac chráni pred kontamináciou, čo znamená, že mazivo má tendenciu poskytovať väčšiu ochranu ako olej. To však musí byť v rovnováhe s inými kritériami aplikácie. Pri aplikáciách, ktoré sú vystavené prachu, výparom a inému znečisteniu, treba vždy najprv zvážiť mazivo. Mazivo si zachováva vyhovujúcu konzistenciu pre dlhšie prevádzky s minimálnou údržbou, vďaka čomu je lepšie ako olej. Pri vysokej rýchlosti a teplote však mazivo nefunguje tak dobre ako olej. Viskozita oleja zvyčajne rýchlo klesá so zvyšujúcou sa prevádzkovou teplotou. „Platí, že je lepšie používať mazacie tuky ako mazacie oleje. Olej vytečie z mazacieho prostredia, a teda nevydrží vo vedení tak dlho. Avšak keď je mazací okruh, kde sa mazivo dodáva cyklicky, tak je olej tiež výhodný,“ poznamenal T. Majda.

Nezanedbávajte údržbu

Štruktúrovaný plán mazania predchádza poškodeniam a predlžuje životnosť ložísk. Komplexný plán mazania kombinuje manuálnu a vizuálnu kontrolu a monitorovanie stavu.

Manuálna a vizuálna kontrola mazania je prvým krokom k zamedzeniu prestojov. Začína sa vizuálnou kontrolou pojazbovej dráhy a hriadeľov, aby sa zistilo, či je v celom objeme konzistentný tenký mazací film alebo či je maziva viac, ako je potrebné. Pracovník údržby môže tiež posúdiť primeranosť mazania posúvaním prsta po ložiskovom hriadeľi. Vrstva by mala byť hladká a nemala by stekať. Táto rýchla manuálna kontrola môže odhaliť aj prítomnosť kovových častíc, čo naznačuje nadmerné opotrebovanie.

Nepravidelný alebo hrubý chod zariadenia môže naznačovať nadmerné znečistenie alebo poškodenie povrchu ložísk, zatiaľ čo



(Zdroj: Machinery Lubrication)

zvýšenie krútiaceho momentu chodu často signalizuje extrémne opotrebovanie. Hluk má niekoľko potenciálnych príčin, napr. nesprávne nastavenie súosovosti ložísk alebo nerovnomerné zaťaženie ložiskových blokov.

Účinnosť manuálnej a vizuálnej kontroly závisí od skúseností, školenia a úsudku pracovníkov údržby. Mali by vedieť, aké množstvo maziva je vhodné pre rôzne zaťaženia a podmienky prostredia. Je dôležité, aby kontrola a údržba nebola náhodná, ale plánovaná v stanovených intervaloch.

Tieto kontroly môžu byť z časti automatizované. Optické snímače dokážu zistiť prítomnosť maziva a spustiť alarm, ak nie je jeho množstvo primerané. Snímače dokážu rozpoznať aj to najmenšie zvýšenie trenia alebo vibrácie spôsobené nedostatočným mazaním alebo opotrebovaním.

Eliminujte prestoje

Pochopenie primárnych príčin zlyhania stroja a spôsobu, ako sa im vyhnúť, má veľký význam pre priemyselné podniky aj pre pracovníkov údržby. Okrem toho je dôležité pochopiť, aký vplyv má okrem mazania aj zaťaženie na životnosť lineárneho vedenia. „Dôležitá otázka pri lineárnom vedení je správny výpočet únosnosti vedenia. Vedenie nesmie byť preťažované. Pri nesprávne zvolenom vedení dochádza k dramatickému zníženiu životnosti vedenia vplyvom preťaženia. Treba vhodne zvoliť veľkosť vedenia a počet vozidiel podľa veľkosti a smeru zaťaženia,“ hovorí T. Majda.

Ako už bolo spomenuté, akékoľvek prestoje narúšajú chod prevádzky. Prestojom sa dá zabrániť pravidelným monitorovaním stavu, prípadne použitím niektorých z dostupných komponentov na ochranu lineárneho vedenia. „Ďalším dôležitým bodom je dostatočné krytovanie vedenia a jednotlivých vozíkov, pretože veľké množstvo nečistôt vo vedení znižuje jeho životnosť. Je dostupná široká škála príslušenstva – stierače, vaky, rolety, ktoré zamedzujú vniknutiu nečistôt do vedenia. Tiež sa odporúča externé krytovanie vedenia,“ uzatvára T. Majda.

Ďakujeme Tomášovi Majdovi, produktovému špecialistovi na lineárne vedenia THK z HENNLICH, s. r. o., za poskytnuté informácie súvisiace s údržbou lineárnych vedení.

Zdroj: Isaac, Ch. – Miller, I.: Four Lubrication Mistakes that can Bring Machines Down. MachineDesign. [online]. Publikované 15. 10. 2019. Citované 4. 3. 2022. Dostupné na: <https://www.machinedesign.com/mechanical-motion-systems/article/21838228/four-lubrication-mistakes-that-can-bring-machines-down>.

Petra Valiauga

Možnosti využitia malých modulárnych jadrových blokov SMR v energetike a teplárenstve v porovnaní s veľkými blokmi (1)

Dôvodom návrhu riešenia energetických zdrojov doteraz nie celkom štandardných je snaha naplnenia ambiciózneho cieľa Európskej únie (EÚ) stať sa svetovým lídrom v oblasti dekarbonizácie (New Green Deal, Fit for 55).

Napríklad v USA, všeobecne v Amerike ani v Ázii žiadne takéto ambiciózne ciele nemajú, a preto môžu byť energetické projekty posudzované podľa štandardných tepelno-technických a ekonomických kritérií. Ak však má EÚ cieľ stať sa svetovým lídrom v oblasti dekarbonizácie, musí využívať technické riešenia, ktoré boli až do aplikácie Green Deal oprávnené považované za energeticky neefektívne, teda finančne veľmi nákladné.

Takýmito riešeniami vyvolanými súčasnými požiadavkami sú okrem opisovaných jadrových zdrojov s odberom tepla na diaľkové vykurovanie [1], [2], [6], [11] tiež napríklad energetické zariadenia trvalo využívajúce uhlie v prípade úplného nedostatku zemného plynu alebo jeho neakceptovateľnej ceny [10], čo sa v dôsledku prebiehajúcej rusko-ukrajinskej vojny môže reálne už čoskoro stať. Využívanie uhlia je mimo rámca tohto článku, no len pre všeobecnú informáciu čitateľov má autor článku na mysli napríklad nadkritické uhoľné bloky s ukladaním CO₂ – metódy CCS, CCUS alebo splyňovanie uhlia a využívanie v paroplynových cykloch.

Slovensko-česká časť

Slovensko je európskym lídrom v oblasti SMR, rovnako aj v jadrovom vykurovaní [A.7]. Dostavbu blokov Jadrovej elektrárne Mochovce (EMO) 3 a 4 možno totiž bez prekrúcania nazvať výstavbou prvých blokov SMR v Európe, pretože ide o bloky VVER (2 x 220) 440 MW, pričom výkon 220 MW je presne v definovanom rozsahu SMR.

V tomto zmysle Ing. Jiří Feist, člen predstavenstva a riaditeľ pre stratégiu EO Power Europe, a. s., publikoval v AFP Newsletter 2021 nasledujúce vyjadrenia: „SMR nie sú v SR a asi ani v EÚ realizovateľné bez zásadnej zmeny legislatívy. Ak sa štát (EÚ) nerozhodne investície do tejto technológie podporiť úpravou legislatívy, súkromný investor nemá šancu čokoľvek postaviť. Ak by sa však legislatíva zmenila, určite by sa našli súkromní investori. Ku skutočnému

kvalitatívnemu skoku by došlo až vtedy, keby riešenie SMR umožňovalo významné zjednodušenie licenčného procesu oproti súčasným blokmi bežného inštalovaného výkonu. A to chce, samozrejme, plnohodnotnú prevádzku referenčného bloku.“

Inak sa dá vo všeobecnosti povedať, že vzhľadom na smerovanie k menším zdrojom by SMR určite dávali investorom zmysel vďaka menšiemu inštalovanému výkonu na blok, napríklad okolo 300 – 600 MWe, čo v čase oveľa vyššieho nasadenia OZE umožňuje lepšie umiestnenie týchto zdrojov do prenosových sústav. Z pohľadu špecifikácie malých modulárnych reaktorov SMR je vo svojej podstate blokmi SMR aj blok typu VVER440 (typovo 2 x 220 = 440) s dvoma turbínami teraz už 250 MWe na blok (2 x 250 = 500). Napríklad taký, aký sa dokončuje na EMO 3 a 4. Možno poznamenať, že SMR sa veľmi často projektujú ako dvojča s dvoma spriahnutými blokmi, príkladmi sú české Energy Well (ÚJV Rež-CVŘ) a DAVID (Witkowitz), zo zahraničných napríklad francúzsky NUWARD (EDF).

Taxonómia

Čiastková bitka o zelenú taxonómiu a o to, či tam jadro a zemný plyn patria alebo nepatria, je v súčasnosti víťazne vybojovaná. V delegovanom dokumente Európskej komisie (EK) [4] je stále tá „prechodnosť“, čo si žiadny odborník na jadrovú energetiku neprial. Táto prechodnosť je podmienená vedeckými poznatkami a musí byť kontrolovaná každé tri roky. Ak by to bola tá pravá „zelená“ taxonómia, mohli by sme s jadrovou energetikou počítať takmer bez časového obmedzenia, rovnako ako s jadrovými reakciami (štiepenie, zlučovanie). Je to však iba tá „jantárovožitá“ taxonómia, z ktorej treba čo najrýchlejšie vystúpiť, teda do roku 2045/2050.

Dobrá správa je, že okrem Zelenej dohody (Green Deal), Fit for 55 a ďalších európskych projektov EÚ silne tlačí aj na prechod z lineárnej na cirkulárnu ekonomiku. Teda od „ťažba, výroba, distribúcia, spotreba,

odpad“ k nevyhnutnému „spotrebuje menej, používa dlhšie, očisti – zrecykluj, použi znovu“. To pre vyhorené (ožiarené) jadrové palivo znamená žiadne hlbinné úložiská, ale znovuvyužitie. Treba však na to upozorňovať národných aj európskych politikov a úradníkov.

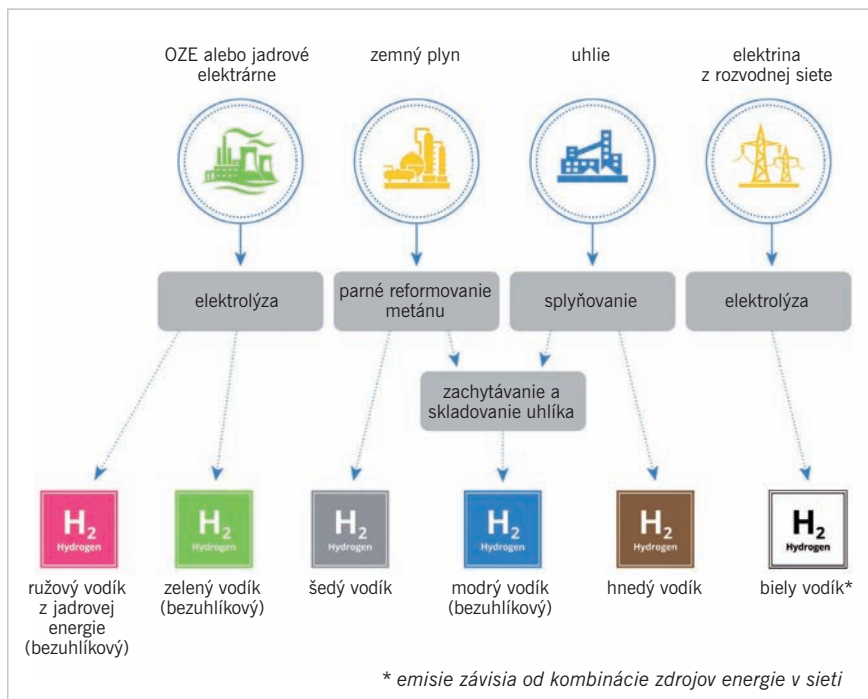
Od roku 2021 sa v EÚ zavádza taxonómia Amber (jantárovožitá). Hlavný argument proti jadru je, že do uhlíkovej neutrality a do cieľa maximálneho zvýšenia teploty povrchu Zeme o 1,5 °C v roku 2050 už nové jadro aj tak nezasiahne, čo je úplne demagogické. Vedecký konsenzus pritom dnes už cieľové zvýšenie len o 1,5 °C a dokonca o 2 °C v roku 2100 považuje za úplne nereálne prianie.

Kategória taxonómie Amber je stanovisko oficiálnej expertnej skupiny EK – Platform on Sustainable Finance. Ďalšie expertné skupiny jantárovožitú taxonómiu neodmietajú, aj keď ich stanoviská sa trochu líšia. Sú to napríklad Joint Research Centre (JRC) Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks (SCHEER) a tiež Euratom Article 32 Expert Group on Radiation Protection.

EÚ chce vylúčiť plyn aj jadro zo zelenej taxonómie a navrhuje rozšírenú (extended) taxonómiu so stredne pokročilým výkonom alebo výkonnosťou (intermediate performance) v zmysle „zelenej“ výkonnosti. Vznikne tak kategória rozšírenej taxonómie so stredne pokročilou výkonnosťou a tej sa bude hovoriť jantárovožitá (Amber) kategória.

Všetko, čo nebude ani zelené, ani jantárovožitá, trvalo spadne do neutržateľnej (unsustainable) kategórie a musí skončiť. To, čo bude zaradené do prechodnej jantárovej kategórie, musí z nej rýchlo von (najneskôr v termínoch stanovených EK). Profiluje sa teda nový politický kompromis. Čo to však bude znamenať v praxi, to sa ešte len uvidí, ale nemožno čakať nič elektrotechnicky a tepelne optimálne.

EÚ teda odmieta plyn (hranica 100 g CO₂/kWh) a trvalé využívanie jadra. Zatiaľ to vedie k tomu, že v Nemecku v súčasných



Obr. 1 Rozlíšenie farieb vodíka (Zdroj: Schlumberger New Energy)

anticyklonálnych podmienkach veterníky stoja, soláry neprodujú, jadro už nie je (v roku 2022 budú odstavené posledné tri prevádzkované JE) a tak sa viac spaľuje uhlie a zemný plyn s priemernými emisiami 550 g CO₂/kWh.

Brusel sa vo svojej snahe presvedčiť občanov EÚ o správnosti svojich postupov uchýľuje k zjednodušeným vysvetleniam. Jedno z nich je problém „zafarbiť a tým zľudšitiť“. Príkladom je zafarbenie jednotlivých kategórií plynu, resp. vodíka ako budúceho paliva (obr. 1).

Ešte nám však niekoľko farieb dúhy zostáva a tak EK/EÚ teraz môže taxonomicky zafarbiť aj jadro:

- I. Jantárové jadro. Generácia GII & GIII súčasných a projektovaných blokov (PWR, BWR, PHWR), hlbinné úložisko, do roku 2045/2050.
- II. Zelené jadro. Generácia GIV a iné bloky veľké či SMR, hlbinné úložisko alebo s uzavretým či polouzavretým palivovým cyklom, do roku 2045/2050.
- III. Tyrkysové jadro. Jadrové bloky s uzavretým palivovým cyklom, po roku 2050.
- IV. Žlté jadro. Bloky na báze jadrovej fúzie, ITER ai.

(Poznámka autora: Farby ad II., III., IV. som si dovolil navrhnúť sám.)

Literatúra

- [1] Low-Temperature Nuclear Heat Applications: NPP for District Heating. International Atomic Energy Agency 1986.
- [2] Guidance on Nuclear Energy Cogeneration. International Atomic Energy Agency 2019.
- [3] Muhlhauser, H. (1978). Steam Turbines for District Heating in Nuclear Power Plants. Nuclear Technology Series. [online].

Publikované 13. 5. 2017. ISSN 0029-5450 (Print), 1943-7471 (Online).

[4] EU Platform on Sustainable Finance, Response to the Complementary Delegated Act, January 2022.

[5] Co byste měli vědět o vodíku. Česká vodíková technologická platforma (HYDrogen Technology Platform – HYTEP), 2020.

[6] Frilund, Bjarne – Knudsen, Knud (1978). Nuclear Steam Turbines for Power Production in Combination with District Heating and Desalination. Nuclear Technology Series. [online]. Publikované 13. 5. 2017. ISSN 0029-5450 (Print), 1943-7471 (Online).

[7] Technology Roadmap Update for Generation IV Nuclear Energy Systems. Gen IV International Forum, January 2014.

[8] Non-baseload Operation in Nuclear Power Plants: Load Following and Frequency Control Modes of Flexible Operation. IAEA Nuclear Energy Series, No. NP-T-3.23, Vienna, 2018.

[9] Technical and Economic Aspects of Load Following with Nuclear Power Plants. OECD – IAEA, Nuclear Development June 2011.

[10] OTE, a. s., ve spolupráci s EGÚ Brno. Očekávaná dlouhodobá rovnováha mezi nabídkou a poptávkou elektřiny a plynu – výhled do roku 2060. Prosinec 2019.

[11] Macenauer, Michal a kol.: Temelín by mohl vytápět Prahu. [online]. Publikované 2. 2. 2017. Dostupné na: www.energieinfo.cz.

Publikácie autora článku

[A.1] Neuman, P.: Regulace jaderných elektráren a odběru tepla pro dálkové vytápění. 10. ročník konference Jaderné dny 2020.

Západočeská univerzita v Plzni. Univerzitní kampus, Plzeň Bory.

[A.2] Neuman, P.: Automatizace nevyčerpatelné a udržitelné energetiky. In: AUTOMA, 2017, č. 11, 2017, s. 39 – 41.

[A.3] Neuman, P.: Blahodárný vliv jaderných elektráren na provoz elektrizační soustavy (1., 2., 3. část). In: ELEKTRO, 2018, č. 8 – 9, 10.

[A.4] Neuman, P.: Uplatnění jaderných elektráren v energetickém mixu (část 1, 2, 3). In: Energie 21, 2019, č. 6 (prosinec), č. 1 (únor), č. 2 (duben).

[A.5] Neuman, P.: Synergické pozitivní efekty pro energetiku ČR získané propojením elektroenergetiky a zdrojů JE s teplotními. In: ENERGETIKA, 2019, č. 3, 4.

[A.6] Neuman, P.: Praktické zkušenosti s jadernými elektrárnami s odběrem tepla pro účely vytápění. In: ENERGETIKA, 2020, č. 4, s. 102 – 108.

[A.7] Neuman, P.: Slovensko – evropský líder v využívání jaderného vyukurovania. In: ATP Journal, 2020, č. 6, 7, 8.

[A.8] Neuman, P.: Francouzský jaderný blok EPR1200 pro Česko – předpoklady a přínosy. [online]. Publikované 28. 6. 2021. Dostupné na: <https://atominfo.cz/2021/06/francouzsky-jaderny-blok-epr1200-pro-cesko-pre/>.

[A.9] Neuman, P.: Elektroenergetika ČR se bez nových flexibilních jaderných bloků neobejde. In: ELEKTRO, 2021, č. 8 – 9.

[A.10] Neuman, P.: Francouzský jaderný blok EPR 1200 – jediná nabídka z EU na nový jaderný blok JEDU5. In: ENERGETIKA, 2021, č. 5.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

Ing. Petr Neuman, CSc.

V združení NEUREG působí jako starší konzultant. Je členem Asociace energetických manažerů, Spolku jaderných veteránů a mezinárodní organizace International Federation of Automatic Control, Technical Committee TC 6.3 – Power and Energy Systems. Oblastí jeho odborného zájmu je modelování a simulace energetických procesů, zdrojů a systémů, síťové simulátory a operátorské/dispečerské trenažéry, automatická regulace a řízení procesů v silnoproudové elektrotechnice a elektroenergetice. Aktuálně se venuje současnému stavu a rozvoji energetiky v České republice a Evropě se zaměřením na jadrové elektrárny s odberom tepla na diaľkové vykurovanie SCZT (District Heating Systems).

Peter Neuman

neumanp@volny.cz

Aplikovaný výskum inteligentných OZE vyústil do významnej spolupráce STU, SAV a priemyselných partnerov (1)

Neoddeliteľnou súčasťou právneho poriadku Slovenskej republiky ako jedného z členských štátov Európskej únie (EÚ) sú aj nariadenia EÚ. Zároveň sa do právneho poriadku dostávajú aj smernice EÚ, ktoré však musí zákonodarca najskôr transponovať do vnútroštátnych noriem. EÚ v poslednej dekáde prechádza k zásadnej reforme politiky transformáciou legislatívy v oblasti energetickej efektívnosti, životného prostredia a energetiky.



Krajiny EÚ sú vo veľkej miere závislé od dovozu primárnych zdrojov energie z politicky aj ekonomicky nestabilných regiónov. Táto reforma spočíva vo zvýšení podielu obnoviteľných zdrojov v rámci energetickeho mixu, vo zvyšovaní energetickej efektívnosti v súkromnom aj verejnom sektore (zateplenie budov, úspornejšie osvetlenie a pod.) a v zavádzaní tzv. inteligentných sietí (smartgridov) v rámci stále viac sa rozširujúcej decentralizácie zdrojov na výrobu energie a vzniku lokálnych smartgridov. Tieto riešenia síce na jednej strane prinášajú očakávaný efekt, no tiež ukazujú celý rad problémov, ktoré vznikajú pri testovaní nových riešení a technológií. Vzniká tak významný potenciál spolupráce v právnej, výskumnej a technickej priemyselnej sfére, ako aj neoddeliteľnej spolupráce so slovenskými aj zahraničnými univerzitami. Aplikovaným výskumom boli vyhodnotené zozbierané údaje z prevádzky fotovoltaickej elektrárne, kde experimentálne výsledky poukazujú na zaujímavé javy v prevádzkovom dynamickom režime. Uvedené výsledky sú prezentované v tomto článku.

V rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra vznikol projekt Medzinárodné centrum excelentnosti pre výskum inteligentných a bezpečných informačno-komunikačných technológií a systémov – II. etapa (ďalej len CE2), ktorý si kladie za cieľ v nadväznosti na niektoré ambiciózne ciele Európskej komisie prinášať riešenia pre rozvoj smartgridov. Jedným z nich je napr. príprava slovenského energetickeho sektora na nové výzvy plynúce z aktuálnych európskych

právnych predpisov v týchto oblastiach. Projekt má priniesť nové pohľady na matematicko-fyzikálne modely inteligentných sietí, resp. vytvoriť simulačné prostredia pre širokú verejnosť, ktoré by poskytovali používateľom možnosť technicky a ekonomicky si namodelovať lokálnu inteligentnú mikrosieť (smart mikrogrid). Modelovaním a simuláciami by sa mali dosiahnuť výsledky, aké prípadné technické vplyvy má daná konfigurácia mikrogridu na okolie, čo by umožnilo optimalizáciu návrhov tak, aby boli v súlade s podmienkami prevádzky takýchto lokálnych smartgridov. Projekt realizuje konzorcium štyroch výskumných inštitúcií, a to Atos IT Solutions and Services, s. r. o., spoločnosť SFÉRA, a. s., a výskumné inštitúcie Slovenská technická univerzita v Bratislave (STU) a Ústav materiálov a mechaniky strojov Slovenskej akadémie vied (ÚMMS SAV).

V rámci projektu sa realizuje výskum a vývoj, priemyselný výskum a experimentálny vývoj nových inteligentných riešení reagujúcich na súčasné trendy a požiadavky o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov energie (OZE) a potreby zabezpečenia kvality, spoľahlivosti a riadenia výroby, akumulácie, distribúcie a spotreby energie. Smartgridy predstavujú generačnú zmenu fungovania distribučných sietí, ktoré sa menia z centralizovaných na decentralizované s možnosťou trhového fungovania a fyzického riadenia toku energie v sieti, s integrovanými OZE a ďalšími nízkouhlíkovými technológiami. Tento príspevok je venovaný doterajším špecifickým výsledkom

a praktickým prínosom v rámci riešenia projektu, ktoré boli dosiahnuté počas spolupráce STU v Bratislave a ÚMMS SAV.

Súčasná problematika

Na Slovensku sa aktuálne pripravuje novela zákona o energetike, ktorá, ako aj ďalšie platné, ale aj pripravované právne predpisy, vychádza z balíka legislatívnych dokumentov známych ako tzv. zimný energetický balíček. Novela vyvoláva búrlivú diskusiu zástupcov odborníkov a významných spoločností na slovenskom trhu s energiami. Aktuálne je diskutovaná problematika merania energie, zberu a spracovania nameraných dát. V úzkej súvislosti so zberom a spracovaním nameraných dát je následne problematika kybernetickej bezpečnosti, práv a povinností subjektov na trhu, ktoré operujú s týmito údajmi. Legislatíva by tak mala dávať odpovede na možnosti rozvoja nových obchodných modelov trhu s energiou, nakoľko právne predpisy EÚ definujú viaceré nové pojmy na trhu s elektrinou a nové subjekty, ktoré budú vykonávať špecifickú činnosť na trhu.

V rámci rozvoja lokálnych inteligentných sietí sú to napr. subjekty ako prosumer či agregátor a v terminológii nových služieb je to napr. služba poskytovania flexibility. Zjednodušene povedané, rozvojom obnoviteľných zdrojov energie aj v segmente malých výrobcov, napr. budov s fotovoltaickou elektrárnou, sa z majiteľa výrobného zdroja, ktorý však elektrinu aj spotrebováva na svojom odbornom mieste, stáva prosumer.

Vyšší počet prosumerov v rámci lokálneho mikrogridu vyžaduje agregátora, ktorý bude agregovať, teda spájať a riadiť ich dynamické správanie v sieti s využitím ďalších prvkov, napríklad technológie akumulácie energie, prípadne technológie aktívneho riadenia iných prvkov v sieti. Využívanie aktívneho riadenia výroby, akumulácie a spotreby elektriny v sieti dáva agregátorovi potenciál poskytovať flexibilitu do distribučnej sústavy, teda službu, ktorú distribútor využije na udržanie bezpečnej prevádzky nadradenej siete a agregátor získa možnosť aktívne sa zúčastňovať na dynamickom vývoji trhu s elektrinou.

Nevyhnutnou súčasťou akéhokoľvek rozvoja smartgridov je rozvoj inštalácie inteligentných elektromerov (smartmeters). Pojem inteligentný merací systém (IMS) je v slovenskej legislatíve už pomerne dlho známy. Jeho definícia vychádza zo zákona o energetike č. 251/2012 Z. z. [1] a paradoxne v zmysle definície už takmer všetky elektromery sú inteligentné. Inteligentným elektromerom na účely fakturácie sú tzv. určené meradlá a ďalšie technické prostriedky, ktoré umožňujú zber, spracovanie a prenos nameraných údajov o výrobe alebo spotrebe elektriny alebo plynu, ako aj poskytovanie týchto údajov účastníkom trhu. Nasadzovanie inteligentných elektromerov upravuje vyhláška č. 358/2013 Z. z. [2], ktorá definuje tri triedy inteligentných elektromerov v zmysle ich dodatočných funkcionalít podľa toho, pre aké kategórie (celkovo štyri) odberateľov budú nasadené. Odberné miesto, v ktorom sa nachádza zariadenie na výrobu elektriny, napr. prosumer s fotovoltaickou elektrárnou, je v zmysle tejto vyhlášky vybavené inteligentným elektromerom najvyššej triedy funkcionality, t. j. IMS so špeciálnou funkcionalitou.

Zavádzanie inteligentných elektromerov v procese rozvoja smartgridov a obnoviteľných zdrojov elektriny špecifikuje aj smernica EÚ o vnútrotrhu s elektrinou [3], kde sú v článku 20 uvedené nevyhnutné funkcie inteligentných elektromerov. Pri implementácii tejto smernice do novely zákona o energetike sa v súčasnosti vedie diskusia hlavne o prístupe k meraným údajom koncových odberateľov. Odberateľ by tak v zmysle tejto smernice mal mať prístup k výrobe a spotrebe elektriny bez dodatočných nákladov cez štandardizované rozhranie alebo cez vzdialený prístup a k meraným údajom v tzv. takmer reálnom čase. Takmer reálny čas je v kontexte inteligentného merania krátke časové obdobie, obvyčajne v rozsahu sekúnd alebo až po interval zúčtovania odchýlok na vnútroštátnom trhu, čo na Slovensku predstavuje 15-minútový interval.

Na základe uvedených skutočností vznikla v spolupráci STU a ÚMMS SAV analýza rôznych spôsobov získavania dát z rôznych druhov inteligentných meracích systémov v rámci spoločne riešeného projektu CE2. Obidve inštitúcie majú vlastné, špecifické laboratórium na výskum OZE [4], [5], vybudované počas predchádzajúcich projektov



Obr. 1 Obnoviteľné zdroje, ktoré sú súčasťou mikrogridu:

a) fotovoltaická elektrárňa 20 kWp, b) bioplynová stanica s kogeneračnou jednotkou 20 kWp [10], c) batériový systém 50 kWh, d) tepelné čerpadlo vzduch – voda

financovaných z európskych štrukturálnych a investičných fondov. V tejto etape projektu sa realizuje ich modernizácia a čiastočná zmena spôsobu prevádzky jednotlivých výrobných zdrojov tak, aby predmet ich výskumu priamo nadväzoval na výskumné aktivity v druhej etape projektu. Prístupilo sa k zameraniu na spôsoby riadenia týchto výrobných zdrojov aj na pokročilé simulácie technických vplyvov mikrogridu na okolitú sieť pri rôznych kombináciách režimu prevádzky jednotlivých výrobných zdrojov, ako aj inštalovaných spotrebičov.

Súčasný progres v modernizácii laboratória STU

Výskumné aktivity STU vychádzajú z postupnej modernizácie vybraných OZE [4], [5], inštalácie nových technológií a systému merania vybudovaného inteligentného mikrogridu. Smartgrid sa nachádza vo vysunutom pracovisku Fakulty elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity v Bratislave v Laboratóriách vysokých napätí (LVN) v Trnávke v Bratislave. V týchto priestoroch sú nainštalované aj iné OZE [4], [5]. Medzi najvýznamnejšie OZE inštalované a čiastočne modernizované s cieľom riešenia aktivít tohto projektu patria bioplynová stanica s kogeneračnou jednotkou [10], fotovoltaická elektrárňa v sieťovej prevádzke a batériový systém akumulácie s možnosťou riadenia toku výkonov. Takto inštalovaný mikrogrid zodpovedá potrebám výskumu a tvorby simulačných modelov správania sa mikrogridu a následnej reálnej prevádzky, kde možno nasimulované stavy prevádzky mikrogridu overiť v praxi.

Medzi modernizované časti technológie smartgridu na účely praktického výskumu a prevádzky mikrogridu patrí kompletná rekonštrukcia bioplynovej stanice s technológiou tzv. suchej fermentácie, kde bol počas predchádzajúcich projektov financovaných z európskych štrukturálnych a investičných fondov inštalovaný jej prototyp. V priebehu času sa pri prevádzke prototypu zdokumentovali nedostatky a faktory, ktoré bolo treba odstrániť pre ďalšiu prevádzku. Bioplynová stanica dokáže produkovať bioplyn z výskumných vzoriek substrátov a následne pomocou technológie úpravy bioplynu môže napájať kogeneračnú jednotku s výkonom 20 kWe a vyrábať elektrickú energiu do sústavy v mikrogride.

Medzi novovybudované časti technológie smartgridu na účely praktického výskumu mikrogridu patrí technológia akumulácie elektriny. Technológia sa skladá z dvoch akumulačných systémov. Jeden je na báze lítiových akumulátorov a druhý na báze trakčných olovených akumulátorov. Celková kapacita systému je 50 kWh a je navrhnutá pre rôzne varianty spôsobu prevádzky. Akumulačný systém dokáže pracovať v ostrovnom režime a poskytovať zabezpečené napájanie vybraných elektrických obvodov, ale aj akumulovať a dodávať elektrinu v rámci smartgridu. Spôsob prevádzky bude zvolený na základe konkrétnej potreby výskumu mikrogridu. Môže byť v súčinnosti s kogeneračnou jednotkou, fotovoltaickou elektrárnou, tepelným čerpadlom, ale aj s ostatnými spotrebičmi v mikrogride. Ostatné spotrebiče mikrogridu tvoria bežné spotrebiče v rámci budovy laboratória, ako

sú osvetlenie, klimatizácia, výpočtová technika, rozvody vykurovania a mnohé iné.

Medzi plánované investície v rámci modernizácie smartgridu sú zaradené aj aktuálne rozpracované činnosti na realizácii inteligentného osvetlenia areálu laboratória a vybudovanie nabíjacej stanice pre elektromobily. Tieto investície významne rozšíria možnosti výskumu smartgridu v oblasti simulácií vplyvu mikrogridu na okolitú sieť a vytvoria možnosti na ich otestovanie v reálnej prevádzke.

Špecifikáciou smartgridu STU a prínosom pre výskum je technológia merania. Ako už bolo spomenuté, legislatíva merania a získavania dát je na účely rozširovania decentralizovanej výroby a rozvoja OZE pomerne komplikovaná. Pristúpilo sa k voľbe realizovať meranie prostredníctvom inteligentných elektromerov dvoma spôsobmi. Systém merania v smartgride v laboratóriu STU je založený na elektromeroch v zmysle vyhlášky 358/2013 Z. z. [2] ako IMS so špeciálnou funkcionalitou, ktoré sú certifikované ako určené meradlá v distribučných sieťach. Tieto elektromery využívajú na definovanie meraných veličín špecifický spôsob parametrizácie a zber a posielanie nameraných dát prebieha cez štandardizované rozhranie RS-485. Následne sa prostredníctvom ethernetovej komunikácie namerané údaje ukladajú do vlastného dátového centra. Cieľom voľby tohto spôsobu zberu dát bolo poskytnúť partnerom projektu merané údaje v štandardizovanom formáte a štruktúre, v akých bežne vykonávajú meranie distribučné spoločnosti, ktoré používajú špecifické softvéry a algoritmy na spracúvanie veľkého množstva meraných údajov z ich odberných miest. Na spracúvaní nameraných údajov participujú priemyselní partneri projektu a vyvíjajú vlastný algoritmus spracúvania údajov a následného vyhodnocovania s ohľadom na vlastné matematicko-ekonomicko-obchodné modely v rámci mikrogridu.

V rámci užšieho výskumu v zmysle aktivít projektu sa tím riešiteľov STU sústredil na výber matematických modelov na základe stanovených požiadaviek na tvorbu simulačného modelu mikrogridu. S cieľom podrobného modelovania a simulovania stavov v mikrogride došlo k výberu moderného databázového simulačného prostredia špeciálne pre energetiku s možnosťami širšieho použitia tak, aby bol zabezpečený súlad s požiadavkami nariadenia EÚ 2016/631 [5], ktoré stanovuje požiadavky na pripojenie výrobcov do elektrizačnej sústavy, tzv. RfG NC (European Network Code Requirements for Generators). V rámci aktivít projektu bol navrhnutý a realizovaný simulačný model mikrogridu v prostredí Matlab, ktorý bude slúžiť na ladenie simulačného modelu v obstaranom špičkovom energetickom simulačnom prostredí Power Factory. Okrem hlavných výskumných línií sa v uplynulom období realizovali aj sekundárne ciele, ktoré predstavovali štúdium simulačného prostredia Simscape v prostredí

Matlab alebo zostavenie a parametrizáciu jednovetvového modelu mikrogridu v prostredí Matlab Simscape a simuláciu dát na modelovanie neurónovými sieťami. V prostredí Matlab Simscape bol zostavený a parametrizovaný hybridný model mikrogridu s OZE a nabíjacími stanicami, kde boli simulované údaje na modelovanie a predikciu neurónovými sieťami v závislosti od počasia.

Literatúra

[1] Zákon č. 251/2012 Z. z. z 31. júla 2012 o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov. [online]. Dostupné na: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2012/251/>.

[2] Vyhláška 358/2013 Z. z. Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky z 28. októbra 2013, ktorou sa ustanovuje postup a podmienky v oblasti zavádzania a prevádzky inteligentných meracích systémov v elektroenergetike. [online]. Dostupné na: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2013/358/#paragraf-4.odsek-4>.

[3] Smernica Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2019/944 z 5. júna 2019 o spoločných pravidlách pre vnútorný trh s elektrinou a o zmene smernice 2012/27/EÚ. [online]. Dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L0944&from=SK>.

[4] Perný, Milan – Janiček, František – Šály, Vladimír – Packa, Juraj – Kováč, Zoltán: Fakulta elektrotechniky a informatiky STU participuje na významnom projekte z oblasti smart energetiky. In: Energetika, strojárstvo 2022. Bratislava: Infoma Business Trading, 2021, s. 63 – 66. ISBN 978-80-89087-91-4.

[5] Janiček, František – Šály, Vladimír – Packa, Juraj – Perný, Milan – Kováč, Zoltán – Szabová, Miriam: STU, Slovenská akadémia vied a priemyselní partneri riešia v rámci spoločného projektu kľúčové otázky zo smart energetiky. In: Magazín mobilita – stroje – technológie – ekológia, 16, s. 48 – 50.

[6] Nariadenie komisie (EÚ) 2016/631 zo 14. apríla 2016, ktorým sa stanovuje sieťový predpis pre požiadavky na pripojenie výrobcov elektriny do elektrizačnej sústavy. [online]. Dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0631&from=EN>.

[7] Buchholz, Bernd M. – Styczynski, Zbigniew. Smart Grids – Fundamentals and Technologies in Electricity Networks. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg 2014. ISBN 978-3-642-45119-5.

[8] SLÁVIK, Jakub – HOLÍŠ, Martin – PONIČAN, Ján – SADLOŇ, Matej: Tri piliere Smart grid. In: ATP Journal, 2020, roč. 27, č. 10, s. 18 – 21. ISSN 1335-2237.

[9] Nojavan, Sayyad – Zare, Kazem: Demand Response Application in Smart Grids. Springer, Cham 2020. ISBN 978-3-030-31399-9.

[10] Pípa, Marek – Kment, Attila – Janiček, František: Experimental Biogas Power Plant at STU in Bratislava Based on Dry Fermentation. In: DRÁPELA, J. – MACHÁČEK, J. Electric Power Engineering 2012: Proceedings of the 13th International Scientific Conference. Brno, Czech Republic, 23. – 25. 5. 2012. Brno: University of Technology, 2012, s. 643 – 646. ISBN 978-80-214-4514-7.

Podakovanie

Táto publikácia vznikla vďaka podpore v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra pre projekt Medzinárodné centrum excelentnosti pre výskum inteligentných a bezpečných informačno-komunikačných technológií a systémov – II. etapa, kód ITMS: 313021W404, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

This publication was created thanks to support under the Operational Program Integrated Infrastructure for the project: International Center of Excellence for Research on Intelligent and Secure Information and Communication Technologies and Systems 2nd stage, ITMS code: 313021W404, co-financed by the European Regional Development Fund.

Táto práca vznikla vďaka Agentúre na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-20-0157.

This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under the contract No. APVV-20-0157.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

Ing. Ján Poničan
Ing. János Kurcz
Ing. Milan Perný, PhD.
Ing. Jakub Slávik
prof. Ing. František Janiček, PhD.
Mgr. Matej Sadloň
Dr. Ing. František Simančík
Ing. Marek Gebura, PhD.
Ing. Milan Jarás, PhD.
Ing. Attila Kment, PhD.
Ing. Marek Pípa, PhD.

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Ústav elektroenergetiky
a aplikovanej elektrotechniky
Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava

Slovenská akadémia vied
Ústav materiálov a mechaniky strojov
Dúbravská cesta 9, 841 04 Bratislava 4

jan.ponican@stuba.sk
janos.kurcz@stuba.sk
milan.perny@stuba.sk
jakub.slavik@stuba.sk
frantisek.janicek@stuba.sk
matej.sadlon@stuba.sk
simancik@up.upsav.sk
marek.gebura@savba.sk
milan.jaras@savba.sk
attila.kment@stuba.sk
marek.pipa@stuba.sk

Ženy inšpirujú ženy

Vitajte v novej rubrike, ktorej hlavnou myšlienkou je inšpirovať súčasné a budúce generácie žien a dievčat, ktoré sa zaujímajú o vedu a techniku. Sme radi, že môžeme ponúknuť prvý rozhovor s Ivetou Zolotovou, profesorkou na Katedre kybernetiky a umelej inteligencie FEI TUKE.



Iveta Zolotová

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

Som profesorkou na Katedre kybernetiky a umelej inteligencie Fakulty elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity v Košiciach a vediem výskumný tím Inteligentných kybernetických systémov (IKS). Samozrejme, okrem výskumu sa venujem aj vzdelávaniu, inováciám v spolupráci s praxou (US Steel, Siemens Healthineers, MS, IBM, BSH) a iným podporným aktivitám (IEEE senior member, startupy Enterprise IoTNet a CHECKuP – Cognitive HealthCare Platform, branding IKS). Mojimi hlavnými oblasťami záujmu a práce boli vždy inteligentné kybernetické systémy s dôrazom na emergenciu, synergiu či konvergenciu umelej inteligencie, informatiky a klasického riadenia s interakciou s reálnym fyzickým či sociálnym svetom. Za celé obdobie môjho pôsobenia som prešla oblasťami, ako je napr. počítačové videnie, programovanie, SCADA/HMI, Smart Industry/Industry 4.0, architektúry systémov, digitálne modely, IoT, umelá inteligencia na hrane siete s aplikačnými oblasťami vo výrobnom priemysle, zdravotníctve, doprave či robotike.

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

Odkedy si pamätám, vždy ma zaujímala matematika a fyzika a darilo sa mi v logických riešeniach technických a prírodovedných výziev, napr. v olympiádach či šachových stredoškolských súťažiach. Myslím si, že to bolo práve na gymnáziu, keď som sa definitívne rozhodla pre technické vysokoškolské štúdium po tom, ako som sa dvakrát za sebou umiestnila na prvých miestach v šachu dievčat na Slovensku a výrazne som tým podporila aj celý náš šachový tím, kde boli okrem mňa už iba chlapi. Nad inou profesiou som v minulosti nikdy vážne neuvažovala, moja práca ma neskutočne zaujímala, pohlcovala a naplňala. Uvedomujem si stále viac, že aj ľudia so svojimi aktivitami, kognitívnymi vlastnosťami a interakciami sú stále neprebádaným zložitým systémom. Je potrebné optimalizovať a synchronizovať živé a neživé, abstraktné a digitálne entity, a preto aj správne formulovať ciele a kritériálne funkcie. A týka sa to aj mňa osobne.

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

Pravdepodobne najväčšími kariérnymi obmedzeniami, možno nie doslova prekážkami, sú pre ženy materské povinnosti a rodina. Po návrate po šesťročných domácich materských povinnostiach a radoostiach ma čakali veľké zmeny v práci, napr. práve nastupoval internet. Zvládnuť to bola pre mňa veľká výzva a myslím si, že sa to podarilo s podporou v rodine aj v práci. Áno, z rôznych iných pohľadov vnímam aj menšie rodové prekážky, najmä v posledných rokoch, čo je myslím aj odrazom celosvetovej reality. No v každom prípade odporúčam pozitívny postoj a nedať sa ovplyvňovať predsudkami či prekážkami. To by nemalo odrádzať ženy pracovať a realizovať sa tam, kde vnímajú, že je ich poslanie.

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

Veda a technika sú veľmi široké pojmy. Podľa mňa ich väčšina žien výborne zvláda. Odporúčať presné praktické či technické zručnosti je, myslím, nemožné, závisia od konkrétneho zamerania. Ak ženu veda a technika motivuje, prináša jej radosť a uspokojenie, verím, že prídu objektívne merateľné a úspešné výsledky aj so ženským vkladom a pohľadom. Zase smerujem k definíciám a vyhodnoteniam rôznych kritérií nášho života.

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

Žijeme vo veľmi zložitom globálne prepojenom a interagujúcom svete, systéme. Vedecké, technologické, sociálne, ekonomické, ekologické a iné záujmy a zmeny sú veľmi rýchle a vyzierajú v súčasnej situácii nepredvídateľné. Podľa mňa teraz ešte nevieme dostatočne vytvárať kybernetické modely sveta a tým ich aj riadiť podľa našich predstáv. Verím, že lokálne a globálne postupíme k správnej rezonancii sveta, vedy a techniky na báze human-cyber-physical systémov s podporou umelej inteligencie, informatiky, kognitívnych a iných aj sociálnych vied. A tiež si myslím, že práve ženy majú potenciál vniesť do vedy a techniky potrebný ľudský, sociálny a ekologický rozmer, ku ktorému vyzýva napr. aj Európska komisia v materiáloch o Industry 5.0.



Spomienka na prof. Ivana Taufera



prof. Ing. Ivan Taufer, DrSc.
21. 5. 1938, Nižný Medzev – 27. 2. 2022, Pardubice

Prof. Ing. Ivan Taufer, DrSc., po absolvovaní Priemyselnej školy spojov v Banskej Bystrici (1957) nastúpil na Fakultu elektrotechnickú ČVUT v Prahe (1957 – 1959) a štúdium dokončil v roku 1963 na Fakulte elektroniky Moskovského energetického inštitútu (IMEI). Na tej istej škole na Fakulte automatizácie získal v odbore technická kybernetika vedeckú hodnosť CSc. (1972) a v odbore riadenie v technických systémoch a automatizácia chemickotechnologických procesov hodnosť DrSc. (1990). Na Vysokej škole strojnej a textilnej v Liberci (dnes Technická univerzita v Liberci) absolvoval postgraduálne štúdium v odbore automatizácia (1967) a na Moskovskom chemickotechnologickom inštitúte postgraduálne štúdium metódy kybernetiky (1977). V roku 1980 bol na VŠCHT Pardubice vymenovaný za docenta v odbore automatizované systémy riadenia technologických procesov a v roku 1998 za profesora v odbore automatizácia strojov a technologických procesov na VŠB – TU v Ostrave.

V roku 1963 nastúpil do Tesly Rožnov ako vývojový pracovník. Po dvoch rokoch prešiel do Přerovských chemických závodov najprv ako technolog pre automatizáciu, neskôr pôsobil vo funkcii vedúceho Výpočtového strediska a následne vedúceho odboru ASR. Podieľal sa na riešení úloh automatizácie novobudovanej výroby titánových farbív a využitia výpočtovej techniky v administratíve.

V roku 1974 si ho ako perspektívneho výskumného pracovníka vyžiadal vtedajší vedúci Katedry automatizácie chemických výrob na VŠCHT v Pardubicach prof. Josef Komůrka. V rokoch 1981 – 1990 bol vedúcim spomínanej katedry a v období 1988 – 1990 tiež prorektorom pre rozvoj VŠ. Domovská katedra bola niekoľkokrát premenovaná a premiestnená z Fakulty chemickotechnologickej na novovzniknutú Fakultu elektrotechniky a informatiky (2006). Tu bol tiež členom odborovej rady PGS elektrotechnika a informatika. V rokoch 1999 – 2010 pôsobil v rámci čiastočného úväzku na Pedagogickej fakulte Univerzity Hradec Králové.

Na vysokej škole vždy vyučoval predmety súvisiace s programovaním, automatizáciou, výpočtovou technikou, informatikou, riadením procesov a meracou technikou. V poslednom čase sa najviac venoval umelým neurónovým sieťam. Viedol 24 diplomových prác, jednu bakalársku a celkom päť doktorandských. Ďalej bol koeditorom medzinárodnej monografie, autorom a spoluautorom kapitoly v medzinárodnej monografii, 36 pôvodných článkov v zahraničných odborných časopisoch, 55 publikovaných príspevkov na vedeckých konferenciách, 61 článkov v domácich odborných časopisoch,

82 príspevkov na domácich vedeckých konferenciách, 7 výskumných správ a 20 učebných textov. Bol tiež hlavným organizátorom desiatich ročníkov vedecko-technickej konferencie Riadenia procesov. Bol predsedom aj členom rady komisií pre obhajoby diplomových a dizertačných prác, rovnako tak pri habilitačných a profesorských konaniach.

I. Taufer bol tiež členom redakčných rád niekoľkých domácich odborných časopisov – CHEMagazín (Pardubice), ATP Journal (Bratislava), Elektrotechnika v praxi (Ostrava), Výrobné inžinierstvo (Prešov) – a ďalších dvoch zahraničných – Automatic Control and Computer Science (Litva – New York) a Elektrodynamics a Technique of MW a EHF (Moskva).

Nielen za svoju prácu, ale predovšetkým za nadväzovanie kontaktov a spoluprácu medzi univerzitnými pracoviskami v Českej republike aj na Slovensku a tiež v Ruskej federácii bol veľaokrát ocenený. Bol zvolený za člena Akadémie inžinierskych vied Ruskej federácie, Medzinárodnej akadémie informatizácie Ruskej federácie a Medzinárodnej akadémie elektrotechnických vied Ruskej federácie. Bol vymenovaný za emeritného profesora Moskovského energetického inštitútu. Vedecká rada VŠB – TU v Ostrave ho ocienila medailou Georgia Agricolu (najvyššie ocenenie udeľované VŠB – TU Ostrava), ďalej mu bola udelená Strieborná medaila Fakulty aplikovanej kybernetiky UTB v Zlíne. Rovnako získal na viacerých vysokých školách ČR a SR príležitostné a pamätné medaily.

Prof. Taufer vždy vynikal komplexným prehľadom v rade odborov, s ktorými sa počas svojej dlhoročnej a rozsiahlej praxe stretol. Ovládal viac ako dostatočne matematiku, štatistiku, optimalizáciu, teóriu riadenia, programovanie, výpočtovú techniku, neurónové siete, umelú inteligenciu a pod. Vo svojej práci bol vždy veľmi starostlivý, náročný k sebe i svojim spolupracovníkom, nikdy neváhal pri najmenšej pochybnosti informácie preverovať a kontrolovať.

Okrem vecného obsahu tiež veľmi prísne dbal na dodržiavanie formálnej stránky článkov, textov a ďalších prác. V pedagogickej práci v plnej miere využíval znalosti získané dlhodobou priemyselnou praxou a presadzoval praktickú aplikáciu vedomostí.

Milan Javůrek
Univerzita Pardubice

Odborníci diskutovali o kybernetickej bezpečnosti

Digitálny svet stavia pred organizácie všetkých veľkostí nové výzvy a vystavuje ich aj značným rizikám. Medzi tie aktuálne otázky jednoznačne patrí eliminácia kybernetických bezpečnostných rizík v kontexte legislatívnych a normatívnych požiadaviek. Organizácie nie sú pripravené na krízové situácie, prevencia takmer neexistuje, čaká sa na incident. Prečo je práve teraz vhodný čas na riadenie kontinuity? Osobitne dôležité je, ako riešiť incidenty kybernetickej bezpečnosti, ak nastanú. Dobrou správou je to, že existujú technológie a riešenia, ako sa efektívne ochrániť pred kybernetickými útokmi a potenciálnymi hrozbami.

V polovici marca tohto roku zorganizovala spoločnosť DIGIT, s. r. o., prostredníctvom mediálneho portálu eFocus.sk virtuálnu konferenciu k týmto témam. Medzi prednášajúcimi sa objavili zástupcovia Kompetenčného a certifikačného centra kybernetickej bezpečnosti, Národného centra kybernetickej bezpečnosti, Národného bezpečnostného úradu aj zástupcovia praxe – Tatrabanka, Fortinet či ESET.

Podujatie otvoril úvodnou prednáškou Ivan Makatura, generálny riaditeľ Kompetenčného a certifikačného centra kybernetickej bezpečnosti. Cieľom regulácie je podľa neho dosiahnutie primeranej úrovne kybernetickej bezpečnosti, ochrany informácií, údajov a súkromia. Podarí sa to najmä vtedy, ak sa splnia viaceré čiastkové úlohy, ako je zavedenie jednotných metód ochrany informácií, dosiahnutie zlepšenia procesov riadenia hrozieb a rizík, vynútenie aktivít zameraných na dosiahnutie dostatočnej úrovne ochrany dát a informácií či tlak na dosiahnutie stavu odolnosti voči zraniteľnostiam. V ďalšej časti sa venoval rôznym mieram regulácie prostredia kybernetickej bezpečnosti, legislatívnym a normatívnym predpisom súvisiacim s kybernetickou bezpečnosťou v EÚ aj na Slovensku.



V ďalšej časti konferencie sa prezentujúci odborníci venovali okrem iných aj nasledujúcim témam:

- ransomvér – aktuálne trendy, stratégie a dnešná realita,
- hybridné hrozby – teória a prax,
- outsourcing služieb kybernetickej bezpečnosti,
- riešenie incidentov v kybernetickej bezpečnosti a
- manažment bezpečnostných informácií a udalostí prakticky.

Podrobnejšie informácie o samotnej konferencii, ako aj možnosť získať prístup k video záznamu či PDF prednáškam nájdete na stránke po naskenovaní QR kódu.



mediálny partner
|atp|journal|

www.efocus.eu

Vzdelávanie elektrotechnikov v problematike ochrany pred účinkami blesku

Správny výber účinných ochranných opatrení a ich správny technický návrh si vyžaduje, aby boli spracované elektrotechnikom špecialistom s dlhoročnou praxou a dobrými odbornými vedomosťami.

Firma DEHN SE z nemeckého Neumarktu kladie veľký dôraz nielen na vývoj a špičkovú kvalitu výroby svojich produktov, ale ako svetový líder v tejto oblasti aj na vzdelávanie a výchovu takýchto špecialistov elektrotechnikov. Výchova a vzdelávanie špecialistov v tejto problematike patrí v tejto firme k jednému s prvoradých cieľov.

Významnú úlohu v celosvetovom meradle predstavuje aj medzinárodný klub špecialistov v ochrane pred bleskom (ILPC – International Lightning Protection Club), ktorý má tisíce členov po celom svete. Členstvo v tomto klube predstavuje svetovú prestíž medzi elektrotechnikmi, ktorí sa problematike ochrany pred bleskom venujú.

Napĺňanie cieľa výchovy a vzdelávania týchto špecialistov nezanecháva ani zastúpenie firmy DEHN SE pre Českú a Slovenskú republiku. Pravidelne už viac ako 20 rokov organizuje vzdelávacie školenia pod názvom DEHNakademia. Na týchto

školeniach sa postupne a podrobne preberajú principiálne a technické riešenia pre rôzne oblasti elektrotechniky. Napríklad ochrana systémov MaR alebo ochrana fotovoltických aplikácií a pod.

V prípade, že máte záujem bezplatne získať nové vedomosti, alebo tie, ktoré máte, chcete zdvihnúť na vyššiu úroveň, určite Vám budú osožné informácie o miestach a termínoch vzdelávacích školení DEHNakademia.

- 26. 4. 2022 – MICHALOVCE (Hotel Družba)
- 27. 4. 2022 – LUČENEC (Hotel Slovan)
- 28. 4. 2022 – NOVÁ DUBNICA (ELITE hotel & restaurant)
- 24. 5. 2022 – KOŠICE (Košice hotel)
- 25. 5. 2022 – ŽILINA (Holiday Inn)
- 26. 5. 2022 – SENEC (Hotel Sun)

Lektori Jiří Kroupa, Ing. Jiří Kutáč, Ján Hájek a Ing. Rudolf Štober sú spoluautorami českého a slovenského znenia noriem STN EN 62305-1 až 4, viacerí sú členmi



technických komisií pri UNMS alebo ČNU, súdnymi znalcami alebo autormi asociačných technických noriem ATN 005. V uvedených termínoch si pre Vás pripravili zaujímavé témy a tešia sa na osobné stretnutie.

Organizačne tieto školenia pre firmu DEHN SE zabezpečuje firma Elektromanagement z Nitrý. Na ich web stránkach sa môžete na školenia zaregistrovať: www.elektromanagement.sk

mediálny partner
|atp|journal|

www.dehn.cz

Elektrotechnické STN

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

STN 33 2000-4-42/A11: 2022-03 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-42: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred účinkami tepla.*)

STN 33 2000-4-444/O2: 2022-03 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-444: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred rušivými prepätiami a elektromagnetickým rušením.

STN EN 50131-2-2: 2022-03 (33 4591) Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové systémy. Časť 2-2: Požiadavky na pasívne infračervené detektory.*)

STN EN 50131-2-3: 2022-03 (33 4591) Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové systémy. Časť 2-3: Požiadavky na mikrovlnné detektory.*)

STN EN 62820-1-1/A11: 2022-03 (33 4589) Interkomové systémy v budovách. Časť 1-1: Všeobecne.*)

STN EN IEC 60664-1: 2022-03 (33 0420) Koordinácia izolácie zariadení v nízkonapäťových napájacích sieťach. Časť 1: Zásady, požiadavky a skúšky.

STN EN IEC 60404-17: 2022-03 (34 5884) Magnetické materiály. Časť 17: Metódy merania magnetostrikčných charakteristík oceľových pásov a plechov s orientovanými zrnami pre elektrotechniku pomocou jednoduchej skúšky plechu a optických senzorov.*)

STN EN IEC 60695-2-10: 2022-03 (34 5630) Skúšanie požiarneho nebezpečenstva. Časť 2-10: Skúšky žeravým/horúcim drôtom. Zariadenie a spoločný skúšobný postup.*)

STN EN IEC 60695-2-11: 2022-03 (34 5630) Skúšanie požiarneho nebezpečenstva. Časť 2-11: Skúšky žeravým/horúcim drôtom. Skúšky horľavosti finálnych výrobkov žeravým drôtom (GWEPT).*)

STN EN IEC 60695-5-1: 2022-03 (34 5630) Skúšanie požiarneho nebezpečenstva. Časť 5-1: Korózne poškodenie splodinami horenia. Všeobecný návod.*)

STN EN IEC 60695-7-2: 2022-03 (34 5630) Skúšanie požiarneho nebezpečenstva. Časť 7-2: Toxicita splodín horenia. Súhrn a relevantnosť skúšobných metód.*)

STN EN IEC 62037-1: 2022-03 (34 7705) Pasívne vysokofrekvenčné a mikrovlnné zariadenia, meranie intermodulačnej úrovne. Časť 1: Všeobecné požiadavky a skúšobné metódy.*)

STN EN IEC 62037-2: 2022-03 (34 7705) Pasívne vysokofrekvenčné a mikrovlnné zariadenia, meranie intermodulačnej úrovne. Časť 2: Meranie pasívnej intermodulácie v súboroch koaxiálnych káblov.*)

STN EN IEC 62037-3: 2022-03 (34 7705) Pasívne vysokofrekvenčné a mikrovlnné zariadenia, meranie intermodulačnej úrovne. Časť 3: Meranie pasívnej intermodulácie v koaxiálnych konektoroch.*)

STN EN IEC 62037-5: 2022-03 (34 7705) Pasívne vysokofrekvenčné a mikrovlnné zariadenia, meranie intermodulačnej úrovne. Časť 5: Meranie pasívnej intermodulácie vo filtroch.*)

STN EN 13757-1: 2022-03 (36 5711) Komunikačné systémy meradiel. Časť 1: Výmena údajov.*)

STN EN 50171: 2022-03 (36 0630) Centrálne bezpečnostné napájacie systémy.*)

STN EN 50632-1/A2: 2022-03 (36 1010) Elektrické náradie. Postupy na meranie prachu. Časť 1: Všeobecné požiadavky.*)

STN EN 50632-2-11/A1: 2022-03 (36 1010) Elektrické náradie. Postupy na meranie prachu. Časť 2-11: Osobitné požiadavky na lupienkové a šabľové píly.*)

STN EN 50632-2-22/A1: 2022-03 (36 1010) Elektrické náradie. Postupy na meranie prachu. Časť 2-22: Osobitné požiadavky na rozbrusovačky a stenové drážkovačky.*)

STN EN 50632-2-3/A1: 2022-03 (36 1010) Elektrické náradie. Postupy na meranie prachu. Časť 2-3: Osobitné požiadavky na brúsky betónu a kotúčové šmirgľovačky.*)

STN EN 50632-2-4/A1: 2022-03 (36 1010) Elektrické náradie. Postupy na meranie prachu. Časť 2-4: Osobitné požiadavky na brúsky iné ako kotúčové.*)

STN EN 60335-2-54/A12: 2022-03 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-54: Osobitné požiadavky na spotrebiče na čistenie povrchov s využitím kvapalín alebo pary.*)

STN EN 60335-2-54/A2: 2022-03 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-54:

Osobitné požiadavky na spotrebiče na čistenie povrchov s využitím kvapalín alebo pary.*)

STN EN IEC 60335-2-105: 2022-03 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-105: Osobitné požiadavky na multifunkčné sprchové kúty.*)

STN EN IEC 60335-2-105/A1: 2022-03 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-105: Osobitné požiadavky na multifunkčné sprchové kúty.*)

STN EN IEC 60335-2-105/A11: 2022-03 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-105: Osobitné požiadavky na multifunkčné sprchové kúty.*)

STN EN IEC 60335-2-29: 2022-03 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-29: Osobitné požiadavky na nabíjačky batérií.*)

STN EN IEC 60335-2-29/A1: 2022-03 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-29: Osobitné požiadavky na nabíjačky batérií.*)

STN EN IEC 60335-2-41: 2022-03 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-41: Osobitné požiadavky na čerpadlá.*)

STN EN IEC 60335-2-84/A11: 2022-03 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-84: Osobitné požiadavky na toaletné zariadenia.*)

STN EN IEC 60335-2-96/A11: 2022-03 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-96: Osobitné požiadavky na ohybné plošné ohrievacie prvky na vykurovanie miestností.*)

STN EN IEC 60601-2-41: 2022-03 (36 4800) Zdravotnícke elektrické prístroje. Časť 2-41: Osobitné požiadavky na základnú bezpečnosť a nevyhnutné prevádzkové vlastnosti operačných a vyšetrovacích svietidiel.*)

STN EN IEC 60891: 2022-03 (36 4601) Fotovoltické súčiastky. Postupy pri korekcii nameraných I-V charakteristík na teplotu a intenzitu ožiarenia.*)

STN EN IEC 62563-2: 2022-03 (36 4802) Zdravotnícke elektrické prístroje. Zdravotnícke zobrazovacie systémy. Časť 2: Skúšky akceptácie a stálosti lekárskeho zobrazovacieho displejov.*)

STN EN IEC 63013/A1: 2022-03 (36 0293) LED puzdrá. Dlhodobá predpoveď udržania svetelného a žiarivého toku.*)

STN P CLC/TS 50600-5-1: 2022-03 (36 7254) Informačné technológie. Zariadenia a infraštruktúry výpočtových stredísk. Časť 5-1: Model vyspelosti pre energetické manažérstvo a environmentálnu udržateľnosť.*)

Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2022-03“.
*) Normy boli vydané v anglickom jazyku.

Ing. Ludovít Harnoš
člen SEZ-KES

www.sez-kes.sk

52. konferencia elektrotechnikov Slovenska



Slovenský elektrotechnický zväz – Komora elektrotechnikov Slovenska (SEZ-KES) v spolupráci so Slovenskou komorou stavebných inžinierov (SKSI) pripravuje v poradí už 52. konferenciu elektrotechnikov Slovenska, ktorá sa uskutoční v dňoch **15. – 16. 6. 2022** v kongresovom centre Hotela Družba, Botanická 25, Bratislava.

Záštitu nad 52. konferenciou prevzal Národný inšpektorát práce.

Generálnym partnerom podujatia je spoločnosť SALTEK Slovakia s.r.o. Bratislava.

Odborným garantom konferencie je Ing. Vladimír Vránsky, prezident SEZ-KES.

Program 52. konferencie je určený pre:

- pracovníkov vo vývoji, výrobe, montáži elektrických zariadení a v energetike
- projektantov a revíznych technikov elektro
- pracovníkov v prevádzke a údržbe elektrických zariadení
- správcov elektrických zariadení (správcovia majetku)
- učiteľov odborných predmetov elektro na SOŠ, SPŠ, VŠ, ...

Z tém konferencie vyberáme:

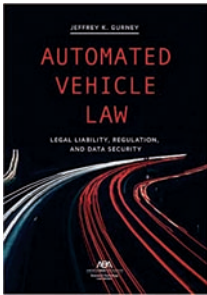
- Energetická účinnosť elektrických inštalácií nn a elektrické inštalácie s kombinovanou výrobou/spotrebou elektrickej energie
- Čo predstavuje príchod nových STN EN 50699: 2022 a STN EN 50678: 2022
- Izolované bleskozvody
- Revízie VTZ-E – praktické skúsenosti
- Následky neodborne vykonanej práce v elektrotechnike.

Súčasťou konferencie bude sprievodná výstava firiem z oblasti elektrotechniky, elektrických inštalácií a príbuzných technických odborov.

Na 52. konferenciu elektrotechnikov Slovenska sa možno prihlásiť elektronicky cez e-shop na webovej stránke www.sez-kes.sk, kde nájdete ďalšie podrobnosti o tomto podujatí.

Odborná literatúra, publikácie

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.



Automated Vehicle Law: Legal Liability, Regulation, and Data Security

Autor: Gurney, J. K., rok vydania: 2021, vydavateľstvo American Bar Association, ISBN 978-1641057226, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Legislatíva autonómnych vozidiel je rastúcou a rýchlo sa meniacou oblasťou práva. V súčasnosti má toto odvetvie obmedzenú komerčnú činnosť, no mnohí ľudia očakávajú, že čoskoro sa bude živo rozvíjať. Pôjde o jedno z prvých významných stretnutí právnickej komunity s umelou inteligenciou a jej dosahom na existujúce doktríny. Keďže priemysel autonómne

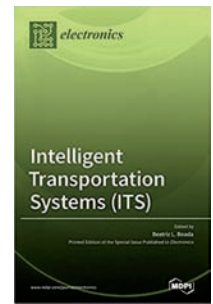
navádzaných vozidiel prechádza od výskumu a vývoja ku komercializácii, právnici budú mať dôležitú úlohu pri formovaní politiky, dizajne a nasadení, žalobách alebo obhajobách pri nehodách autonómnych vozidiel, ochrane práv na súkromie a zbere údajov či stíhaní alebo obhajobe osôb, ktoré tieto vozidlá používajú. Predložená publikácia sa zaoberá piatimi oblasťami zákona týkajúceho sa autonómnych vozidiel: princípy, regulácia, občianskoprávna zodpovednosť za autonehody, bezpečnosť údajov a súkromie a trestné právo.

Intelligent Transportation Systems (ITS)

Autor: Boada, B. L., rok vydania: 2021, vydavateľstvo: Mdpi AG, ISBN 978-3036505060, publikáciu možno zakúpiť www.amazon.com

Predložená publikácia predstavuje kolektívne práce publikované v nedávnom špeciálnom vydaní s názvom Inteligentné dopravné systémy (ITS). Tieto práce sa zaoberajú problémami mobility, znečistenia životného prostredia a bezpečnosti na cestách, ako aj súvisiacimi aplikáciami. Uvedené problémy sú komplexné a zahŕňajú veľké množstvo výskumných oblastí a mnoho pokročilých technológií, akými sú komunikácia, snímanie a riadenie, ktoré sa využívajú na správu veľkého množstva informácií. Opísané sú rôzne aplikácie,

ako napr. správa vozového parku, správanie počas jazdy, riadenie dopravy, plánovanie trajektórie, pripojené vozidlá a efektívnosť spotreby energie. Nedávny pokrok v komunikačných technológiách sa stáva základom ďalšieho napredovania v správe vozového parku, riadení premávky a prepojených vozidlách.



Technological and Industrial Applications Associated with Intelligent Logistics 1st ed.

Autori: Ochoa-Zezzatti, A. – Oliva, D. – Perez, A. J., rok vydania: 2021, vydavateľstvo: Springer, ISBN 978-3030686543, publikáciu možno zakúpiť na www.springer.com

Každý inovatívny aspekt pri využívaní nových technológií na distribúciu tovarov a služieb bude v globalizovanom svete kľúčový. Avantgardná spoločnosť bude vyžadovať lepšie rozhodovanie týkajúce sa Logistiky 4.0 a jej implementácie do našich životov, pričom bude rešpektovať životné prostredie a bude udržateľná spolu s neoceniteľnými princípmi vytvárania nových znalostí pre budúce generácie. Uvedená publikácia pomáha čitateľovi identifikovať, ako organizácie využívajú svoje zdroje a schopnosti

na dosiahnutie lepšieho výkonu z hľadiska rôznych pracovných zručností, marketingu, sociálnej zodpovednosti a manažerských schopností. Inteligentná logistika je komplexný fenomén, ktorý sa stal kritickým pre spoločnosti s cieľom ich rozvoja na miestnej a medzinárodnej úrovni. Konkurencieschopnosť podnikov ovplyvňujú makrofaktory a štruktúra trhu. Interné aspekty a používanie rôznych obchodných nástrojov prispieva k schopnosti vytvárať hodnoty v organizácii. Je nanajvýš dôležité pochopiť význam kľúčových aspektov v technologickej budúcnosti, ktoré by mala generácia Z poznať a implementovať do praxe pri súčasnom využití organizačných modelov spojených s umelou inteligenciou.

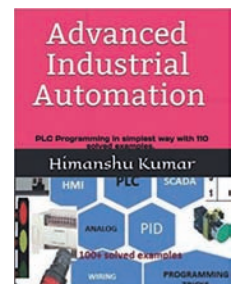
Advanced Industrial Automation: PLC Programming in simplest way with 110 solved examples

Autor: Kumar, H., rok vydania: 2021, nezávislé vydanie, ISBN 979-8651023592, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Táto kniha obsahuje všetky hlavné témy týkajúce sa priemyselnej automatizácie (PLC, HMI, SCADA, striedavé pohony/frekvenčné meniče, ANALOG, PID a PLC kabeláž).

K dispozícii je 110 vyriešených príkladov od základných až po pokročilé. Predložená publikácia sa začína základným náčrtom a končí pokročilou témou. Autor dodržal správnu postupnosť

na pochopenie automatizácie najjednoduchším spôsobom. Uvádza sa tu tiež niekoľko trikov, ako vytvoriť program veľmi jednoduchým spôsobom. Každá téma bola vysvetlená príkladmi priemyselných aplikácií.



-bch-

Hlavní partneri



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



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



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

V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto ceny



Kuchynský robot KENWOOD
KVL4220S CHEF XL



Robotický vysávač 2 v 1
RoboCross Laser Soft



Smart hodinky Garmin
Forerunner 745 Music White

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATPJOURNAL 4/2022



Premier Farnell UK Ltd.

Partneri kola súťaže:



Asseco Solutions, a. s.



HMH, s.r.o.

V tomto kole súťažíte o tieto vecné ceny:



sada náradia



šiltovka, tričko, pero, šnúrka
na krk



fľaša, kožený zápisník, pero, USB

Otázky sú veľmi jednoduché. Ak by ste predsa len nepoznali odpovede, pretože vašou parketou je iná oblasť, môžete ich nájsť v tomto čísle ATP Journal, ako aj v článkoch uverejnených na stránke www.atpjournalsk.

Súťažné otázky:

1. Na čo je určené centrum technických zdrojov spoločnosti Farnell?
2. Súčasťou akého systému pre výrobné firmy sú inovatívne dashboardy na báze umelej inteligencie, ktoré využíva spoločnosť Forstenlechner?
3. Pod akým spoločným obchodným názvom sa nachádzajú produkty spoločnosti HMH, s.r.o. pre oblasť riadiacich a bezpečnostných systémov a meracie, registračné a podporné systémy pre koľajovú dopravu?
4. Akú aplikáciu si zvolila spoločnosť Chemosvit Folie, s.r.o. na proces rozšírenia monitoringu a predpisovania výrobnotechnických parametrov vybraných oddelení?

Súťažte prostredníctvom www.atpjournalsk/sutaz/otazky

Odpovede posielajte najneskôr do 13. 5. 2022

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2022 na str. 55 a na www.atpjournalsk/sutaz

Správne odpovede

1. V akej spoločnosti absolvoval praktickú záverečnú skúšku študent Ch. Herre, ktorý získal 1. miesto v národnej kategórii učňovská prax operátorov obrábacích strojov v súťaži, ktorú organizovalo Ústredné združenie nemeckých remesiel? SCHUNK.
2. Ktorá norma STN sa zaoberá pojmami súvisiacimi s výberom zariadení a ich inštalovaním do priestorov s nebezpečenstvom výbuchu? STN 60079-14.
3. Aký typ prístroja Endress-Hauser možno s výhodou využiť pri podružnom meraní prietoku a teploty mokrych plynov? Vírový prietokomer Prowirl F 200.
4. Z kolkých robotov pozostáva integrované pracovisko robotického zvráňania IZVAR, ktoré je spoločným dielom VÚEZ, a.s. a Ústavu robotiky a kybernetiky FEI STU v Bratislave? Z troch.

Výhercovia

Pavel Matta, Kráľovce
Michal Gahér, Čachtice
Lubomír Hvolka, Žilina

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. • 20 – 21
AMTEK, s.r.o. • 45
Asseco Solutions, a. s. • 26
B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka • o4
Balluff, s.r.o. • 7, 25
Beckhoff Automation s.r.o. • 48 – 49
BRADY, s.r.o. • 27
ControlSystem, s.r.o. • 27
DEHN, s.r.o. • 67
EK-INDUSTRY SK, s.r.o. • 32 – 33
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka • 44
GHV Trading, s.r.o. • 18
HMH, s.r.o. • 14 – 15
IPA Slovakia, s.r.o. • 3
MARPEX s.r.o. • 22 – 23
Murrelektronik Slovakia, s.r.o. • 19
PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 46 – 47
PREMIER FARNELL UK Ltd. • 43, 50 – 51
Rittal, s.r.o. • 43
SIEMENS, s.r.o. • o3
SCHUNK Intec s.r.o. • o2, 42

Redakčná rada

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

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

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

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

Kroupa Jiří,
riadiťel kancelárie pre SK, DEHN+SÖHN

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

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

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

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

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

Redakcia

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

Ing. Anton Géer, šéfredaktor
gerer@hmh.sk

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

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

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

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hmh.sk

Mgr. Bronislava Chocholová, PhD.
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

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

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

Spoluzakladateľ

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

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

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



SIEMENS

Ingenuity for life

Vizualizujte budúcnosť

SIMATIC WinCC Unified System -
Vizualizácia pre každú aplikáciu
bez obmedzení

www.siemens.com/wincc-unified-system



INTEGROVANÉ STROJOVÉ VIDENIE

Viac ako kamery

