

atp | journal |

2/2025

PRÍMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA, INFORMATIKA A ÚDRŽBA

Moderné metódy údržby šetria množstvo času a nákladov



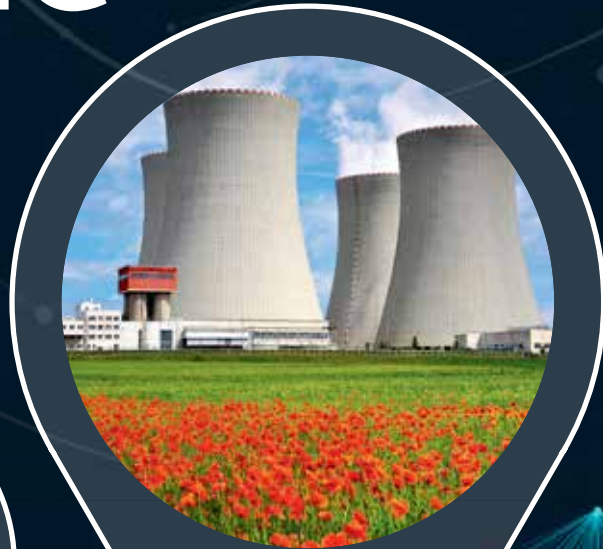
NAŠE PRODUKTY VYRÁBAME A VYVÍJAME
UŽ VIAC AKO 30 ROKOV

UPS systémy, Zdroje pre galvanizovne,
Zdroje pre katodickú ochranu, Nabíjače akumulátorov...



bezplatná registrácia

Technológie pod kontrolou



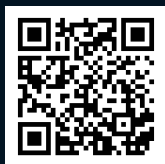
Elektrosystémy
Meranie
Regulácia
Automatizácia

**Štúdie, projekty, dodávky, montáž,
oživenie a servis v oblastiach:**

- meranie a regulácia
- automatizované systémy riadenia
- elektrické systémy
- výroba rozvádzačov
- informačné a telekomunikačné systémy
- technologické vybavenie diaľnic a tunelov
- outsourcing energetiky

**Výstavba, rekonštrukcie, modernizácie,
opravy a údržba elektrických zariadení
elektrární, rozvodní, transformovní
bez obmedzenia napätia**

Správa priemyselných parkov a objektov



PPA CONTROLL®

PPA CONTROLL, a.s., Vajnorská 137, 830 00 Bratislava
tel.: +421 2 32 103 111, +421 2 32 103 136, ppa@ppa.sk
www.ppacontroll.sk



Aká údržba, taký podnik

Obmenou tohto príslovia je staré známe – aký pán, taký krám. Nuž, niečo na týchto starých múdrostiach, aj v súčasnom technologicky nadupanom veku, bude. Lebo čas už naozaj dozrel. Všetky technologické prekážky, ktoré by bránili prechodu zo starých spôsobov údržby na tie nové, už pominuli. Ale nie vždy je to len o technológiách. Zmeny takého typu si v priemyselných podnikoch vyžadujú aj zmeny v organizačných štruktúrach a takmer vždy sú spojené s príchodom nových postupov a procesov. A radoví pracovníci sa častokrát s nimi ťažko stotožňujú. Leda že im niekto správne a prakticky vysvetlí, ako sa ich práca stane lepšou, bezpečnejšou, pohodlnejšou a možno aj so zaujímavým bonusom na výplatnej páske. Podľa aktuálnych prieskumov medzi výrobnými podnikmi je najdôležitejším faktorom pri zlepšovaní efektívnosti závodu a majetku prístup k prevádzkovým údajom v reálnom čase. Aplikácia pokročilej analýzy v údržbe umožňuje prejsť na novú, častokrát označovanú ako štvrtú úroveň stratégie údržby – prediktívnu. Táto môže skrátiť čas potrebný na plánovanie údržby o 20 až 50 %, zvýšiť dobu prevádzkyschopnosti zariadenia o 10 až 20 % a znížiť celkové náklady na údržbu o 5 až 10 %. Po premietnutí do reálnych úspor to nie sú v žiadnom prípade zanedbateľné prostriedky. Ušetrený čas a prostriedky môže podnik využiť na aktivity, ktoré ho posunú o ďalší krok pred stále silnejúcu konkurenciu. Tak ako je to vo vašom podniku z hľadiska údržby? Reagujete, až keď príde alarmové hlásenie, prípadne preventívne meníte (sú)časti technológií, aj keď by ste ešte nemuseli, ale netrúfate si ísť do neprebádaných vôd zisťovania skutočného stavu prevádzkových zariadení? Na Slovensku máme dostatok skúsených firiem a odborníkov, ktorí majú praktické skúsenosti s tým, ako neustále zlepšovať systém údržby a generovať tak podnikom nové zdroje príjmov. Lebo údržba nie sú (len) náklady, ale v konečnom účtovaní výnosy. Fungujúca prediktívna údržba už je realita v mnohých podnikoch. Pridáte sa?



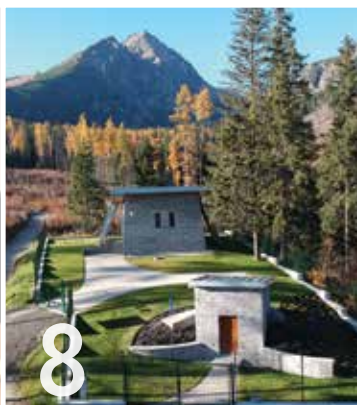
Anton Gérer
šéfredaktor ATP Journal

INTERVIEW 4 Jednoduché cesty, žiaľ, nevedú k želateľnému cieľu
44 Digitalizácia priemyslu naberá na obrátkach. Bezpečnosť je však prvoradá.

APLIKÁCIE 8 Modernizácia a systémové zmeny vo vodárenskom priemysle sú viac ako naliehavé
11 Skvelý prehľad o výrobných linkách
12 Zber dát zo strojov uľahčí certifikáciu IATF, ale výhod je oveľa viac
13 Výroba automobilových ložísk a strojov pre skupinu Schaeffler v Kysuciach

PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE 14 Taiping Ethanol optimalizuje správu terminálov
15 Presné a spoľahlivé meranie vďaka prietokomeru DUK

ÚDRŽBA, DIAGNOSTIKA 16 Prediktívna údržba DeltaV™
17 Senzor analýzy stavu oleja v reálnom čase s integrovanou analytikou optimalizácie údržby inteligentného zariadenia
18 Asset Management infraštruktúry vodovodov, kanalizácií a čističiek odpadových vôd



PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA 22 Elektroinštalačné svorkovnice a konektory Degson
24 Geniálne jednoduché – jednoducho geniálne
25 OPC UA FX – otvorené pre priemysel
26 Cesta k Profinetu s TSN: optimálny koncept siete pre umelú inteligenciu
28 Traja najväčší zabijaci PROFINET-u

PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR 30 TwinCAT 3 OPC UA Nodeset Editor
31 Návrh káblových trás v 3D
47 Martinove okno (1)

ZDROJE, UPS 32 Napájacie zdroje a UPS
33 Nová séria napájacích zdrojov LAD na zálohovanie v automatizácii

SNÍMAČE 35 Základy presného automatického merania hrúbky

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE 36 Pre všetky scenáre IT: rýchly, spoľahlivý, výnimočný
37 Ako ochrániť benzínovú čerpaciu stanicu pred účinkami blesku?

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE 38 Väčšia bezpečnosť pri magnetickom upínaní – vďaka zobrazovaniu stavu ePaper a aplikácii na výpočet

VIRTUÁLNA A ROZŠÍRENÁ REALITA 40 XMatik®/SPACE: Inovatívne softvérové riešenie na podporu digitalizácie priemyselných procesov

KYBERNETICKÁ BEZPEČNOSŤ 42 Kybernetická bezpečnosť v priemysle a smernica NIS2 (1)

ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE 50 SUZ sa mení, aby odzrkadľovala aktuálne potreby svojich členov a priemyslu

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA 52 Elektrotechnické STN

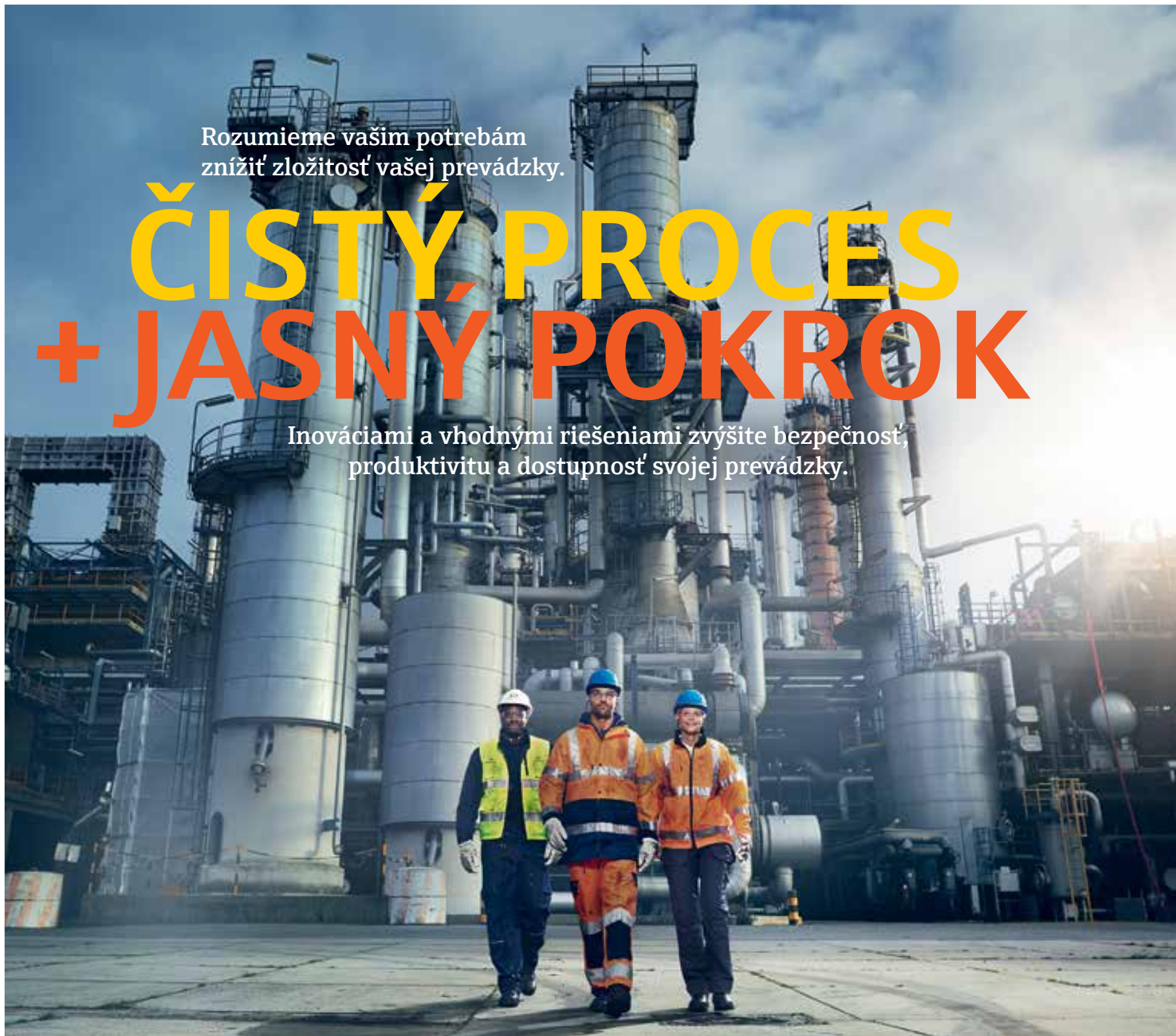
PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL



Rozumieme vašim potrebám
znižit' zložitost' vašej prevádzky.

ČISTÝ PROCES + JASNÝ POKROK

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



Promass Q – pre zvýšenie produktivity prevádzky



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

Chcete sa dozvedieť viac?
www.endress.com/promass-q300

Jednoduché cesty, žiaľ, nevedú k želanému cieľu

Posledné roky by sa dali smelo zaradiť do kategórie tých, ktoré budú z historického hľadiska označované za prelomové. Vojenské konflikty, energetická a ekonomická neistota či rýchlosť, s akou sa zmeny aktuálne dejú. To všetko zamestnáva politikov, médiá, ale aj bežných ľudí. Aby štáty a občianske spoločnosti mohli aj v tomto náročnom prostredí fungovať, je nevyhnuté zabezpečiť výrobu. Minimálne všetkého podstatného. O tom, čo to v praxi znamená, aké výzvy stoja pred priemyselnými podnikmi aj na Slovensku a ktoré technologické trendy by mohli pomôcť riešiť tieto výzvy, sme sa porozprávali s Ing. Gabrielom Zsilinszkim, vedúcim podpory a rozvoja údržby v DUSLO, a. s., a zároveň prezidentom Spoločnosti údržby zariadení.

Aktuálne sa svet mení spôsobom, akého sme boli svedkom možno za čias studenej vojny. Tieto udalosti majú zásadný vplyv aj na ekonomiku a celkové globálne trhové prostredie. Ako toto dianie ovplyvňuje činnosť priemyselných podnikov na Slovensku? Sú dostatočne konkurencieschopné voči svojim rivalom z EÚ, resp. sveta?

Skôr nie, ako áno. Je to otázka schopnosti prispôbovať sa novým trendom, výzvam a technológiám. Slovensko má síce rozvinutý priemysel, avšak s nízkym potenciálom prispôbovať sa. Máme výskumné ústavy a inštitúcie, ktoré sa venujú vývoju, ale schopnosti rýchleho pretavenia do praxe s veľkými investormi nám chýbajú. Chemický a petrochemický priemysel je ťažkopádny, pretože akékoľvek zmeny si vyžadujú vysoké investície s pomerne dlhou ná-

vratnosťou. Ak sa k tomu pridajú aj legislatívne obmedzenia či už národné, alebo aj nadnárodné, tak nám z toho vyjde jeden lenivý moloch, ktorého len tak nerozhýbeme.

V rámci automobilového priemyslu vidím potenciál rýchlejšieho prispôbenia sa svetovým trendom, ale otázka je, či umožníme týmto investorom realizovať ich predstavy. To isté možno tvrdiť aj o obnoviteľných zdrojoch energie, ako je aj výroba vodíka elektrolyzou. Potenciál na to máme a je len otázka, či ho vieme využiť. Sme pomerne konzervatívna krajina, ktorá ťažko prijíma zmeny, a preto ak sa spýtate obyvateľa niektorej obce, či súhlasí s výstavbou veterárnych elektrární, ekologických spaľovní alebo s atómovou elektrárnou, tak áno, ale nie vedľa jeho pozemku, ale niekde ďaleko. Viete si predstaviť, koľko inovácií sme tu mohli realizovať počas rokov 2004 až 2021? V čase lacných peňazí a pomerne pokojného investičného obdobia sme mohli postaviť desiatky technologických hubov a výskumných centier s vysokou pridanou hodnotou technologického spracovania. Žiaľ, v súčasnosti je už okno príležitostí zavreté a obávam sa, že sa tak rýchlo neotvorí. Pritom počas týchto rokov, ale ešte aj v súčasnosti máme množstvo európskych fondov na vývoj nových technológií a nevieme ich dostatočne využiť, pretože sme tomu nevytvorili dostatočné legislatívne podmienky. Musím, bohužiaľ, konštatovať, že máme a mali sme aj v minulosti veľmi vysoký odliv mozgov, ktorý tiež len znevýhodňuje naše šance stať sa konkurencie schopnou krajinou. Považujem sa za chronického optimistu, ale obávam sa, že toto nás znevýhodňuje oproti iným krajinám EÚ a tiež aj sveta. To, čo nás doteraz najviac zvýhodňovalo oproti iným krajinám, sa už pomaly vytráca. Obávam sa, že ak s tým nič nespriavime, postupne začneme zaostávať voči ostatnému svetu a za 20 rokov tu zostane nemoderný priemysel neschopný konkurovať.

Okrem toho súčasné svetové zmeny Slovensku ani EÚ vôbec neprosievajú. Zmeny sú také rýchle a prekopávajú rokmi zabehnuté trhové reťazce, že si to všetko vyžaduje extrémne rýchle procesy prispôbovania sa. Technologický prím začína preberať Čína a Európa vrátane Slovenska mu nevie konkurovať, pretože si to vyžaduje obrovské investičné zdroje, ktoré nám v tejto chvíli buď chýbajú, alebo naše zdroje musíme, resp. chceme vynakladať na iné účely, ako je napr. obrana. A to vplyva na slovenský priemysel. Najhoršie na tom je to, že si to málokto uvedomuje, pretože sa to neprejavuje hneď, ale až po niekoľkých rokoch.

Ak by sme porovnali vývoj a stav priemyslu na Slovensku, v EÚ a vo svete, máme kúpený lístok do tohto vlaku, ktorý sa chystá vyraziť v súčasnosti ťažko odhadnuteľným smerom a rýchlosťou, alebo ešte len dobíhame na stanicu a dúfame, že nám vlak zmien neodíde?

Ja by som to pomenoval troška inak. Európsky vlak, na ktorý sa snažíme naskočiť, ide pomerne veľkou rýchlosťou a nespomaľuje, aby nám dal šancu, pretože ostatné svetové vlaky idú tiež rýchlo.





Vlaky síce nepoznajú svoj konečný cieľ, ale len ten najbližší a ten sa snažia čo najskôr zastihnúť, pretože ovocie zbiera iba ten, ktorý je medzi prvými. Ostatným sa ujdú už iba omrvinky. Pred pár rokmi sme o umelej inteligencii počuli ako o niečom mystickom a za posledné dva roky nestíhame sledovať svetový trend. Kde je v tomto úsilí Európa? A kde je Slovensko? Kde je ten európsky vlak a kde je slovenský? Ak môžem byť troška kritický, tak to vidím takto. Ak sú najrýchlejšie svetové vlaky 100 km ďaleko, európsky vlak je 50 km za nimi a slovenský vlak je ďalších 20 km za tým európskym. Dokážeme teda niekedy dobehnúť tento vlak? Prial by som si to. Skúsme byť však troška realistický. Minulý rok som mal možnosť navštíviť holandskú spoločnosť, ktorá funguje v rámci tzv. priemyselného parku a vedľa tohto parku funguje jeden priemyselný hub s 3 000 výskumnými pracovníkmi, ktorí pracujú na nových technológiách. Ukážte mi, prosím, niečo podobné na Slovensku.

Ako prezident SÚZ máte možnosť hovoriť so zástupcami rôznych odvetví a sledovať vývoj priemyslu na Slovensku. Ktoré oblasti majú podľa vás v našich podnikoch prioritu – zvyšovanie produktivity, efektívnosti, kvality, znižovanie nákladov, snaha čo najviac sa prispôsobiť požiadavkám zákazníkov...?

Veľmi záleží na tom, o akom odvetví sa budeme rozprávať. Chemický a petrochemický priemysel sa sústreďuje najmä na zvyšovanie produktivity, znižovanie nákladov a pri tom všetkom chce zachovať bezpečnosť. Spotrebný a potravinársky priemysel sa sústreďuje na snahu prispôsobiť sa požiadavkám zákazníkov a automobilový priemysel sa snaží inovovať s cieľom zvyšovania kvality a produktivity výroby. Pomerne často sa na Slovensku stretávam so snahou maximálne znižovať svoje náklady. Následne však táto cesta prináša negatívne efekty. Dokonca sme schopní akceptovať aj nižšiu kvalitu, len aby sme mali čo najnižšiu cenu vstupov. Kladiem si teda otázku, či je to cesta. Stavil by som sa, že ak to takto manažmentu vysvetlíte, bude krútiť hlavou, že toto cesta určite nie je, ale na druhú stranu, keď sa pozriete na ich fungovanie, tak sa to u nich deje bez toho, aby si to uvedomovali. Ja to považujem za cestu do pekla. Áno, je náročné hľadať iné možnosti na to, aby som si zvýšil profit podniku či celého sektora, ale jednoduché cesty, žiaľ, nevedú k želanému cieľu.

Znova sa vrátim k téme inovácií, ktoré riešia aj produktivitu, efektívnosť, bezpečnosť, kvalitu aj znižovanie nákladov. Poznám na Slovensku niekoľko podnikov, ktoré inovujú a v dlhodobom horizonte dosahujú pekné výsledky. Poznám však aj také podniky, ktoré sa neobťažujú, aby inovovali a, žiaľ, také podniky strácajú dych. Jeden takýto prípad sledujem na vlastné oči a ak sa dostanete do kritického bodu, tak už niet návratu. Podnik následne končí a je dokonca nepredajný. Pozor, proces je pomalý, ale neúprosný. Umelo živiť takýto sektor sa síce chvíľu dá, ale je to drahý špás.

Do akej miery je úspech týchto snáh závislý od moderných

technológií, ktoré sú nasadzované vo výrobných prevádzkach či v rámci údržby, a akou mierou sa na úspechu podniku podieľajú samotní pracovníci?

Pracovníci sú v tomto procese kľúčoví, pretože hodnotu firmy netvorí stroje, ale ľudský potenciál. Kreativita pracovníkov je najsilnejším hnacím motorom pokroku a inovácií. Len čo utlmíte kreativitu pracovníkov akýmkoľvek, aj keď dobre mieneným opatrením, utlmí sa aj rozvoj firmy. Keď vytvoríte priestor na kreativitu a otvorenú komunikáciu s dostatočnou motiváciou, tak sa to za pomerne krátky čas začne prejavovať aj na výsledkoch firmy. Osobne som zástanca úprimnej a otvorenej komunikácie v rámci firmy: ak pracovník spraví chybu a otvorene sa k nej prizná, tak otvorená spoločnosť nehľadá spôsob, ako ho potrestať, ale začne hľadať spôsoby, ako takýmto chybám predchádzať. Je to prirodzený zlepšovací mechanizmus, ktorý v konečnom dôsledku funguje sám od seba. To isté sa aplikuje aj pri strojoch, programovom vybavení alebo procesoch. Len čo spoločnosť začne trestať ľudí za ich nešikovnosť alebo za drobné chyby, končí sa to tým, že sa vytvorí atmosféra strachu a kreativita je na bude nula. Preto som presvedčený, že samotní pracovníci sú v tomto procese najdôležitejšiu súčasťou inovácií.

Skúsme túto otázku ešte rozmeniť na dve samostatné témy. Aké konkrétne technológie, resp. metódy a postupy v rámci riadenia prevádzok a údržby považujete v súčasnosti za kľúčové pre to, aby podniky zlepšovali vyššie spomínané ukazovatele a svoje výsledky?

V tomto vidím pomerne veľké rozdiely medzi jednotlivými firmami. Sú podniky, ktoré ešte stále nedigitalizovali dostatočne a práve v tomto vidím dosť veľký potenciál ľahko dosiahnuteľného cieľa. Digitalizáciou procesov sa dá priamo úmerne zvýšiť produktivita a pritom sa budú znižovať náklady. Ak k tomu pripočítam aj budúce trendy nedostupnej pracovnej sily, tak digitalizáciu môžeme považovať priam za nevyhnutnú. Uvediem jeden odstrašujúci príklad: na Slovensku sú stále podniky, ktoré fungujú bez digitalizácie procesov tak, že jeden pracovník niečo napíše do svojho počítača, potom dokument vytlačí, druhý pracovník dokument skontroluje a odovzdá tretiemu a ten ho prepisuje do svojho počítača. A toto sa deje v 21. storočí a nikomu to nevedí.

Druhá oblasť je sledovanie výroby. Dnes už existujú naozaj lacné senzorické riešenia, ktoré dokážu sledovať kvalitu výroby a následným hodnotením výsledkov zvyšovať jej efektívnosť. Na Slovensku pôsobí niekoľko spoločností v tomto sektore, ktoré majú dobré meno v zahraničí, avšak na domácom trhu nevedia nájsť dostatočný dopyt.

Tretia oblasť je síce nákladnejšia, ale je naozaj efektívna. Ide o zmeny technológie výroby. V chemickom a petrochemickom priemysle, kde sa pohybujem, sú to buď čiastočné zmeny, alebo úplné zmeny technológie výroby, ktoré pri rovnakých nákladoch zvyšujú objem

výroby spolu s kvalitou produkcie. Tieto tzv. BAT technológie zároveň vyhovujú náročným podmienkam ekologizácie výroby. Samozrejme, kombinácia všetkých troch je ideálna a prináša okamžité výsledky vo všetky sledovaných ukazovateľoch.

Druhou časťou je otázka ľudských zdrojov. Ako zabezpečiť, aby hlboké znalosti starších prevádzkových pracovníkov neodišli s nimi do dôchodku?

V tomto prípade si veľa sľubujem od umelej inteligencie. Tak ako súčasné verzie umelej inteligencie dokážu načítať množstvo dát, analyzovať ich a následne z nich vytvoriť ideálnu kombináciu so súčasným zohľadnením okolností, prečo by sme nemohli použiť tento nástroj na uchovávanie skúseností starších a skúsenejších pracovníkov. Tu sa priamo ponúka toto riešenie. Treba len riešiť to, aby sa znalosť pracovníka dostala do systému. Následne vie systém poradiť, ako postupovať, prípadne korigovať svoje rozhodnutia. V kombinácii so smart riešeniami, ktoré sú už dnes na trhu bežne dostupné, dostávame znalosti skúsenejších pracovníkov do vedomia človeka, ktorý len začína naberať skúsenosti a potrebuje tútora. Ja by som možno išiel ešte ďalej. Naráža to síce na know-how jednotlivých podnikov, no ak by sme vedeli zdieľať dáta z viacerých podnikov v jednom centre umelej inteligencie, viem si predstaviť, že nám systém vytvorí takú kombináciu postupov, ktoré budú najefektívnejšie. Možno v priebehu 5 až 10 rokov už budeme pozorovať tento trend minimálne na úrovni korporátnych podnikov.

V súčasnosti je na trhu práce kritický nedostatok technicky vzdelaných ľudí a tento stav sa podľa odborníkov nebude v blízkej budúcnosti vôbec zlepšovať. Máme síce na Slovensku zavedené aj duálne vzdelávanie, ale počty absolventov, ktorí sú do tohto projektu zapojení, nepostačujú na pokrytie potrieb praxe. Ako je možné tento nelichotivý vývoj zvrátiť?

Ak ešte niekoho netrápi otázka nedostatku kvalifikovanej pracovnej sily, tak za krátky čas bude. Nestraším, len konštatujem. Dlhší čas sledujem kolegov na západ od nás, ktorí sa s týmto problémom začali stretávať už pred viac ako 10 rokmi. U nás sa tento fenomén začal vážnejšie prejavovať len prednedávnom, ale o to intenzívnejšie. Nie je to len problém vzdelávania, aj keď vzdelávanie v tomto zohráva dôležitú úlohu. Osobne som rád, že forma duálneho vzdelávania sa postupne dostáva do praxe a jeho kvalita tiež stúpa. Podľa môjho názoru sa dá ešte zvýšiť počet záujemcov o tento typ vzdelávania napríklad zvýšením marketingových aktivít týchto vzdelávacích inštitúcií spolu s podnikateľskými subjektmi, ktoré sú zapojené do tohto systému. Mnohých mladých ľudí zaujíma oblasť technického vzdelávania, treba ich len dostatočne motivovať.

Najväčší problém je však v populačnej krivke. Keď sa pozriete na populačnú krivku Slovenska, prípadne aj celého stredoeurópskeho regiónu, zistíte, že za cca 10 rokov bude k dispozícii iba približne 75 % pracovného potenciálu, než aký máme teraz. Za ďalších 10 rokov to bude pravdepodobne ešte menej. Ak k tomu pripočítate odliv mladých ľudí do zahraničia, tak to už sú hrozivé čísla. Preto ak sa niekto nepreorientuje na technológie s potrebou menšieho počtu pracovnej sily, v budúcnosti bude mať zásadný problém. Zúčastnil som sa na niekoľkých panelových diskusiách na túto tému, ale všetky prišli k tomu istému záveru, a to, že kvalitné vzdelávanie je síce potrebné, ale žiaľ nerieši základný problém a tým je populačný prepád.

Jednou z možností, ktoré napomáhajú zdieľaniu informácií a skúseností, je aj členstvo v rôznych záujmových a odborových združeniach. SÚZ patrí medzi tie, ktoré pravidelne a aktívne vytvárajú priestor na osobné stretávanie svojich členov. V čom vidíte hlavnú úlohu takýchto združení z hľadiska pozitívneho vplyvu na vývoj v rôznych priemyselných odvetviach?



Komunikácia či zdieľanie informácií a skúseností sú nevyhnutým predpokladom presadzovania nových poznatkov. Záujmové združenia vytvárajú predpoklady na ich realizáciu využitím rôznych foriem stretnutí, ako sú napr. workshopy, semináre, business raňajky alebo konferencie. Práve na týchto stretnutiach vznikajú kontakty a myšlienky, ktoré sa následne rozvíjajú v praxi. V rámci konferencie, na ktorej som sa zúčastnil, sme začali diskutovať o probléme, ktorý sme už dlhší čas riešili v podniku, a práve na tejto konferencii vznikli myšlienky, ako tento problém riešiť. Neznamená to, že sme ho na tomto jednom stretnutí vyriešili, ale že sme sa pohli ďalej a pri ďalších osobných stretnutiach s osobami z tejto konferencie sme vedeli priniesť riešenie, ktoré sa následne aplikovalo. Preto som presvedčený, že tieto stretnutia majú esenciálny vplyv na technologický progres. V rámci SÚZ to sú najmä konferencie, ktoré organizujeme trikrát do roka, ale aj tematické semináre, ktoré pripravujeme. Nebyť týchto aktivít záujmových združení, bola by sťažená možnosť dostať sa k aktuálnym informáciám v takom krátkom čase. V čom ešte vidím veľkú pridanú hodnotu, sú panelové diskusie, ktoré sme tiež začali pripravovať. Práve tu vzniknú myšlienky, ktoré sa následne rozdiskutujú a pretavia do ucelených a široko akceptovaných riešení. Mnohí sa inšpirujú alebo sa len utvrdzujú, že to, čo robia, robia správne. Takže všetky tieto aktivity majú významný a priamy vplyv na dianie v priemysle.

Vráťme sa ešte na chvíľu k otázke dôležitosti technologických inovácií. V rámci prebiehajúcej transformácie priemyselných podnikov smerom k ich digitalizácii sa čoraz častejšie skloňuje pojem kybernetická bezpečnosť. Narastajúci objem údajov a sieťové prepojenie čoraz väčšieho počtu prevádzkových a podnikových zariadení je lákadlom pre kriminálne aktivity. Vnímate rozsah investícií do zvyšovania odolnosti podnikov voči kybernetickým útokom vo vašom podniku, resp. všeobecne v priemyselných podnikoch na Slovensku ako dostatočný?

Myslím si, že ešte pred niekoľkými rokmi sa kybernetická bezpečnosť nepovažovala za kľúčovú potrebu aj napriek tomu, že na konferenciách a rôznych seminároch sme si veľakrát vypočuli katastrofické príbehy, ktoré sa stali vo svete. Podľa môjho vnímania sa situácia začala výrazne meniť po zavedení legislatívnych opatrení pre kritickú infraštruktúru, i keď pod hrozbou výrazných finančných postihov. Najväčší dopyt po investíciách do kybernetickej bezpečnosti však začíname zažívať teraz a som presvedčený, že tento dopyt bude len narastať. Som si istý, že takmer každý priemyselný podnik už zažil väčší či menší kyberútok, ale posledné dianie na Slovensku len potvrdilo, že táto téma musí byť prioritná. V súčasnosti sa aj v našom podniku výrazne zvyšujú opatrenia a investuje sa do ochrany infraštruktúry napriek tomu, že vďaka našim odborníkom sa doteraz darilo chrániť náš majetok. V tejto chvíli nedokážem celkovo posúdiť stav kyberbezpečnosti na Slovensku, pretože by si to zrejme žiadalo vykonať benchmark v rámci všetkých podnikov. No pred nedávnom som čítal výsledky prieskumu NBÚ, ktorý bol realizovaný v roku 2023 v malých a stredných podnikoch (MSP), a bol som šokovaný. Budem citovať z tohto prieskumu (ISBN 978-80-69011-14-4):

- U respondentov identifikujeme výraznú neznalosť odbornej terminológie.
- Zamestnanci kladú pasívny odpor bezpečnostným opatreniam, pretože pri ich používaní sú bezprostredne konfrontovaní s nedostatkom vlastných digitálnych zručností.
- Len štyri z desiatich podnikov deklarujú, že poskytujú zamestnancom školenia na zvyšovanie ich znalostí a zručností v oblasti kybernetickej bezpečnosti; takmer 2/3 respondentov si však myslí, že školenia v kybernetickej bezpečnosti potrebujú len špecialisti.
- Aktualizované a otestované plány kontinuity činnosti má iba 29 % MSP.
- Štatutári MSP sú náchylnejší spoliehať sa na odporúčania dodávateľov ako na úsudok odborných zamestnancov.

Takýchto záverov je v tomto prieskume ešte veľa. Chcel som tým len poukázať na to, že veľké podniky, ktoré sú súčasťou kritickej infraštruktúry, sú už pomerne ďaleko v porovnaní s ostatnými podnikmi, ktoré ešte stále zostávajú veľmi zraniteľné a je len otázkou času, kedy a kto bude napadnutý.

Ak by sme hľadali na internete slovo s najväčšou frekvenciou vyhľadávania, nepochybne by medzi ne patrila už spomínaná umelá inteligencia. Tá sa už udomácňuje aj v priemyselných podnikoch. Máte skúsenosti s jej praktickou aplikáciou? Aké možnosti, prínosy a naopak výzvy či hrozby sú s jej využitím v priemyselnom prostredí spojené?

Formu umelej inteligencie už využívame na vyhľadávanie podobných poruchových udalostí. Softvér, ktorý používame, je schopný nachádzať podobnosti medzi týmito udalosťami a tým nám pomáhať pri identifikovaní príčin poruchy. Z môjho pohľadu sú to len naozaj začiatky využívania umelej inteligencie, ale som presvedčený, že toto je tá správna cesta. Pre pár týždňami som diskutoval s jedným dodávateľom o využití umelej inteligencie pri diagnostike rotačných strojov a jej nasadení v krátkom čase s možnosťou čerpania znalostí z viacerých podnikov. Žiaľ, všetko, čo človek vymyslel, bolo aj zneužitie na negatívne účely. Umelá inteligencia nie je výnimkou. Preto bude potrebné citlivo pristupovať k tomu, ktoré procesy bude umelá inteligencia sledovať, prípadne riadiť. O to citlivejšia bude táto otázka, ak umelá inteligencia bude priamo riadiť zásadné rozhodnutia človeka. Koncom minulého roka som bol na jednom workshope, kde jedna inštitúcia prezentovala formu umelej inteligencie, ktorá bola implementovaná do e-shopu, ktorý pomocou umelej inteligencie prispôboval svoje správanie tak, by ovplyvnil rozhodnutie návštevníka e-shopu. Možno sa to zdá ako sci-fi, ale toto prezentovali ako priemerný softvér. Takže áno, využítie už poznáme, avšak stále treba byť na pozore, kde a čo pustíme, pretože výstupy z týchto systémov budú priamo ovplyvňovať naše rozhodnutia.

Skúsme na záver pomenovať problémy, výzvy, neduhy, ktoré slovenský priemysel bude musieť v súvislosti s princípom trvalej udržateľnosti a zvyšovania konkurencieschopnosti riešiť. A aby sme to nezakončili tak pesimisticky, viete načrtnúť nejaké odporúčania, ako sa s nimi vyrovnáť?

Myslím si, že svetový priemysel ešte len hľadá, ktorá cesta je tá správna. Áno, z pohľadu priemyslu čelíme výzvam, ktoré značne komplikujú ďalšie smerovanie európskeho hospodárstva, ale ja osobne to beriem tak, že tieto výzvy môžu priniesť motiváciu na zmenu technológií. Aby som bol konkrétny, uvediem príklad. Ak si kladieme za cieľ byť uhlíkovo neutrálni, tak to prináša výzvu vyvinúť technológiu, ktorá sa k tejto neutralite priblíži. Tým činom sa vytvára motivácia pracovať na výskume týchto technológií. Keď sa pozrieme na oblasť pravdepodobne najviac diskutovanú, a to na oblasť výroby vodíka obnoviteľnými zdrojmi energie, prípadne ešte jeho ďalšie spracovanie na amoniak, musím konštatovať, že v tomto sektore sú už pomerne významné úspechy. Je len otázka času a peňazi, kedy sa táto technológia dostane do priemyselnej veľkosti, respektíve sa rozšíri tak, že bude súčasťou bežného života. To bol len príklad toho, ako môžu výzvy priniesť riešenia, ktoré sú trvalo udržateľné. Bez tejto výzvy by neexistovala žiadna motivácia vyvíjať nové technológie a hospodárstvo by tým nemalo potenciál rasti. Ak sa pozrieme v kontexte týchto výziev na Slovensko a jeho priemysel, tak odporúčam sledovať aktuálny vývoj svetových trendov a byť pripravený na rýchle zmeny, ktoré môžeme v blízkej budúcnosti očakávať. Chcel by som tiež zdôrazniť, že ovocie z využívania nových technológií budú zbierať iba tie podniky, ktoré sa budú vedieť prispôbiť týmto zmenám. Odporúčam tiež intenzívne sledovať vývoj využitia umelej inteligencie, pretože práve tento nástroj môže zvýšiť konkurencieschopnosť priemyselnej výroby bez výrazných investícií. Všetky tieto možnosti nielenže dokážu zvýšiť produktivitu a trvalú udržateľnosť, ale dostanú podniky medzi svetové špičky svetového trendu.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Gérer



Modernizácia a systémové zmeny vo vodárenskom priemysle sú viac ako naliehavé

To, že Slovensko má bohaté zdroje a zásoby podzemných aj povrchových vôd, je fakt. To, že z hľadiska investícií do vodárenskej infraštruktúry a činnosti vodárenských spoločností máme za posledné desaťročie dlh vo výške niekoľko miliárd eur, je však tiež fakt. Ak sa v priebehu pár rokov nezmení vnímanie dôležitosti vody ako strategického zdroja pre život zo strany štátu aj nás, spotrebiteľov, je viac ako pravdepodobné, že budeme svedkami kritickej situácie tejto kritickejšie dôležitej komodity a infraštruktúry. V rámci redakčnej reportáže sme zavítali do Podtatranskej vodárenskej spoločnosti, a. s., kde sme sa zaujímali o to, ako sa im darí nasadzovať a využívať moderné systémy merania, regulácie a automatizácie.

Podtatranská vodárenská spoločnosť, a. s., (PVS) vznikla v roku 2003 rozdelením štátneho podniku Východoslovenské vodárne a kanalizácie. PVS spravuje majetok siete vodovodov a kanalizácií v okresoch Poprad, Kežmarok, Stará Ľubovňa, Spišská Nová Ves, Gelnica a Levoča. Prevádzku od roku 2004 zabezpečuje dcérska spoločnosť Podtatranská vodárenská prevádzková spoločnosť, a. s., (PVPS), ktorá je vlastníkom vodárenskej infraštruktúry. V zmysle platnej legislatívy je zodpovedná za obnovu a rozvoj verejných vodovodov a kanalizácií. V jej vlastníctve bolo v roku 2023 1 712 km vodovodov, 24 úpravní vôd, 165 vodojemov a 39 čerpacích staníc pitnej vody. Počet pripojených obyvateľov bol 301 000 a napojenosť na vodovody vo vlastníctve PVS bola 95,1 %. Na verejné kanalizácie bolo napojených 184 491 obyvateľov, čo predstavuje napojenosť na kanalizáciu 94,31 %. Vo vlastníctve PVS je 20 ČOV a 530 km kanalizácií.

Ambíciou vodárenskej spoločnosti je zlepšovať kvalitu života obyvateľov v regióne poskytovaním kvalitnej pitnej vody prostredníctvom verejných vodovodov a zabezpečovaním odvádzania odpadových vôd cez verejné kanalizácie. Cieľom je rozšíriť tieto služby pre čo

najväčší počet obyvateľov a ostatných odberateľov napojených na vodovodnú a kanalizačnú sieť.

Vodári stavili na moderné systémy merania a automatizácie

„V oblasti zásobovania pitnou vodou sa PVS snaží implementovať do svojich prevádzok moderné, efektívnejšie a ekonomicky výhodnejšie technológie – moderné dávkovacie zariadenia chemikálií, systémy na dávkovanie kvapalného chlóru, UV lampy či systémy s diaľkovými ovládaniami,“ hovorí na úvod nášho stretnutia Ing. Peter Ďuroška, generálny riaditeľ Podtatranskej vodárenskej spoločnosti, a. s. Na jednotlivých čistiarňach odpadových vôd (ČOV) bolo zavedené automatické riadenie dodávky kyslíka, kontinuálne meranie, regulácia a automatizácia procesov čistenia vody.

Aby sa zabezpečila optimálna prevádzka vodovodnej a kanalizačnej siete, pristúpila PVS v priebehu posledných rokov k modernizácii centrálného dispečingu a zabezpečeniu telemetrickejšieho prenosu dát z jednotlivých sledovaných objektov, ako sú úpravne vôd (ÚV), auto-

matické tlakové stanice, redukčné šachty, čerpacie stanice a ČOV. Za účelom identifikácie a znižovania strát v súčasnosti prebieha analýza a projektová príprava na realizáciu nových zariadení, hlavne na meranie prietoku vody, rýchlosti prúdenia a tlaku v potrubí.

V nasledujúcej časti reportáže predstavíme moderné riešenia merania, regulácie a automatizácie, ktoré boli zrealizované na dvoch úpravniach vody v pôsobnosti PVS v Perlovej doline a na Štrbskom Plese.

Úpravňa vody Perlová dolina

Úpravňa vody v Perlovej doline sa nachádza v okrese Gelnica. Bola rekonštruovaná z klasickej úpravne s tlakovou pieskovou filtráciou na nový typ úpravne s viacstupňovou úpravou vody v novej budove úpravne. Cieľom rekonštrukcie bolo zvýšiť jej kapacitu, zlepšiť úpravu vody pri zvýšenom vstupnom zákale vody, zvýšiť kvalitu upravenej vody a znížiť potrebu ľudských zásahov do procesu úpravy vody. Projektovaná kapacita úpravne je 25 l/s (90m³/hod) upravenej vody. Úprava surovej vody prebieha do zákalu 70 NTU. S rastúcim zákalom surovej vody je produkcia znižovaná až na 18,5 l/s (66,6 m³/hod) a pri dosiahnutí zákalu 70 NTU je úprava automaticky pozastavená. Po opätovnom poklese zákalu surovej vody pod 70 NTU je úprava vody opäť automaticky spustená. Kvalita surovej vody spĺňa požiadavky na pitnú vodu bez nutnosti riešiť odstraňovanie kovov. Upravená voda na výstupe z UV štandardne dosahuje výstupný zákal 0,01 NTU v celom spracovávanom rozsahu surovej vody.

Proces úpravy vody bol riešený od úpravy odberu vody z toku potoka cez jednotlivé stupne úpravy vrátane merania procesných parametrov pre automatické riadenie procesu úpravy vody:

- hrubá predfiltrácia v samočistiacom vtokovom koši (filtračný stupeň 2 250 µm),
- čerpanie a koagulácia,
- predfiltrácia v automatických samočistiacich sitových filtroch (filtračný stupeň 100 µm),
- hlavný filtračný stupeň tvorený ultrafiltračnými membránovými modulmi vrátane procesu ich regenerácie (filtračný stupeň 0,02 µm),
- hygienické zabezpečenie – dezinfekcia vody.

Riadenie úpravne je automatické a pozostáva s nadradeného riadiaceho systému s PLC Siemens, ktorý komunikuje s autonómnymi riadiacimi systémami sitových filtrov a membránových vetiev a riadi jednotlivé procesy, aby sa dosiahla požadovaná kvalita upravenej vody. Autonómne procesy sú:

- oplachovanie vtokového koša,
- filtrácia a čistenie sitového filtra (systém autonómne riadi činnosť sitového filtra, ale nadradený systém ho v nastavených situáciách zaradí do stavu pauza),
- filtrácia a preplachovanie membránových vetiev – vykonáva riadenie pneumaticky ovládaných armatúr v určených sekvenciách.

Nadradený riadiaci systém má algoritmus na koordináciu činnosti jednotlivých zariadení a aktivuje všetky podprocesy s ohľadom na ich správnu činnosť: čas filtrácie, aktivuje procesy spätných preplachovaní, počíta filtračné cykly a spúšťa CEB pranie (z angl. chemical enhanced backwash) vrátane dávkovania chemikálií, riadi neutralizáciu vypúšťaných vôd, dávkovanie koagulantu a dezinfekčné procesy.

Pri riadení sa využívajú:

- vstupné signály: snímače tlaku, prietokomery, zákalomery, analógové a digitálne signály stavu jednotlivých akčných členov – ovládaných armatúr,
- výstupné signály: koordinačné pokyny pre autonómne riadiace systémy,
- rozhranie človek – stroj (HMI): na zobrazovanie procesných stavov s viacúrovňovou možnosťou zmeny nastavenia jednotlivých parametrov pri riadení úpravne miestne. Prístup k zobrazovaným údajom je aj na vzdialenom dispečingu vodárenskej spoločnosti.

Hrubá predfiltrácia je tvorená antikorovým košom s otáčajúcimi sa dýzami, ktoré tlakom pretekajúcej vody čistia vnútorný povrch koša od hrubých nečistôt. Voda preteká cez sito do prívodného potrubia surovej vody pre úpravňu. Proces oplachu koša je riadený nastavitelným časovým harmonogramom. Oplach plne automatického sitového

koša neovplyvňuje prietok vody do úpravne. Proces oplachovania je autonómny, riadený systémom na mieste odberu vody z toku a hrubej predfiltrácie vody. Tento systém komunikuje s nadradeným riadiacim systémom úpravne vody.

Voda gravitačne privádzaná do úpravne je akumulovaná v nádrži surovej vody, ktorej hladina je automaticky udržiavaná v nastavenom rozsahu. Na vstupe surovej vody do nádrže je inštalovaný prietokomer na bilančné hodnotenie odberu vody a zákalomer, ktorý odstaví napúšťanie surovej vody pri limitnom zákale 70 NTU. Voda je čerpaná z nádrže do procesu úpravy. Ak vstupný zákal surovej vody presiahne hodnotu 5 NTU, je do nasávania čerpadla proporcionálne dávkovaný koagulant (polyaluminium chlorid). Koaguláciou sa vytvárajú vločky z častíc, ktoré by ináč nebolo možné pre ich veľkosť zachytiť (napr. koloidné častice). Dávka koagulantu je progresívne upravovaná podľa zákalu surovej vody na vstupe do akumulačnej nádrže surovej vody.



Celkový pohľad na úpravňu, v popredí automatické samočistiace filtre SAF6000

Čerpaná surová voda je filtrovaná v automatických samočistiacich sitových filtroch, kde je zachytávanie nerozpustených častíc na vnútornom povrchu sita 100 µm. S rastúcim množstvom zachytených častíc stúpa snímaná tlaková strata medzi vstupom a výstupom filtra, ktorá je riadiacim signálom pre proces automatického čistenia filtra. Počas čistenia sú z vnútorného povrchu odsaté zachytené nerozpustené látky s malým množstvom vody, ale proces filtrácie pokračuje bez prerušenia prietoku vody do ďalšieho procesu úpravy vody. Čistenie je aktivované nastaveným časovým intervalom a/alebo nastavenou tlakovou stratou na site. Navyše možno kedykoľvek aktivovať proces čistenia manuálne. Na výstupe zo sitových filtrov je osadený kontrolný zákalomer a prietokomer. Na základe prietoku vody do membránových vetiev je riadená elektricky ovládaná armatúra zabezpečujúca nastavený prietok vody.



Pohľad na membrány zoradené do štyroch vetiev

Hlavný stupeň filtrácie je tvorený štyrmi membránovými vetvami s membránovými modulmi. Dve membránové vetvy tvoria membránovú linku a každá membránová linka má vlastný autonómny riadiaci systém. Každá membránová vetva má samostatné meranie tlaku na vstupe a výstupe a samostatne meraný prietok vody cez vetvu. Tie-

to údaje slúžia na výpočet kontrolných parametrov membránových vetiev. Pre automatické riadenie sú na každej vetve všetky hlavné armatúry ovládané pneumaticky.

Prevádzka modulov je s plným prietokom vody cez membrány (Dead End). Regenerácia je riadená automaticky. Zákal surovej vody určuje čas filtrácie medzi jednotlivými regeneračnými preplachmi (z angl. back wash, BW), teda s rastúcim zákalom sa skraca čas filtrácie a naopak. Regenerácia sa vykonáva postupne vždy na jednej membránovej vetve. Počas regenerácie sa preruší prietok vody cez membránovú vetvu a časť upravenej vody je s nastaveným tlakom a prietokom vpustená do membránových modulov v opačnom smere prúdenia ako pri filtrácii (spätne preplachovanie). V nastavených intervaloch sa zaraďi spätne alkalické a kyslé preplachovanie (CEB). Voda z CEB preplachovania je pred vypustením skontrolovaná a upravená tak, aby bolo pH v požadovanom rozsahu.

Upravená voda z výstupu hlavného filtračného stupňa (membránových vetiev) preteká prietokomerom (bilančné meranie) a je hygienicky zabezpečená pomocou chlórnanu sodného, dávkovaného automaticky proporcionálne na udržanie požadovaného zvyškového chlóru vo vodojeme pred dodávkou do spotrebiska. Vo vodojeme je voda kontinuálne monitorovaná na zvyškový chlór a pH. Pri dosiahnutí maximálnej (nastavenej) hladiny vody v akumuláčnom vodojeme upravenej vody sa činnosť úpravne pozastaví a opätovne sa spustí po poklese hladiny pod nastavenú minimálnu hladinu.

Modernizácia a prestavba úpravne vody Štrbské Pleso

Spoločnosť PRAKTIK PUMP, s. r. o., navrhla, vyhotovila a uviedla do prevádzky najprogressívnejšiu technológiu na trhu na odstraňovanie zákalu, mikroorganizmov a nerozpustených a koloidných častíc pomocou ultrafiltrácie. Úlohou technológie úpravy vody je zabezpečiť vysokú kvalitu dodávanej pitnej vody pri čo najvyššej miere automatizácie. Tieto parametre sú dosiahnuté použitím najmodernejších technológií v oblasti vodného hospodárstva, preto bola ako hlavný technologický prvok navrhnutá ultrafiltrácia kvôli svojim bezkonkurenčným separačným vlastnostiam opísaným vyššie.

Technológia úpravy vody je umiestnená do zrekonštruovaného objektu existujúcej úpravne vody. Je navrhnutá na nominálny výkon 10,0 l/s. Skladá sa z ôsmich identických membránových modulov spojených paralelne do UF jednotky s maximálnym výkonom 11,3 l/s. Výkon úpravne vody je riadený podľa spotreby vo vodojeme. Riadiaci systém prepína prevádzkový mód vždy podľa aktuálnej hladiny vody vo vodojeme, aktuálnej spotreby vody a turbidity surovej vody.

Technológia je plne automatická. Jednotlivé prevádzkové stavy (filtrácia, regenerácia, test integrity membrán) sú vykonávané automaticky pomocou riadiaceho systému (PLC) na základe monitorovaných veličín: tlaku, teploty, prietoku a pod.

Vďaka modernizácii boli dosiahnuté aj tieto prínosy:

- zabezpečenie stabilnej kvality upravenej vody nezávislej od kvality surovej vody,
- vysoká miera retencie baktérií >99,9999 % a vírusov >99,99 %, čím sa zabezpečuje kompletná bariéra proti baktériám, vírusom a suspendovaným časticiam,
- redukcia zákalu na hodnoty nižšie ako 0,2 NTU – bežne úpraviť dosahuje zákal v upravenej vode <0,1 NTU,
- jednoduché rozširovanie kapacity úpravne vďaka modulárnemu systému.

Rekonštrukcia úpravne vody pomocou ultrafiltrácie je najvhodnejším riešením vďaka tomu, že kvalita vyprodukovanej vody dosahuje súčasne, ale aj predpokladané budúce požiadavky na pitnú vodu. Napriek tomu, že sa na trhu ponúka široké spektrum polymérnych UF membrán, hydrifilizovaný polyvinylidénfluorid (HPVDF) vykazuje bezkonkurenčné fyzikálno-chemické vlastnosti, ktoré zvyšujú životnosť zariadenia a zároveň znižujú frekvenciu a náročnosť prania ultrafiltra. Zrekonštruovaná úpraviť vody je k dnešnému dňu v prevádzke 8,5 roka a dosiaľ nebolo potrebné vymeniť ani jeden UF modul, pričom sa nepredpokladá, že to bude potrebné najbližších 5 rokov.

Riadenie spotreby energií

Z pohľadu energetického manažmentu je kľúčové znižovať spotrebu a zvyšovať výrobu elektrickej energie na ČOV. Každá ČOV je špecifická, ale dá sa povedať, že vo väčšine prípadov najviac energie spotrebujú dýchadlá. V prípade menších ČOV sa veľká časť elektrickej energie spotrebúva na čerpacej stanici. PVS má spracovaný návrh na zníženie energetickej náročnosti, ktorý počíta s využitím biometánu a s realizáciou fotovoltaických panelov a tepelných čerpadel s tepelnými výmenníkmi na výtoku z ČOV.

Prínosy nasadenia moderných technológií

„Procesy nasadených technológií sme nastavili s prihliadnutím na čo najväčšiu energetickú hospodárnosť a technickú efektívnosť. Automatizácia umožnila zrušenie nočnej práce v objektoch úpravne vody, pretože všetky procesy prebiehajú autonómne a zároveň sú diaľkovo monitorované. Výsledkom je významné zefektívnenie riadenia prevádzky a zníženie nákladov,“ konštatuje P. Ďuroška.

Ako ďalej?

Vedenie PVS očakáva, že digitalizácia vodárenského sektora bude napredovať minimálne súčasným tempom a jednotlivé časti infraštruktúry sa postupne stanú inteligentnými, čo prinesie plynulejšiu a bezpečnejšiu prevádzku, no zvýši sa náročnosť na investície a údržbu.

Ďakujeme spoločnosti PVS, a. s., za možnosť realizácie reportáže a Petrovi Ďuroškovi za poskytnuté informácie.

Anton Géner



Skvelý prehľad o výrobnéj linke

Čínsky výrobca elektromotorov zaisťuje kvalitu a sledovateľnosť výroby statora pomocou systému RFID spoločnosti Turck na sledovanie nosičov obrobkov. Spoločnosť si vybrala systém BL ident RFID od spoločnosti Turck, ktorý možno bez problémov integrovať do existujúcich systémov vďaka multiprotokolovému ethernetu. Riešenie umožňuje flexibilitnú výrobu na zložitých linkách, poskytujúce aktuálne údaje pre riadenie výroby a umožňuje komplexné sledovanie výroby. Odolná technológia RFID od spoločnosti Turck zaručuje spoľahlivé procesy čítania aj v náročných podmienkach, čím zvyšuje produktivitu a efektivitu výrobnéj linky.

S prudkým nárastom elektrických vozidiel v posledných rokoch sa automobilový priemysel značne zmenil. Elektrické vozidlá v čoraz väčšej miere nahrádzajú vozidlá s čisto spaľovacími motormi a slúbia ekologickejšiu, nehluknú a nenáročnú jazdu na údržbu. Kľúčovým komponentom týchto vozidiel je elektromotor pozostávajúci zo statora a rotora. Montáž statora vyžaduje maximálnu presnosť, najmä čo sa týka vinutia a zapojenia káblov. Použité materiály a komponenty musia byť sledované počas celého výrobného procesu a musia byť vždy spätne vysledovateľné. To zaisťuje, že sa pri výrobe používajú správne materiály.

Čínsky výrobca automobilov preto poveril svojho systémového integrátora implementáciou riešenia na zaznamenávanie týchto údajov vo výrobe statorov motora s cieľom zabezpečiť kvalitu motorov už v štádiu výroby. Cieľom bola aj schopnosť dlhodobo dokumentovať používanie správnych materiálov. Bolo potrebné automatizované identifikačné riešenie, ktoré by zaručilo bezproblémové monitorovanie a dokumentáciu všetkých výrobných krokov.

Digitálne nosiče obrobkov ako ideálne riešenie



Kompaktné rozhranie RFID TBEN-S2 od spoločnosti Turck zaisťuje rýchly a spoľahlivý prenos údajov.

Po dôkladnom vyhodnotení rôznych technológií a porovnaní s optickou identifikáciou pomocou čiarových kódov sa systémový integrátor nakoniec rozhodol pre RFID riešenie na zber údajov z celého výrobného procesu. Na tento účel boli nosiče obrobkov vybavené RFID štítkami, ktoré ich digitálne zaznamenávajú. Toto riešenie sa ukázalo ako ideálne. Štítky umožňujú jednoznačnú identifikáciu materiálu na nosnej doske, keďže sa dajú bezkontaktné a spoľahlivo čítať a zapisovať aj v náročnom prostredí.

RFID štítky môžu tiež uchovávať väčšie množstvo údajov a sú odolnejšie proti znečisteniu ako čiarové kódy. To zaisťuje flexibilitnú výrobu na zložitých linkách, pretože informácie o každom materiáli a statore sú uložené priamo na štítku RFID príslušného nosiča obrobku. Tieto výrobné údaje odľahčujú logiku riadenia v rámci riadiaceho systému tým, že umožňujú nepretržité a presné sledovanie a prispôsobovanie výrobného procesu.

Odolná technológia RFID od spoločnosti Turck s krytím IP67 zaisťuje, že nosiče možno spoľahlivo čítať aj v náročných podmienkach prostredia, čím sa zvyšuje celková produktivita výrobnéj linky a to vedie k výraznému zvýšeniu prevádzkovej efektivity.

„Pomocou RFID produktov spoločnosti Turck sme dosiahli spoľahlivú sledovateľnosť materiálu v procese montáže statora. To nielen umožňuje realizovať tok údajov vo výrobe, ale na základe nich po-

skytuje aj efektívnu podporu pri výrobných rozhodnutiach,“ dodáva systémový integrátor.



S 10 miliardami operácií zápisu zaručuje TW-R30-K2 dlhodobu veľmi dobrú čitateľnosť.



Odolná čítacia/zapisovacia hlava Turck Q80 HF umožňuje vďaka svojej veľkejmu rozsahu spoľahlivú detekciu RFID, aj keď sa poloha štítkov mení.

Autor: Lin Qiang, marketing a produktový manažment



Marpex, s.r.o.

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

Zber dát zo strojov uľahčí certifikáciu IATF, ale výhod je oveľa viac

Zber dát zo strojov nadobúda v priemyselných firmách na význame. Pokiaľ sú ich zákazníci z oblasti automobilového priemyslu, je zber dát ešte podstatnejší. V jednej z českých pobočiek spoločnosti Van Leeuwen, zaoberajúcej sa delením a obrábaním oceľových rúrok a profilov, začali údaje zbierať už pred niekoľkými rokmi. S riešením však neboli spokojní. Preto manažér výroby Miroslav Týr kontaktoval technikov spoločnosti FOXON, aby vymysleli lepšie riešenie.

Pôvodné riešenie? Drahé a na cloude dodávateľa

„Zber dát u nás pôvodne prebiehal cez zariadenie nainštalované pôvodným dodávateľom na každej CNC kotúčovej pile na delenie oceľových rúrok. Za jednotlivé zariadenia sme platili paušálnu sumu,“ vysvetľuje M. Týr. „Ak by sme zbierali dáta z jednej pily, nebola by suma zásadná. No strojov máme celkom 11, takže sa paušálne platby vyšplhali na naozaj veľkú sumu.“ Ďalším problémom bolo, že sa dáta ukladali na cloud dodávateľa, takže boli v jeho vlastníctve. Po ukončení spolupráce tak zákazník o všetky nazbierané dáta prišiel.

Na čo údaje? Efektivita, energia a IATF certifikácia

FOXON sa zákazníka na začiatku spolupráce pýta, prečo chce dáta zbierať. Odpoveď manažéra výroby obsahovala tri základné požiadavky: „Potrebujeme monitorovať prestoje a mať detailný prehľad o celkovej efektívnosti jednotlivých strojov OEE (z angl. Overall Equipment Effectiveness). Zároveň nás zaujíma spotreba energií, a to elektrickej energie aj stlačeného vzduchu. Dobře zvládnutý zber dát je pomerne zásadný pre certifikáciu IATF, ktorú od nás požadujú naši zákazníci z automobilového priemyslu,“ definoval dopyt M. Týr.

Návrh škálovateľného riešenia je nezávislé od FOXONU ako dodávateľa a využíva štandardné platformy, pri ktorých je zaručená dlhodobá podpora a vývoj. Takými nástrojmi je softvér na štandardizáciu údajov KEPServerEX napojený na dátový konektor OPC Router, z ktorého dáta hladko doputujú do databázy vo vlastníctve zákazníka. FOXON odporúča dáta spracovávať pomocou niektorého zo štandardných nástrojov pre Business Intelligence do prehľadného reportingu.

dardných nástrojov pre Business Intelligence do prehľadného reportingu.

Inštalácia snímačov, HMI panelov a PLC na sledovanie stavu zariadení

Technici FOXONU namontovali a nakonfigurovali jednotlivé komponenty:

- prietokomer stlačeného vzduchu,
- elektromer s cievkami na meranie spotreby elektrickej energie,
- snímač snímajúci počet hotových kusov,
- HMI panel na kategorizáciu prestojov, prostredníctvom ktorého obsluha v prípade prestoja zadáva jeho dôvod (doplnenie materiálu, rozbeh zmeny, upratovanie atď.),
- PLC pre condition monitoring (CM PLC) nezávislý od riadiaceho systému stroja – do CM PLC smerujú všetky signály a údaje z uvedených zariadení,
- napojením naprogramovaného CM PLC na signálny stavový maják je zaistená detekcia stavu stroja.

Aby sa údaje dostali z PLC spoločnosti Siemens do ďalších aplikácií, je vhodné použiť napr. softvér KEPServerEX. V tomto prípade ide o ovládač Siemens Suite, ktorý číta údaje z PLC cez protokol OPC UA/DA. Softvér je nainštalovaný na priemyselný počítač umiestnený v rozvážači stroja. Tento tzv. FIOT box je kľúčovou časťou infraštruktúry. Služi na čítanie a vizualizáciu údajov aj pre ďalšie realizované stroje.

Softvér OPC Router umožňuje veľmi jednoduché spájanie rôznych zariadení aj aplikácií. Vďaka jeho základnému modulu a dvom pluginom OPC UA a SQL Server DB dôjde k doručeniu dát do databázy MS SQL Express. Zároveň možno využiť matematické a logické funkcie OPC Routeru na dopočítanie dát alebo ich vybavenie časovými značkami.



Nastavený reporting je po odovzdaní úplne v režii zákazníka

Zákazník spolu s dodávateľom riešenia definoval, aké reporty potrebuje tvoriť, aby dokázal z dát generovať informácie relevantné pre ďalšie riadenie a optimalizáciu výroby alebo spotreby energií. Vzhľadom na to, že dodávateľ riešenia má v sledovaní OEE aj energie dlhoročné skúsenosti, prispôsobil svoje štandardné dashboards potrebám zákazníka, ktorý si ich môže ďalej modifikovať. Všetky databázy aj reporty sú v rukách zákazníka, nie dodávateľa či integrátora.

Čo ak bude treba zbierať zo stroja ďalšie dáta?

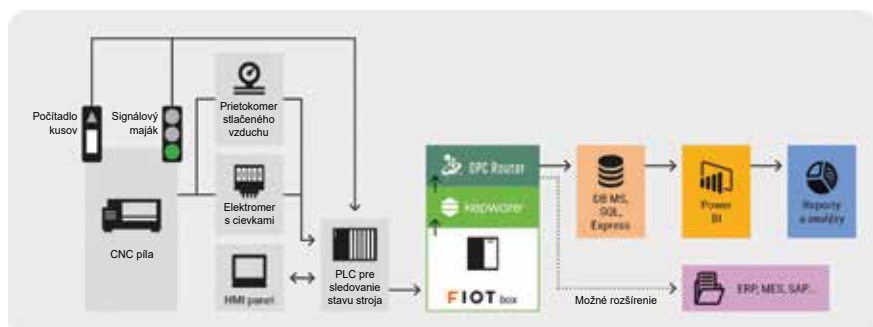
Veľkou výhodou všetkých využitých nástrojov je škálovateľnosť. Dokúpením ďalších pluginov môže zákazník zbierať ďalšie dáta a ďalej zvyšovať úroveň automatizácie a digitalizácie. OPC Router dokáže komunikovať aj s tlačiarňami a čítačkami či poskytovať údaje ako OPC server aplikácii SAP alebo nadradeným systémom ERP či MES.

Čo si myslí zákazník o prínosoch projektu?

„Aby sme mohli zvyšovať efektívnosť výroby (OEE), potrebujeme poznať všetky potrebné dáta a to je najmä množstvo prestojov a ich príčiny. Zadávanie dôvodov prestojov sme sa snažili v spolupráci s dodávateľom čo najviac zautomatizovať, aby sme minimalizovali ľudský faktor. Zároveň nám nastavený systém umožňuje presne sledovať spotrebu energií, ktorú tak môžeme optimalizovať,“ hodnotí projekt manažér výroby M. Týr.

Spracované podľa prípadovej štúdie spoločnosti FOXON.

-tog-



Výroba automobilových ložísk a strojov pre skupinu Schaeffler v Kysuciach

Schaeffler Kysuce na Slovensku predstavuje kľúčové výrobné centrum špecializujúce sa na výrobu ložísk pre automobilový priemysel a komponentov pre automobilový priemysel a elektromobilitu. Táto lokalita je tiež sídlom jednotky Schaeffler Special Machinery, dôležitého dodávateľa strojov pre globálne potreby skupiny Schaeffler.

Spoločnosti LAPP a Schaeffler Special Machinery sú dôležitými partnermi v priemyselnom odvetví. Pre svoje výrobné systémy potrebuje Schaeffler Special Machinery spoľahlivé dodávky káblov a pripojovacie technológie. V tejto oblasti je LAPP lídrom vďaka svojim integrovaným riešeniam.

Naše partnerstvo trvajúce viac ako 20 rokov sa vyznačuje bezkonkurenčnou kvalitou a spoľahlivosťou dodávaných produktov. Táto dlhodobá spolupráca je príkladom úspešnej kooperácie v odvetví, kde sú dôvera a spoľahlivosť zásadné.



Schaeffler Special Machinery rozširuje spoluprácu s LAPP

Medzi najčastejšie používané produkty patria napájacie a signálne káble ÖLFLEX CLASSIC 110, tepelne odolné káble ÖLFLEX HEAT 180 SiHF a dátové káble UNITRONIC LiYCY vrátane kovových priechodiek SKINTOP MS-M. Rozšírenie spolupráce medzi Schaeffler a LAPP zamerané na využitie riadených prepínačov ETHERLINE ACCESS MO8T-2GEN a prepínačov ETHERLINE ACCESS PNFO4T, určených na komunikáciu PROFINET v závode Kysuce, je významným krokom v optimalizácii ich priemyselných procesov.

Riadené prepínače umožňujú presnú kontrolu a správu sieťovej prevádzky, čo je kľúčové pre efektívnu prevádzku vysoko automatizovaných priemyselných prostredí. Použitie týchto prepínačov v spojení s technológiou PROFINET poskytuje spoľahlivé a výkonné riešenie na komunikáciu medzi rôznymi zariadeniami a systémami v závode.

Ethernet a PROFINET sú technológie pre modernú priemyselnú automatizáciu. Poskytujú spoľahlivý rámec na komunikáciu a výmenu údajov medzi rôznymi zariadeniami a systémami v priemyselnom prostredí. Využitie kvalitných produktov od LAPP, ako sú káble, prepínače a ďalšie sieťové komponenty, umožňuje spoločnosti Schaeffler Special Machinery zaistiť efektívnu a spoľahlivú prevádzku svojich priemyselných sietí. Tieto produkty sú navrhnuté pre odolnosť vo výrobnom prostredí a zaisťujú stabilnú prevádzku s minimálnymi prestojmi.



Hnacia sila pre budúcnosť mobility

Nedávne otvorenie nového výskumného a vývojového centra v Schaeffler Kysuce predstavuje dôležitý míľnik vo vývoji mobility. Toto centrum funguje ako think tank zameraný na e-mobilitu, čo naznačuje záväzok Schaeffleru k udržateľnej mobilite a inováciám. Výskum a vývoj nových technológií v oblasti e-mobility sú kľúčové pre budúcnosť automobilového priemyslu. Ako popredný hráč v tomto sektore si je Schaeffler vedomý potenciálu elektrifikácie a snaží sa byť na čele zavádzania nových riešení.

O skupine LAPP

Spoločnosť LAPP so sídlom v nemeckom Stuttgarte je popredným dodávateľom integrovaných riešení a značkových produktov v oblasti káblovej a spojovacej techniky. Portfólio spoločnosti zahŕňa štandardné a vysoko flexibilné káble, priemyselné konektory, káblové vývodky a káblové príslušenstvo, ako aj automatizačnú techniku a robotické riešenia pre inteligentné továrne vrátane systémového riešenia na mieru. Kľúčovými odbormi skupiny LAPP sú výrobcovia priemyselných strojov a zariadení, potravinársky priemysel, logistika, energetika a odvetvie mobility.

Skupina LAPP bola založená v roku 1959 v Stuttgarte a dodnes je plne vo vlastníctve rodiny zakladateľov. Vo finančnom roku 2022/23 dosiahla konsolidovaný obrat 1,92 miliardy eur. LAPP v súčasnosti zamestnáva približne 5 551 ľudí po celom svete, vyrába v 21 medzinárodných závodoch a má vlastné obchodné spoločnosti v 36 krajinách. Spoločnosť LAPP tiež spolupracuje s približne 100 medzinárodnými obchodnými zastúpeniami.



Lapp Czech Republic s.r.o.

Bartošova 315
765 02 Otrokovice, Česko
Tel.: +420 573 501 000
info.cz.lcz@lapp.com
www.lappgroup.com

Taiping Ethanol optimalizuje správu terminálov

Taiping Ethanol Co Ltd je jedným z hlavných výrobcov etanolu v Thajsku, ktorý na výrobu etanolu používa korene manioku. Správnou odpoveďou na každú aplikáciu skladovania biopalív v termináloch je riešenie riadenia, ktoré zvyšuje efektívnosť, flexibilitu a kvalitu.

Zákaznícka výzva

Thajskí výrobcovia biopalív reagujú na meniacu sa situáciu na trhu. Postarať sa o zvýšený dopyt po biopalívach predstavuje výzvu v oblasti ponuky. Spoločnosť Taiping hľadala automatizačný systém, ktorý by zapadol do jej existujúcej infraštruktúry a pomohol s jej výrobným procesom, aby uspokojil potreby a požiadavky priemyslu, v ktorom pracuje.

Riešenie

Miestny tím Endress+Hauser s podporou regionálneho tímu skontroloval zoznam požiadaviek zákazníka a prišiel s riešením, ktoré dokonale zodpovedalo jeho predstavám. Riešenie pozostávalo z troch úrovní:

- prevádzkové prístrojové vybavenie,
- bezpečnostný systém,
- riadiaci a automatizačný systém.

Endress+Hauser tiež ponúkla dodatočnú podporu, ako je návrh, dodávka čerpadiel a práce na stavbe.

Podrobnosti aplikácie

Meracia a plniaca stanica pozostáva z hmotnostných prietokomerov Endress+Hauser Promass F 300 Coriolis, čo výrazne znížilo prevádzkové náklady a prestoje. Správa alarmov je nakonfigurovaná v riadiacom systéme dávkovania a s ohľadom na zvýšenie bezpečnosti je k plniacemu ramenu pripojený vibračný spínač výšky hladiny Liquiphant pre HHLA (High High Level Alarm), aby sa zabránilo prepĺneniu jednotlivých oddelení terminálu.

Čítačka kariet overuje identitu vodiča a informácie o plnení. Systém uzemnenia zabez-

pečuje uzemnenie cisternového kamióna pred začatím plnenia a udržiavanie kvality etanolu pomocou vysoko presného systému vstrekovania prísad. Merací systém je navrhnutý a vyrobený v súlade s odporúčaniami medzinárodných noriem. Elektrické práce a inštalácia na mieste boli vykonané podľa smerníc NEC/NFPA. Keďže merací systém bol určený na fakturačné meranie, podľa miestnych predpisov musel byť zabezpečený a certifikovaný spoločnosťou Thai Excise. Počas certifikácie systému bola spoločnosť Thai Excise prítomná pri niekoľkých procesoch plnenia vykonaných systémom merania plnenia nákladných vozidiel od Endress+Hauser. Pracovník certifikačnej spoločnosti s dlhoročnými skúsenosťami bol prekvapený rýchlosťou a efektívnosťou systému.

Automatický systém merania nádrže pozostáva z vysoko presného inteligentného hladinomeru Proservo. To je navrhnuté pre aplikácie vyžadujúce vysokú presnosť pri fakturačných meraniach a spĺňa požiadavky riadenia zásob a sledovania strát. Endress+Hauser Prothermo zabezpečí precízne profilové meranie teploty od hladiny až po dno nádrže s detekciou spodnej vody. Ide o iskrovo bezpečné zariadenie, ktoré umožňuje najbezpečnejšiu elektronickú konfiguráciu. TankScanner NXA820 a Tankvision tvoria modulárny a odolný zabudovaný webový systém merania nádrží priemyselnej kvality s vysokou stabilitou a dostupnosťou.



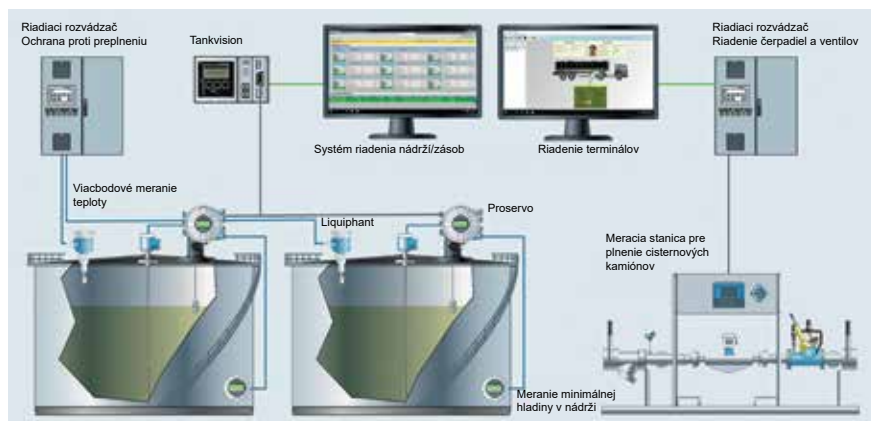
Miestny realizačný tím prekonal výzvy na mnohých frontoch počas realizácie projektu a dodal kompletný systém schválený thajskými regulačnými orgánmi, ktorý je efektívny a flexibilný.

Všetky komponenty na meranie nádrží a plnenia od Endress+Hauser sú vyrobené v súlade s OIML, NMI, PTB a sú schválené miestnymi certifikačnými orgánmi.

Spoločnosť Endress+Hauser poskytla prostredníctvom Terminalvision systém správy terminálov nabitý funkciami potrebnými na efektívny, jednoduchý a bezpečný zber a prenos údajov. Umožňuje používateľom zobraziť všetky akcie v termináli vrátane toho, kto plní, aký kamión je práve na plnení a na akej plniacej rampe. Každý kamión je možné monitorovať z hľadiska jeho naplnenia vrátane stavu jednotlivých častí kamióna. Podľa thajských predpisov sa stav zásob presne vyhodnotených systémom merania nádrže automaticky odosiela do thajského systému spotrebnej dane prostredníctvom online dátového prenosu.

Rýchlejšie naplnenie a vyšší výkon

Positívnym vedľajším efektom je optimalizovaný proces a väčšia časová efektívnosť, čo vedie k vyššiemu výkonu. Ďalším vedľajším efektom je eliminácia mostovej váhy kamiónov, čím sa zabráni blokovaniu výroby z hľadiska jeho údržby a tým zníženiu nákladov.



Kompletné riešenie správy terminálov na uskladnenie biopalíva



Výhradné zastúpenie Endress+Hauser pre SR

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

Presné a spoľahlivé meranie vďaka prietokomeru DUK

Spoločnosť KOBOLD patrí medzi svetových lídrov v oblasti meracej a regulačnej techniky. Vyrába širokú škálu prístrojov a snímačov pre rozmanité priemyselné aplikácie, pričom kladie dôraz na kvalitu, spoľahlivosť a presnosť. Jedným z ich populárnych produktov je ultrazvukový prietokomer model DUK, ktorý ponúka špičkové parametre a univerzálne využitie v rôznych odvetviach.



Ultrazvukový prietokomer DUK je navrhnutý na priebežné meranie, monitorovanie a dávkovanie kvapalín s nižšou aj vyššou viskozitou až do 68 mm²/s. Môžete ho použiť na meranie prietoku vody, zmesi vody s glykolmi, rôznych druhov olejov, ale aj pestrej škály ďalších médií. Ultrazvukový princíp merania zaručuje vysokú presnosť a nezávislosť od hustoty či teploty média.

U-PACE elektronika – srdce a mozog DUK

Jedným z najmodernejších riešení v rámci radu DUK je vyhotovenie s elektronikou U-PACE (označenie C3T0), ktorá ponúka:

- Komfortný farebný TFT displej (1,4" s rozlíšením 128 x 128 pixelov) s možnosťou natočenia v 90° krokoch
- Dva konfigurovateľné výstupy – používateľ si ľahko vyberie, či budú použité ako analógové (4 – 20 mA, 0 – 20 mA, 2 – 10 V, 0 – 10 V), digitálne (spínacie NPN/PNP, impulzné, frekvenčné) alebo ako komunikačné rozhranie (IO-Link).
- Možnosť využitia radiaceho vstupu na dávkovaciu funkciu a súčasné nastavenie výstupu na spínanie alarmov, riadenie ďalších procesov alebo záznam do nadradeného systému.
- Integrované meranie teploty kvapaliny pomocou snímača Pt1000 a obojsmerné meranie prietoku – ideálne pre aplikácie, kde je potrebné kontrolovať obeh média v oboch smeroch.
- Diagnostické funkcie, sledovanie a indikáciu rôznych prevádzkových stavov, celková sumarizácia a resetovateľná sumarizácia.

Ovládacie menu je intuitívne a na prepínanie či nastavovanie parametrov využíva štyri optické dotykové senzory, takže nie je nutné prístroj rozoberať alebo riešiť stlačenie mechanických tlačidiel.

Dôležité parametre DUK:

- široký rozsah merania (od 0,08 l/min do 630 l/min – podľa konkrétneho modelu),
- presnosť $\pm 0,7\%$ z aktuálnej hodnoty a $\pm 0,7\%$ z plného rozsahu (pri vode a médiách do 10 mm²/s),
- opakovateľnosť výstupu ($\pm 0,1\%$ z plného rozsahu),
- teplotná odolnosť až do 90 °C, tlak do 16 bar,
- veľký pomer rozsahu 1 : 250.

Využitie v priemysle

Odolné vyhotovenie, široké možnosti konfigurácie a zároveň vysoká presnosť umožňujú plné nasadenie prietokomera DUK takmer v každom priemyselnom odvetví:

- strojárstvo – monitorovanie prietoku chladiacich kvapalín, mazív a ďalších prevádzkových médií,
- automobilový priemysel – presné meranie prietoku pri testovaní motorov, v lakovniach či hydraulických systémoch,
- robotika a automatizácia – dávkovanie, kontrola a stráženie prietoku v rôznych výrobných operáciách,
- vykurovanie, chladenie, klimatizácia – riadenie a dohľad nad objemom cirkulujúcich kvapalín,
- chemický priemysel – sledovanie a dávkovanie širokej škály reaktívnych aj neutrálnych médií.

Ultrazvukový prietokomer DUK od spoločnosti KOBOLD je vďaka modernej elektronike U-PACE (C3T0) komplexným riešením na presné, spoľahlivé a ľahko nastaviteľné meranie prietoku v mnohých aplikáciách. Široké spektrum možností výstupov a inteligentná funkcia dávkovania osloví technikov aj vedúcich pracovníkov, ktorí hľadajú profesionálny nástroj na dohľad nad kľúčovými procesmi.

KOBOLD Messring GmbH

měření · kontrola · analýza

Průtokoměry



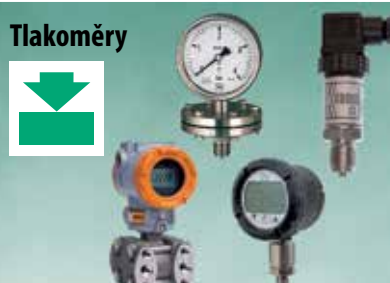
Teploměry



Hladinoměry



Tlakoměry



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

www.kobold.com

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

Prediktívna údržba DeltaV™

Výrobné závody historicky uprednostňovali správu svojich prevádzkových zariadení pred správou systémov automatizácie. Prevádzky často nemajú personál, technické zručnosti alebo čas na efektívne monitorovanie svojich automatizačných zariadení. Výsledkom je, že výrobné závody reagujú na systémové udalosti a nie im zabráňujú. To zvyšuje nároky na prácu potrebnú na údržbu technických prostriedkov a vytvára prestoje v bežnom pracovnom toku.

Softvér prediktívnej údržby DeltaV™ automaticky kontroluje dôležité informácie o stave zariadení pripojených k systému DeltaV, ako sú regulátory, servery, pracovné stanice, bezpečnostné riadiace systémy (z angl. Safety Integrated Systems), prepínače, firewally, virtualizačná infraštruktúra DeltaV, CIOC, záložné zdroje (UPS) a servery a pracovné stanice nepripojené k distribuovanému riadiacemu systému. Keď sa zistia parametre mimo očakávaných normálnych prevádzkových rozsahov, softvér zasiela vlastníčkovi systému upozornenia.



Proaktívne udržiavajte stav svojho riadiaceho systému pomocou prediktívnej údržby DeltaV™ od spoločnosti Emerson

Prediktívna údržba funguje 24x7x365 s cieľom diagnostikovať tieto kriticky dôležité varovania skôr, ako prerastú do problémov, čo môže viesť k narušeniu procesu. Prispôbené odporúčania eliminujú odstraňovanie problémov, ktoré sa bežne vyžadujú pri diagnostike systému. Akčné výstrahy umožňujú spoluprácu medzi servisnými technikmi EMERSON a personálom údržby priamo v prevádzke, aby sa zabezpečilo, že sa prijímú nápravné opatrenia na vyriešenie základnej príčiny akéhokoľvek zisteného problému.

Prediktívna údržba DeltaV umožňuje centralizáciu monitorovania všetkých súčastí vášho riadiaceho systému. Diagnostiku systému sa zobrazuje na prehľadných informačných obrazovkách. Posuňte údržbu systému z reaktívnej na proaktívnu: nepretržité a automatizované monitorovanie stavu vám pomôže dosiahnuť optimálny výkon systému prostredníctvom lepšej informovanosti a zrýchleného času odozvy.

Výhody

Zvýšte povedomie o diagnostike systému

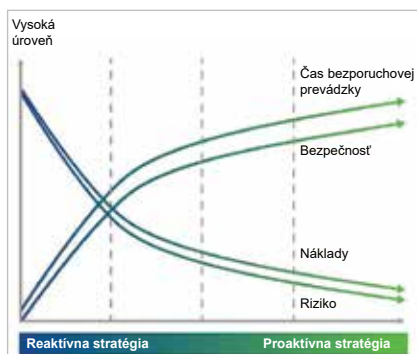
Aj malý riadiaci systém má stovky diagnostických parametrov týkajúcich sa jednotlivých komponentov, softvéru a hardvéru. Okrem toho tieto diagnostiky pochádzajú z rôznych zdrojov a vyžadujú si rôzne aplikácie a rozhrania. Konsolidácia tejto diagnostiky na jeden monitor umožňuje správcovi systému DeltaV dosiahnuť informovanosť, identifikovať anomálie a realizovať optimálny výkon systému.

Zrýchlite čas odozvy na systémové udalosti

Zažite skoršiu detekciu problémov a rýchlejšie riešenie, čo má za následok zníženie porúch zariadení, straty údajov a skrátenie prestojev.

Znížte závislosť na manuálnych úlohách

Prediktívna údržba automatizuje dôležité merania výkonu systému a diagnostiku. Delegovaním manuálneho monitorovania stavu systému na automatizovanú prediktívnu údržbu DeltaV spoločnosti Emerson sa prevádzkové technológie môžu sústrediť na poskytovanie kvalitných produktov. Venujte menej času reakciám na systémové problémy a viac času sa venujte riadeniu procesov. Dosiahnite proaktívnu stratégiu údržby a zvýšte produktivitu využitím sily automatizácie.



Posuňte starostlivosť o vaše zariadenie z reaktívnej na proaktívnu

Dosiahnite nepretržité monitorovanie

Pravidelné, manuálne kontroly stavu zariadení často zmeškajú anomálie a abnormálne udalosti. Tieto varovania o stave zaria-

dení by mohli viesť k narušeniu systému, ak by sa včas neriešili. Ale automatizovaná a nepretržitá diagnostická analýza zachytáva aj tieto občasné problémy. Prediktívna údržba DeltaV spája správne informácie so správnymi odbornými znalosťami v správnom čase. Môžete sa spoľahnúť, že diagnostika vášho systému sa analyzuje celý deň a každý deň.

Popis softvéru



Proces prediktívnej údržby DeltaV

Online monitorovanie kritických systémových aktív: Stovky kontrol stavu sa opakovane a automaticky vykonávajú na súčastiach riadiaceho systému, ako sú regulátory, servery a pracovné stanice DCS, bezpečnostné riadiace systémy, prepínače, firewally, virtualizačná infraštruktúra DeltaV, CIOC, UPS a servery a pracovné stanice nepatriace k DCS. Nepretržité online monitorovanie umožňuje zákazníkom rýchlo zistiť, diagnostikovať a poskytnúť včasné riešenie varovaní o stave systému.


EMERSON
Process Management

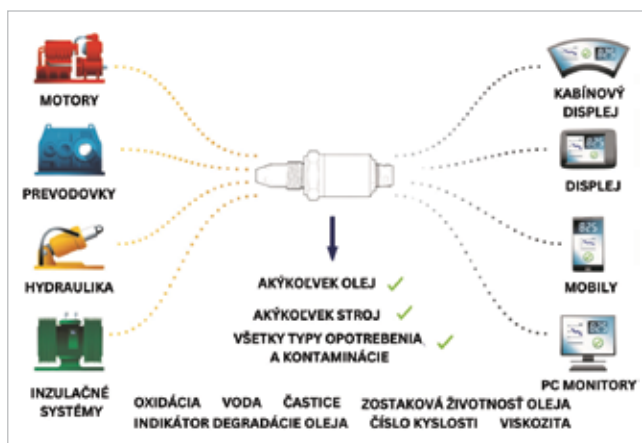
Emerson Process Management, s.r.o.

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

Senzor analýzy stavu oleja v reálnom čase s integrovanou analytikou optimalizácie údržby inteligentného zariadenia

Diago Vibrodiagnostic, s. r. o., je firma zameraná na inovatívne riešenia v oblasti digitalizácie výrobných procesov na mieru pre zákazníka. Na základe častých požiadaviek zákazníkov na analyzovanie a monitorovanie stavu oleja v strojoch a zariadeniach sme sa začali venovať tejto problematike. Časté poruchy zariadení v dôsledku nevhodného stavu olejových náplní spôsobujú straty v produkcii a nákladné opravy.

Snímačov na monitorovanie rôznych parametrov olejových náplní je na trhu mnoho, každý však meria iba daný parameter, napr. PH, počet mechanických nečistôt – ISO/NAS, číslo kyslosti, obsah vody (ppm). Pri aplikovaní všetkých týchto snímačov na jedno zariadenie by bol monitorovací systém stavu oleja veľmi nákladný, montáž náročná a komplikovaná a vyhodnocovanie v reálnom čase náročné na sledovanie všetkých parametrov. My však ponúkame riešenie v podobe dostupného snímača OQSx-G2, ktorý poskytuje špičkovú modernú vysokokvalitnú analýzu stavu oleja v zariadení v reálnom čase. Inštalácia snímača na zariadenie poskytuje viaceré hmatateľné prevádzkové výhody, medzi ktoré patria znížené náklady na údržbu, lepšia spoľahlivosť, znížené plytvanie olejom a predĺžená životnosť zariadenia.



Technológia snímača analyzuje stav oleja holisticky, zisťuje, meria a sleduje všetky nečistoty alebo opotrebovanie s citlivosťou 0,01 % (100 ppm) – ostatné senzorové systémy zvyčajne sledujú špecifické parametre a ignorujú ostatné. Táto bezkonkurenčná schopnosť kompletnej analýzy oleja v reálnom čase sa dosahuje prostredníctvom nepretržitej analýzy elektrochemických vlastností oleja na molekulárnej úrovni.

Analytické údaje zo snímača poskytujú bezkonkurenčný a spoľahlivý pohľad na stav zariadenia a údržby v reálnom čase. Spoľahlivé predpovedanie a plánovanie údržby je založené na skutočnej potrebe zariadenia, čo zabezpečí predĺženie predpísaných intervalov údržby. Zníženie nákladov je zaistené bezpečným nepretržitým sledovaním oleja, ktoré zisťuje akékoľvek neočakávané anomálie alebo kontamináciu.

Snímač pracuje s akýmkoľvek typom oleja a ľahko sa namontuje na akékoľvek zariadenie pracujúce v akomkoľvek prostredí alebo aplikácii.

- **ANALÝZA V REÁLNO M ČASE** – nepretržitá analýza stavu oleja v reálnom čase s 0,01% citlivosťou zisťuje a hlási zmeny spôsobené opotrebovaním alebo kontamináciou.

- **SPOĽAHLIVÁ PRESNOSŤ** – naša jedinečná technológia analýzy na molekulárnej úrovni znamená, že najmenšie zmeny až do 100 ppm sú detegované a hlásené v reálnom čase. To nám umožňuje spoľahlivo sledovať opotrebovanie oleja a okamžite odhaliť kontamináciu alebo problémy so zariadením v najskoršom štádiu.
- **AKÝKOLVEK TYP OLEJA A ZARIADENIE** – snímač môže byť namontovaný a použitý na akomkoľvek type zariadenia pracujúceho v akomkoľvek prostredí s použitím akéhokoľvek typu oleja – minerálneho alebo syntetického.
- **ZNÍŽTE NÁKLADY NA ÚDRŽBU** – umožňuje vám predpovedať a presne určiť, kedy zariadenie vyžaduje údržbu a olej je skutočne na konci svojej životnosti. To zvyčajne umožňuje bezpečne predĺžiť intervaly medzi údržbou a znížiť súvisiace náklady približne o 30 % až 50 % ročne.
- **ZNÍŽENÉ PRESTOJE STROJA** – neviditeľné problémy so zariadením spôsobujú jemné zmeny stavu oleja, ktoré sú detegované a na ktoré je používateľ upozornený, čo umožňuje preventívnu údržbu pred poruchou, poškodením alebo zrýchleným opotrebovaním.
- **JEDNODUCHÉ NAINŠTALOVANIE** – umožňuje rýchlu a jednoduchú inštaláciu na akékoľvek zariadenie, či už úplne nové alebo inštalované v rámci dodatočnej montáže.
- **NOTIFIKÁCIE** – okamžitá detekcia a výstraha v prípade kontaminácie alebo neviditeľných problémov so zariadením, ktoré môžu viesť k poruchám alebo poškodeniu.
- **PRIEMYSELNÁ KVALITA** – krytie IP67 vhodné na inštaláciu v akomkoľvek drsnom komerčnom alebo priemyselnom prostredí.
- **ENVIRONMENTÁLNE (ESG) CIELE** – bezpečne maximalizujte využitie oleja na zníženie spotreby približne o 30 % ročne. Znížte spotrebu dielov a predĺžte životnosť zariadenia.

Zaznamenávanie a zobrazovanie nameraných údajov je na priloženom displeji. To umožňuje technikom údržby okamžite spoznať a pochopiť stav oleja a zariadenia. Naša zabudovaná analytika spúšťa automatické upozornenia/notifikácie v prípade neočakávanej kontaminácie, opotrebovania oleja alebo detekcie neviditeľných problémov s vnútorným zariadením, ktoré môžu spôsobiť drahé škody alebo poruchy. Zabudovaný záznamník údajov a bezdrôtové rozhrania zjednodušujú sťahovanie údajov na ďalšiu analýzu.



Ing. Martin Šimončič

Ing. Ivan Havaš

Diago Vibrodiagnostic s.r.o.
Mostárenská 69, 977 56 Brezno
<https://prediktivnaudrzba.sk>

Asset Management infraštruktúry vodovodov, kanalizácií a čističiek odpadových vôd

Slovensko patrí ku krajinám s relatívne významnými zdrojmi vody, najmä podzemnej. Voda ako základný prvok života je mimoriadne cenným prírodným bohatstvom a efektívnosť vodnej politiky možno hodnotiť tým, ako dokáže krajina s týmto bohatstvom nakladať. Najmä klimatické zmeny znamenajúce úbytky vodných zdrojov vyžadujú využívanie všetkých dostupných prostriedkov, ako vodu v krajine zachovať a šetriť jej použitie. V rámci témy kontrolnej akcie je dôležitým prvkom hospodárneho a efektívneho transferu pitnej vody k občanom a organizáciám problematika úniku vody zo sietí verejných vodovodov a kanalizácií. Najmä nedostatočná obnova, údržba a oprava sietí vplyva na plynulosť dodávky vody spotrebiteľom, ako aj na vývoj straty vody a výšku nákladov.

Význam a implementácia s ohľadom na efektívne riadenie vodného hospodárstva

Správa majetku, známa aj ako asset management, je kritickým prvkom pri efektívnom riadení infraštruktúry vodovodov, kanalizácií a čističiek odpadových vôd. Tento odborný článok sa zameriava na význam asset managementu v tejto oblasti, jeho základné princípy, prínosy a praktické metódy implementácie.

V minulom roku uskutočnil NKÚ SR kontrolu starostlivosti o hmotný investičný majetok vo vybraných vodárenských spoločnostiach. Kontrola bola zameraná na to, ako štyri vodárenské spoločnosti – Bratislavská vodárenská spoločnosť, Podtatranská vodárenská spoločnosť, Východoslovenská vodárenská spoločnosť a Západoslovenská vodárenská spoločnosť – svojím hospodárením zabezpečovali obnovu verejných vodovodov a kanalizácií vo svojej pôsobnosti v rokoch 2021 až 2023. Vodárenské spoločnosti pôsobia ako akciové spoločnosti a ich akcionármi sú obce a mestá. Hlavnou činnosťou je prevádzka verejných vodovodov a kanalizácií, s výnimkou Podtatranskej vodárenskej spoločnosti, ktorej prevádzku verejných vodovodov a kanalizácií zabezpečuje iná spoločnosť. Pre činnosť týchto spoločností je dôležitá činnosť regulátora, ktorú vykonáva ÚRSO, a preto sa kontrola venovala aj jeho činnosti.

Význam asset managementu

Asset management je proces, ktorý zahŕňa plánovanie, získavanie, prevádzkovanie, údržbu a likvidáciu majetku s cieľom maximalizovať jeho hodnotu a minimalizovať náklady počas celého životného cyklu. V kontexte vodovodov, kanalizácií a čističiek odpadových vôd je jeho význam obrovský, pretože tieto systémy sú životne dôležité pre zaistenie kvalitnej pitnej vody, efektívne odvádzanie a čistenie odpadových vôd a ochranu verejného zdravia a životného prostredia.

Plánovanie a identifikácia aktív

Prvým krokom v asset managemente je identifikácia a inventarizácia všetkých aktív, ktoré tvoria infraštruktúru. To zahŕňa vodovodné potrubia, zdroje a úpravné pitnej vody, čerpadlá, ventily, kanalizačné siete, čističky a ďalšie komponenty. Dôležitým aspektom je vytvorenie databázy technických listov infraštruktúry, ktorá bude obsahovať podrobné informácie o každom aktíve vrátane jeho veku, stavu, umiestnenia a hodnoty.

Plánovanie a identifikácia aktív vychádza z účtovnej evidencie majetku obcí/vodárenských spoločností, ktoré tento majetok majú v evidencii a majú zákonnú povinnosť sa o tento majetok starať. V roku 2015 vznikla na základe vyhlášky MŽP SR povinnosť vypracovať pre všetky právne subjekty (obce s majetkom vodárenskej infraštruktúry a vodárenské spoločnosti) Plány obnovy verejných vodovodov (VV)

a verejných kanalizácií (VK) na obdobie 10 rokov. Tieto plány sa mali od roku 2023 kontrolovať a vyhodnocovať.

V týchto plánoch obnovy bolo podľa zákona potrebné posudzovať mieru opotrebovania majetku (vodovodov, kanalizácie a čistiarní odpadových vôd) s výsledkom plánovania investičných a finančných rezerv v ročných plánoch subjektov. Tieto finančné prostriedky mali tvoriť prostriedky na opravu a udržiavanie vodohospodárskeho majetku, potrubí, armatúr, meracích zariadení, čerpadiel a pod.

Autor tohto článku urobil v uplynulých troch rokoch viacero majetkových auditov a prieskumu plánov obnovy v obciach podtatranského regiónu v spolupráci s Podtatranskou vodárenskou spoločnosťou v Poprade a môže s plnou zodpovednosťou povedať, že tieto plány obnovy sú formálne, plánované financie nie sú ani vo výške jednoduchej reprodukcie majetku – na úrovni účtovných odpisov.

Správa NKÚ SR skonštatovala: „Tvoríť a realizovať plány obnovy verejných vodovodov a verejnej kanalizácie majú vodárenské spoločnosti zo zákona. Vypracované plány obnovy v kontrolovaných spoločnostiach neplnia tú úlohu, ktorá sa od nich očakáva, najmä realizácia plánov výrazne zaostáva za cieľmi. Kontrolované subjekty mali v zmysle svojich plánov za roky 2021 až 2023 investovať do obnovy 470 mil. eur, skutočnosť bola na úrovni viac ako 78 mil. eur, t. j. necelých 17,00 % z celkového plánu. Interval plnenia plánu bol od 2,68 % vo Východoslovenskej vodárenskej spoločnosti do 71,73 % v Podtatranskej vodárenskej spoločnosti.“





Posudzovanie stavu a hodnotenie rizík

Po identifikácii aktív nasleduje posudzovanie ich stavu a hodnotenie rizík spojených s ich prevádzkou. To zahŕňa pravidelné inšpekcie, testovanie a monitorovanie výkonu. Na základe získaných údajov možno identifikovať kritické miesta, ktoré vyžadujú okamžitú pozornosť, a predvídať možné poruchy.

Riziká vodárenskej infraštruktúry sú viaceré: z nadobudnutých poznatkov je to hlavne potreba udržateľnosti vodovodov pri zaručení dostatočnej a kvalitnej pitnej vody pre obyvateľov obcí a regiónov a v prevádzke verejných kanalizácií ohrozenie životného prostredia – znečistenie recipientov, do ktorých sa vypúšťa čistená, prípadne upravená voda.

V pôsobnosti Podtatranskej vodárenskej spoločnosti Poprad v obciach sústredených okolo recipientu Hornád (Smižany, Spišské Bystré, Hranovnica, Spišský Štiavnik, Hrabušice, Jamník, Domaňovce) alebo okolo recipientu rieky Poprad (Mlynčeky, Ľubica), tam, kde sa robil majetkový audit, prípadne plán obnovy verejného vodovodu a verejnej kanalizácie, boli tieto riziká posudzované spolu so stavom vodárenskej infraštruktúry obcí.

Údržba a obnova

Efektívny asset management zahŕňa plánovanie a vykonávanie údržbárskych prác, ako aj obnovu alebo výmenu zastaraných alebo poškodených komponentov. Úplne najrozšírenejšou metódikou výkonu údržbárskych prác v auditovaných obciach bola údržba po poruche. Týkalo sa to vlastných prevádzkovo-údržbárskych kapacít a v podstate aj prípadov, kde mali zabezpečenú údržbu a servis dodávateľským spôsobom.

V obciach, kde sa robili plány obnovy, bola plánovaná diagnostika potrubí, analytika a evidencia porúch; rovnako sa plánovali rezervné/havarijné zásoby náhradných dielov potrebných na odstraňovanie porúch a havárií. Prediktívna údržba, ktorá využíva moderné technológie ako senzory a analytiku údajov, umožňuje predchádzať poruchám a optimalizovať prevádzkové náklady.

Kontrola NKÚ SR sa venovala aj problematike strát vody v sieti. Tie sa v kontrolovaných subjektoch pohybovali od 25,00 % do takmer 33,00 %. V praxi to znamenalo ročnú stratu 51,2 mil. m³ pitnej vody,

ktorú vodárne odobrali, ale k spotrebiteľovi sa táto voda nedostala. Ide takmer o 1/3 odobratej vody.

Finančné plánovanie a investície

Asset management zahŕňa aj finančné plánovanie a riadenie investícií. Treba zabezpečiť dostatočné finančné prostriedky na údržbu, opravu a modernizáciu infraštruktúry. To zahŕňa nielen rozpočtovanie, ale aj hľadanie externých zdrojov financovania, ako sú dotácie a úvery.

Pri kontrolovaní nákladov na opravy a udržiavanie v jednotlivých obciach, tak ako boli vykazované v účtovníctve, sa pri všetkých subjektoch preukazovala nie dobrá znalosť správneho zaúčtovania kapitálových a prevádzkových výdavkov na opravu a udržiavanie.

Kapitálové výdavky (Capex: Capital Expenditures) predstavujú investičné výdaje, ktoré nie je možné zahrnúť medzi prevádzkové náklady, t. j. náklady na servis, opravy, generálne opravy, diagnostiku, nákup náhradných dielov a pod. Tieto výdavky zvyšujú hodnotu nadobudnutého majetku a sú základom budúcej tvorby zdrojov vo forme účtovných odpisov. Prevádzkové výdavky (Opex: Operating Expenditures) sú výdavky, ktoré podnik musí vynaložiť na udržanie prevádzky vodovodnej infraštruktúry v dobrom a bezpečnom stave. Vo všetkých auditovaných subjektoch/obciach, v ktorých vlastníctve bola vodárenská infraštruktúra, predstavovali náklady na opravy a udržiavanie len malú časť výdavkov z odpisov.

Audity poukazovali aj na nedodržovanie STN pri vyhradených tlakových a elektrických zariadeniach, ktoré sú v danom prostredí život ohrozujúce. Takýmto spôsobom sa majetok, ktorého životnosť je spravidla 30 – 50 rokov, dostáva do rizikovej oblasti udržateľnosti prevádzky, vznikajú časté poruchy, havárie potrubí a jednotlivých komponentov vodovodných potrubí a kanalizačných sietí. Súčasne je ohrozené životné prostredie vypúšťaním a znečisťovaním vodných recipientov.

Prínosy asset managementu a zlepšenie kvality služieb

Efektívne implementovaný asset management prináša množstvo výhod. Zlepšuje spoľahlivosť a výkonnosť vodohospodárskej infra-

truktúry, predlžuje životnosť aktív a znižuje náklady na prevádzku a údržbu. Okrem toho umožňuje lepšie plánovanie a rozhodovanie, zvyšuje transparentnosť a zodpovednosť a prispieva k ochrane životného prostredia. Asset management umožňuje poskytovať kvalitnejšie služby občanom. Vďaka lepšiemu sledovaniu a údržbe infraštruktúry možno minimalizovať výpadky služieb a zabezpečiť spoľahlivé dodávky pitnej vody a efektívne odvádzanie a čistenie odpadových vôd.

Ekonomické úspory

Investovanie do asset managementu sa dlhodobo vypláca. Pravidelná údržba a včasná obnova aktív znižujú náklady na opravy a predlžujú životnosť infraštruktúry. Tým sa znižujú celkové náklady na prevádzku a údržbu. Táto skutočnosť sa prejavuje hlavne pri starostlivosti o budovy a inžinierske siete (potrubia vodovodov a kanalizácií, elektrické rozvodne).

Pri zanedbaní včasnej identifikácie a jednoduchej opravy (opravy izolácie alebo výmurovky, výmeny tesnenia čerpadiel, včasnej výmeny filtrov pri dýchadlách prevzdušňovačov či ložísk miešadiel) dochádza k závažnejším poruchám a haváriám celého systému výroby vody a ohrozeniu dodávok pre obyvateľov. Takéto poruchy a havárie



násobne zvyšujú náklady na operatívnu riadenia údržby a spôsobujú predraženie opráv: práca v podmienkach nie najvhodnejších pre servis a údržbu, zvýšenie personálnych nákladov a pri nedostatku potrebných náhradných dielov aj zvýšenie nákladov na ich dohľadanie a dodávku. To treba konštatovať pri vlastných obslužných údržbárskych kapacitách aj pri externých dodávateľoch prác a služieb.

Ochrana životného prostredia

Efektívne riadenie infraštruktúry vodovodov, kanalizácií a čističiek odpadových vôd prispieva k ochrane životného prostredia. Zabráňuje únikom a znečisteniu, minimalizuje spotrebu vody a energie a podporuje udržateľnosť vodného hospodárstva.

Špecifikum pôsobenia Podtatranskej vodárenskej spoločnosti je v regiónoch s vysokým stupňom ochrany životného prostredia: od zdrojov pitnej vody cez rozvody do jednotlivých obcí a miest, zber a čistenie odpadových vôd a ich úpravu až po vypúšťanie vyčistenej vody do recipientu. V dvoch prípadoch museli štatutári obce riešiť pokuty od orgánov kontroly životného prostredia. Tieto pokuty sa vystavovali na základe porušenia prevádzkových poriadkov a nedodržania povolených limitných znečistení vo vypúšťaných vodách, ktoré bezprostredne súviseli s poruchami na majetku vlastníkov a so zanedbaním povinností a dodržiavania technologických postupov na príslušných technologických zariadeniach.

Používanie moderných technológií

Implementácia asset managementu by mala zahŕňať využívanie moderných technológií, ako sú geografické informačné systémy (GIS), senzory, internet vecí (IoT) a analytika údajov. Tieto technológie umožňujú lepšie monitorovanie, analýzu a predikciu stavu infraštruktúry.



Treba konštatovať, že Podtatranská vodárenská spoločnosť veľmi účinne využíva GIS hlavne pri predprojektovej a projektovej príprave investícií a pri centrálnej evidencii infraštruktúry. Problémom býva poznanie stavu u samotných vlastníkov/v obciach, kde sa budovala a evidovala vodárenská infraštruktúra historicky v rozpätí 50 – 70 rokov a kde stav nie je podchytený technicky v dokumentácii, resp. pri plánovaní údržby alebo investičnej obnovy vodohospodárskej infraštruktúry.

Samotný asset management je dynamický proces, ktorý vyžaduje pravidelné hodnotenie a aktualizáciu. Treba sledovať výkonnosť infraštruktúry, hodnotiť dosiahnuté výsledky a prispôbovať stratégiu meniacej sa situácii a novým poznatkom.

Záver

V tomto odbornom článku som sa snažil poukázať na problematiku stavu vodárenskej infraštruktúry v podtatranskom regióne, kde som niekoľko rokov spolupracoval s Podtatranskou vodárenskou spoločnosťou v Poprade na zisťovaní stavu tejto infraštruktúry. Vychádzal som aj zo stavu, ktorý zistil NKÚ SR a zverejnil v roku 2024; tieto poznatky a údaje som posudzoval z pohľadu spravovania vodárenského majetku.

Asset management infraštruktúry vodovodov, kanalizácií a čističiek odpadových vôd je kľúčovým nástrojom efektívneho riadenia vodného hospodárstva. Jeho správna implementácia prináša mnoho výhod vrátane zlepšenia kvality služieb, ekonomických úspor a ochrany životného prostredia. Pre úspešnú realizáciu asset managementu je potrebné systematické plánovanie, využívanie moderných technológií a zapojenie všetkých zainteresovaných strán.

O autorovi

Michal Žilka pracuje ako poradca a audítor v oblasti údržby. Má dlhoročné skúsenosti v oblasti asset managementu v chemickom priemysle. Viac ako 30 rokov pracoval v údržbe na manažérskych pozíciách: na oddelení merania a regulácie, ako hlavný mechanik, riaditeľ útvaru údržby a strojárnej výroby v spoločnosti Chemosvit, a. s., Svit.

V súčasnosti pracuje v Spoločnosti údržby zariadení (SUZ) ako viceprezident, 19 rokov pracoval v Slovenskej spoločnosti údržby (SSU). Pre Podtatranskú vodárenskú spoločnosť, a. s., pracoval niekoľko rokov ako majetkový audítor s cieľom pripraviť a kontrolovať Plán obnovy vodohospodárskej infraštruktúry verejných vodovodov, verejnej kanalizácie a čistiarní odpadových vôd.



Ing. Michal Žilka
zilka.m2412@gmail.com



Optimalizujeme
vašu **konkurenčnú
výhodu**
na dennej báze

zvyšujeme **dostupnosť**
a **udržateľnosť** riešení



robíme **servis** jednoduchšie
a efektívnejšie

ProCS, s.r.o.
Kráľovská ulica 8/824
927 01 Šaľa

zlepšujeme **kvalitu**
a zvyšujeme **produktivitu**



+421 31 7731 111
info@actemium.sk
www.actemium.sk

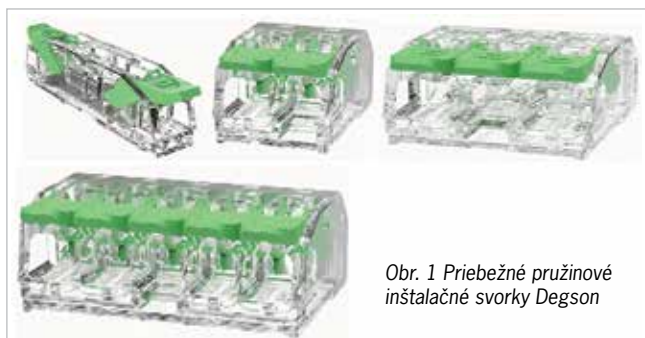


optimalizujeme
spotrebu energie

Elektroinštalačné svorkovnice a konektory Degson

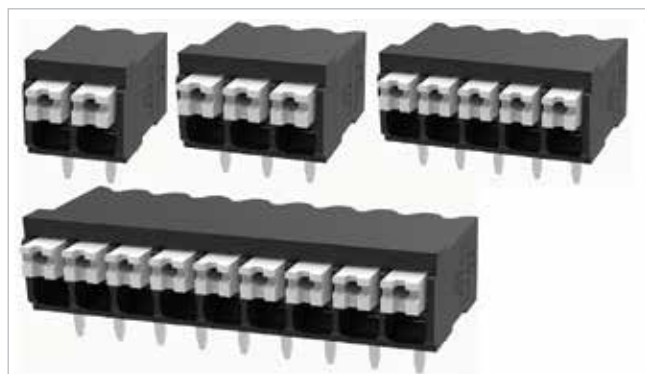
V súčasnosti je aj u nás zvýšená požiadavka trhu na priemyselné konektory a realizáciu zariadení súvisiacich s inteligentnými inštaláciami, elektromobilitou a ďalšími elektronickými produktmi v priemysle. Svetový výrobca konektorov Degson realizuje zámer vyplniť požiadavky trhu prostredníctvom autorizovaných distribútorov aj v Európe.

Konektory Degson sú už niekoľko rokov súčasťou elektronických zariadení, napájacích zdrojov, prípojných svorkovnic, rozvádzačov a podobne. V praxi je veľmi dôležitá požiadavka na dlhodobú spoľahlivosť elektrických kontaktov a vystupuje do popredia aj jednoduchosť a rýchlosť inštalácie. Záber výrobcu je naozaj veľmi široký. Výrobky sú rozčlenené na zásuvné svorkovnice (viac ako 8 000 produktov), konektory pre úložiská energie, konektory a káble pre elektrické vozidlá a nabíjačky, konektory pre e-bicykle a motory, HDC konektory, okrúhle konektory na všeobecné použitie a do prístrojov, elektronické produkty a rôzne montážne prvky a zakončovacie konektory na DIN lištu. V sortimente nájdeme aj prepojovacie svorkovnice používané v každom rozvádzači, ale aj konektory v spotrebičoch každodennej potreby.



Obr. 1 Priebežné pružinové inštalačné svorky Degson

Na obr. 1 je príklad pružinových DEGSON svoriek určených pre menovitý prúd 32 A, napätie 450 V (III/2) a prierez vodičov 4 mm². Svorky sú v transparentnom vyhotovení s kontaktnou pocínovanou plochou. K dispozícii sú aj masívne svorky napr. pre prierez 15 mm² a vysoký prevádzkový prúd.



Obr. 2 Zásuvné svorkovnice Degson vo vyhotovení do dosky plošných spojov

Na obr. 2 je príklad svorkovnice určenej do dosky plošných spojov; použiteľný menovitý prúd je 17,5 A, napätie (III/2) 200 V, prierez vodiča do 1,5 mm², rozstup 3,5 mm. Zasúvací pružinový konektor zabezpečuje rýchlu a pohodlnú inštaláciu. K dispozícii sú prirodze-

ne aj konektory s iným spôsobom pripojenia, klasické skrutkové, priebežné a koncové, modulové vyhotovenie a podobne. Povrch samotného kontaktu je podľa požiadavky pocínovaný, postriebrený alebo pozlátený.



Obr. 3 Príklady konektorov Degson pre nabíjačky

Na obr. 3 je AC nabíjací kábel s nabíjacou zástrčkou pre vozidlá a voľnou zásuvkou na rýchle nabíjanie elektrických vozidiel strieďavým prúdom cez automobilový konektor typu 2 na inštaláciu na nabíjajúcich staniciach EVSE. Konektor má styčné plochy ošetrené vysoko vodivou pozlátenou alebo postriebrenou plochou na zníženie prechodového odporu pri vysokom impulznom prúde. Dôležité je aj zabezpečenie prechodov medzi samotnou konektorovou dutinkou a vodičom pred koróziou a mechanickým poškodením pri manipulácii a tiež vzhľadom na prevádzkové napätie do 400 V.



Obr. 4 Príklad priemyselného konektora pre 24-žilový kábel s pozlátenou dutinkou

Výrobca Degson doplní svoje portfólio konektorov pre batériové systémy o konektory radu ET na komunikáciu medzi rôznymi zariadeniami batériových úložísk. Sú k dispozícii v 8-pinovom, 12-pinovom a 24-pinovom vyhotovení so stupňom krytia IP67 v prípade vzájomne zapojených konektorov. Produkty majú certifikáciu TÜV. Konektory obsahujú dva druhy zámkov, ktoré zabezpečujú uzamknutie vzájomného spojenia. Konektor plug ETP má tzv. sekundárny zámok v červenej farbe. Posunutím tohto zámku a stlačením horného tlačidla sa konektor ETP uvoľní a možno ho vybrať z konektora socket ETS. Ďalej sú produkty vybavené kľúčmi proti zámene konektorov.

Na obr. 4 je miniatúrny konektor na pripojenie 24-žilového kábla. Dutinky sú voliteľné pre rôzny prierez vodičov, možno zvoliť aj krimpovacie alebo letovacie dutinky. V priemyselných aplikáciách sa často vyžaduje odolnosť proti otrasom, prípadne mechanickému namáhaniu. V tom prípade je vhodné voliť teleso konektora so zaistením (obr. 5).



Obr. 5 Vyhotovenie konektora so zaistením

Na obr. 6 je príklad vyhotovenia konektorov pre batériové úložiská na vedenie vysokého pracovného prúdu 250 A a viac.



Obr. 6 Vysokoprúdové konektory 250 A na úložiská energie

Široký záber svetového výrobcu konektorov Degson dopĺňajú aj elektronické produkty, ktoré priamo súvisia s elektronickými inšta-

láciami, aktívne prvky komunikačných sietí, prevodníky či reléové aktory. Výrobky podliehajú certifikácii pre európsky trh vrátane požiadaviek RoHS. V súčasnosti je od výrobcu Degson k dispozícii okrem konektorov viac ako 11 800 rôznych dutiniek, pinov, elektronických komponentov na DIN lištu do rozvádzača, ale aj do dosiek plošných spojov, viacžilové káblivé prepajky, ale aj priemyselné switche, reléové aktory a prevodníky do náročného prostredia.

Na stránke slovenského distribútora www.degson-tech.com možno nájsť výrobky spolu s výkresovou dokumentáciou.

**Navštívte nás na výstave AMPER v Brne
v stánku číslo P 3.17.**

Foto: Archív JDC, s. r. o., www.degson-tech.com



JDC, s.r.o.

Mierová 26

038 52 Sučany

Tel.: +421 43 4238510, +421 918 550 108

e-mail: jdc@jdc.sk

**REGULAČNÉ VENTILY
HAVARIJNÉ UZÁVERY
UZATVÁRACIE VENTILY
POISTNÉ VENTILY
REGULÁTORY TLAKU
REGULÁTORY TEPLoty
SPÄTNÉ VENTILY
FILTRE
IZOLÁCIE
POHONY
SOFTWARE**

LDM Bratislava s.r.o.
Mierová 151
821 05 Bratislava
tel.: 02 4341 5027, 8
GSM: 0903 724 400
e-mail: ldm@ldm.sk
www.ldm.sk



LDM
**PRIEMYSELNÉ
ARMATÚRY**

Geniálne jednoduché – jednoducho geniálne

Čoraz komplexnejšie aplikácie, rastúci tlak nákladov, narastajúci nedostatok kvalifikovaných pracovníkov, zvyšujúci sa význam tém trvalej udržateľnosti a modularity: ten, kto ponúka riešenia pre priemyselnú automatizáciu, musí na tieto otázky v budúcnosti poskytnúť presvedčivé odpovede. Spoločnosť Murrelektronik ich má už dnes – konzekventne decentralný systém Vario-X.

Prečo komplikovane a nákladne, keď to ide oveľa jednoduchšie a rýchlejšie? Túto otázku si kladie stále viac rozhodujúcich pracovníkov, keď ide o plánovanie nových alebo dodatočne vybavenie existujúcich automatizačných konceptov – a namiesto namáhavej, časovo náročnej a na chyby náchylnej kabeláže z bodu do bodu v rozvážači stavia na budúcnosť automatizácie: decentralne riešenia.

Radšej krátko dráhy namiesto dlhého vedenia

Decentralizácia, modularizácia, spájanie technológií, efektívnejšie využívanie energie, redukovanie a zjednodušovanie komplexnosti a to všetko priamo v prevádzke: so svojím jedinečným systémom Vario-X vyvinula spoločnosť Murrelektronik komplexné riešenie pre tento prevrat v priemyselnej automatizácii – riešenie, ktoré plynulo a nezávisle od výrobcu integruje všetky prvky periférie od snímača až po cloud. Vario-X je konzekventne flexibilná a škálovateľná automatizačná platforma, ktorá ponúka maximálnu otvorenosť a výkon na všetkých úrovniach a rozhraniach. A to nie je náhoda: spoločnosť Murrelektronik je priekopníkom v oblasti decentralných automatizačných konceptov, ktoré prinášajú signály, údaje a napájanie do priamej blízkosti procesu a vystačia si úplne bez rozvážačov.

Spoločnosť Murrelektronik vytvára pomocou systému Vario-X a vopred zhotovených softvérových modulov priemyselnú automatizáciu, aby bola podľa možnosti čo najjednoduchšia, najplynulejšia a nákladovo efektívna – s kompatibilitou so všetkými dôležitými priemyselnými protokolmi.

Vďaka modularnej konštrukcii sa dajú komponenty pridávať a vymieňať jednoducho a bez dlhých prestojov. Digitálne dvojča umožňuje virtuálne otestovanie a optimalizáciu stroja alebo zariadenia už pred uvedením do prevádzky.

Zákazníci majú s Vario-X systém otvorený pre budúce výzvy alebo rozšírenia a už dnes o vyše 30 % nižšie náklady na elektrickú inštaláciu.

Elektrické ovládače ako náhrada za pneumatický systém sú žiadané stále viac

Spoločnosť Murrelektronik je už dlho presvedčená, že budúcnosť automatizácie nie je iba bez rozvážačov, ale aj bez stlačeného vzduchu, a preto je systém Vario-X čisto elektrický.

Použitie elektrických pohonov namiesto pneumatických ponúka rozhodujúce výhody: všetky parametre sa dajú pre príslušnú aplikáciu naprogramovať presne tak, ako je to optimálne. Zrýchlenie, brzdné cykly, počet a konkrétne správanie pri medzizastaveniach – všetko sa dá flexibilne prispôbiť požiadavkám, a to veľmi ľahko a bleskurýchlo vďaka aplikácii Solution od spoločnosti Murrelektronik.

Zákaznícky príklad: Zatiaľ čo pri pneumatických svorkách trvá niekoľko minút zaučenie a nastavenie, pri elektrických svorkách je uvedenie do prevádzky pomocou aplikácie Murrelektronik Solution vybavené do 30 sekúnd.

Okrem toho, elektrické ovládače permanentne poskytujú množstvo údajov, pomocou ktorých sa dajú včas rozpoznať odchýlky od normových hodnôt.

Elektrické pohony však nemajú navrch iba z hľadiska flexibility a mož-



Digitálne dvojča umožňuje virtuálne otestovanie a optimalizáciu stroja alebo zariadenia už pred uvedením do prevádzky.

nosti monitorovania, ale aj efektívnosti. Ak už nepotrebuje stlačený vzduch, nepotrebuje ani žiadne hadice alebo tlakové valce. A čo nie je v prevádzke prítomné, nemusí sa ani udržiavať, ani opravovať.

Potvrzuje to štúdia certifikovaná spoločnosťou TÜV Nord, v ktorej Global Production Management Center (GPMC) z Aachenu porovnáva ekologickú bilanciu pneumatických a elektrických systémov upínacích zariadení. Výsledok: v 14 zo 17 skúmaných kategórií zabezpečujú elektrické upínače výrazné úspory. V súčte sa dá prostredníctvom prechodu na túto technológiu orientovanú na budúcnosť znížiť zaťaženie CO₂ približne o 60 %.

Systémy Vision čoraz častejšie nahrádzajú jednoduchú senzoriku

Keď stále narastá komplexnosť aplikácií, sú žiadané aj nové cesty v plánovaní zariadení. Napríklad: v minulosti sa používali jednoduché snímače, aby sa posúdili jednotlivé stupne automatizovaného výrobného alebo prepravného zariadenia. Dnes sa napríklad v intralogistike často používa menší počet moderných systémov Vision, ktoré dokážu oveľa viac.

Inštalčný systém Plug & Play a flexibilná a modulárna softvérová knižnica systému Vario-X však robia aj tieto úlohy čo najjednoduchšími. Nakoniec môžu plánovači, výrobcovia zariadení a montéri, ktorí pomocou Vario-X do svojich zariadení integrujú komplexné systémy Vision, po realizácii povedať: geniálne jednoduché – jednoducho geniálne.



Murrelektronik Slovakia s.r.o
Mýtna 48, 811 07 Bratislava
Tel.: +421 2 57 351 351
info@murrelektronik.sk
www.murrelektronik.sk

OPC UA FX – otvorené pre priemysel

Digitalizácia prináša výrobcovi strojov veľké výzvy, ale otvára aj nové možnosti, ako poskytovať pridanú hodnotu svojim zákazníkom. Úspešná implementácia však závisí od jednoduchého prístupu k dátam z výroby. S OPC UA FX je budúcnosť digitálnych služieb otvorená pre priemysel.

Čo určuje hodnotu produktu? V rastúcom spektre odvetví už nie je odpoveďou hardvér, ale softvér. Každý, kto si za posledných 20 rokov kúpil auto, to môže pravdepodobne potvrdiť. Najprv prišli elektronické riadiace systémy a nahradili posledných pár mechanických častí, ktoré sme si ešte dokázali sami opraviť pomocou kľúča. Potom prišli digitálne služby ako asistenčné systémy vodiča a integrácia mobilných telefónov. Dnes je konektivita jedným z najdôležitejších kritérií, ktoré zvažujú potenciálni kupci áut.

Digitálne služby sa dostávajú do centra pozornosti

Podobná transformácia sa v súčasnosti uskutočňuje aj v strojárskom priemysle. Čo to znamená pre stroje našich zákazníkov? Jednoducho chcú implementovať rovnaké druhy pripojenia a digitálnych služieb, ktoré sú už dlho štandardom vo svete IT a spotrebnej elektroniky. Pritom sa pozornosť presúva zo samotného stroja na procesy, ktoré sú pred ním a za ním.

Jednokusová výroba, prispôbenie prostredníctvom aktualizácie softvéru, riešenie problémov prostredníctvom vzdialeného prístupu, jednoduchá integrácia do komplexných hodnotových reťazcov – to všetko sú služby, ktoré budú musieť výrobcovia strojov čoskoro ponúkať, ak si chcú udržať konkurencieschopnosť. Jednou z výziev pri implementácii týchto služieb je dosiahnutie bezproblémovej komunikácie medzi strojmi, ktoré používajú rôzne riadiace a komunikačné systémy. Rovnaká otvorenosť je potrebná aj na úrovni prevádzky, aby bolo možné zhromažďovať údaje zo snímačov a akčných členov každého stroja.

Premena údajov na užitočné informácie

Môže byť odpoveďou nový komunikačný protokol? Nie. V skutočnosti by bolo kontraproduktívne pridávať k existujúcemu zmätku ďalší protokol. Prístup použitý v OPC UA je oveľa sľubnejší: namiesto ďalšieho protokolu sa OPC UA spolieha na informačné modely.

Hlavný rozdiel je v štruktúre. Informačné modely OPC UA poskytujú sémanticky jednoznačné definície, ktoré presne špecifikujú, ktorý priestor a ktoré vlastnosti sú priradené ktorému typu údajov. Vďaka tomu sú údaje strojovo čitateľné a môžu sa automaticky rozvíjať do informácií.

V roku 2016 spustila nadácia OPC Foundation iniciatívu Shaper s cieľom vyvinúť OPC UA nad TSN – otvorený štandardizovaný informačný model na bezproblémovú komunikáciu z cloudu až na najnižšiu úroveň. Výsledné riešenie, ktoré sa teraz označuje ako OPC UA FX, zastrešuje iniciatíva Field-Level Communications (FLC) nadácie OPC Foundation.

Čas plánovať budúcnosť

Čo to znamená pre výrobcu strojov? Jednoduché: Ak teraz plánujete novú sériu strojov, naplánujte do nej OPC UA FX. Čoraz viac našich zákazníkov z radov výrobcov strojov hľadá podporu pri implementácii vlastných digitálnych obchodných modelov a služieb. Výrobné závody zasa požadujú stroje a zariadenia, ktoré môžu spájať do výrobných sietí s jednoduchosťou plug-and-play. Vďaka OPC UA FX je teraz k dispozícii jednotný, otvorený a globálny štandard, ktorý umožňuje výrobcovi strojov uspokojiť rastúci dopyt ich zákazníkov po digitálnych službách.

Pokiaľ ide o podporu produktov OPC UA FX, všetky dvere sú otvorené. Nový zbernicový modul B&R je pripravený na FX, podporuje TSN a možno ho integrovať do existujúcich ethernetových sietí. To isté platí aj pre najnovšiu generáciu riadiacich systémov X20. Spoločnosť B&R

vyvinula aj TSN switch a nadchádzajúce verzie softvéru Automation Studio budú podporovať vývoj aplikácií s OPC UA FX.

Hladký prechod so správnou prípravou

FX sa však netýka len nových strojov, ale aj existujúcich zariadení. Môžete naďalej používať známe OT protokoly v hybridných riešeniach, kde oba svety koexistujú na tom istom sieťovom kábli. To znamená, že každý výrobca strojov si môže sám nastaviť rýchlosť prechodu na OPC UA FX, pokiaľ je naň pripravený.

Je dôležité položiť si otázku, ako bude vyzeráť trh s vašimi strojmi o desať rokov. Tlak výrobného priemyslu na služby založené na dátach už zasiahol výrobcov strojov a v nasledujúcich rokoch sa bude len stupňovať. S tým budú výkonné algoritmy strojového učenia zabalené v softvérových aplikáciách zohrávať čoraz dôležitejšiu úlohu.

Domino začína padať

Digitálne riešenia žijú z dát. Tie je potrebné získať, spracovať, analyzovať a v neposlednom rade preniesť. Potrebnú konektivitu možno dosiahnuť hodinami dodatočného inžinierstva a investíciami do ďalších brán – alebo jednoducho integráciou OPC UA FX v správnom čase. Už o päť až sedem rokov bude OPC UA FX dominovať vo výrobných halách po celom svete. Len čo padne prvý kameň, spustí sa dominový efekt, ktorý prevráti trh na ruby. Teraz je ten správny čas, aby ste sa uistili, že všetky vaše diely sú na svojom mieste.



Spoločnosť B&R už ponúka hardvér potrebný na implementáciu OPC UA FX:

Bus controller	TSN switch	X20 PLCs
Zariadenie X20BC008U od spoločnosti B&R podporuje OPC UA aj TSN, čím sa otvárajú dvere komunikácii v reálnom čase na úrovni linky a závodu nezávisle od dodávateľa.	Ethernetový prepínač schopný pracovať v reálnom čase zjednodušuje implementáciu sietí OPC UA FX tým, že uľahčuje začlenenie uzlov bez FX.	Najnovšiu generáciu PLC od B&R možno použiť ako master v sieťach OPC UA FX.

B&R

B+R automatizace, spol. s r.o. – org. zložka
Trenčianska 17, 195 01 Nové Mesto nad Váhom
Rozvojová 2, 040 11 Košice
Tel.: +421 32 7719575
office.sk@br-automation.com
www.br-automation.com

Cesta k Profinetu s TSN: optimálny koncept siete pre umelú inteligenciu

Siete pracujúce v reálnom čase, resp. siete citlivé na prácu s časom a synchronizáciou (z angl. Time Sensitive Networks, TSN) môžu zmeniť hru v automatizácii. Treba však zodpovedať nasledujúce otázky: Aké nové aplikácie a riešenia sú možné? Ako k tomu prispievajú normy TSN? Ako táto migrácia vyzerá? Čo sa stane s technológiou v budúcnosti? Odpovede na tieto otázky poskytnete nasledujúci článok.

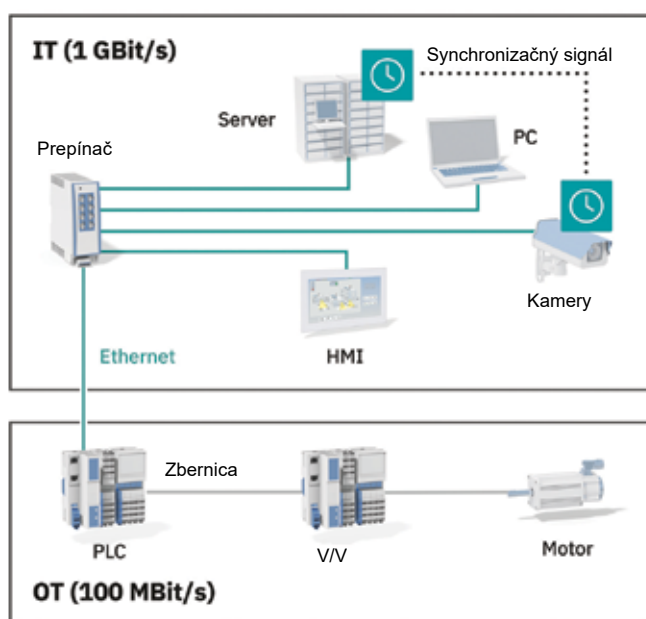
Nové technológie možno považovať za úspešné, keď vedú k implementácii nových aplikácií, ktoré majú veľkú pridanú hodnotu. Jednou z týchto nových aplikácií je umelá inteligencia (UI) v automatizácii. Napríklad výpočtový výkon a nástroje dostupné na strojové učenie, rozpoznávanie obrázkov a dolovanie údajov sú čoraz lacnejšie a ľahšie sa používajú. Dobrým príkladom je napr. ChatGPT. Očakáva sa, že tento vývoj bude napredovať rýchlym tempom. Aké požiadavky preto kladie používanie UI na automatizáciu a vytváranie sietí? Treba mať na pamäti nasledujúce body:

1. musí sa prenášať veľké množstvo údajov z prevádzky do systému UI,
2. výsledok činnosti UI má vplyv na proces, ktorý sa má riadiť,
3. na spracovanie a vyhodnotenie distribuovaných dát z úrovne prevádzky je nevyhnutná vysoko presná časová synchronizácia.

Ideálny je koncept, v ktorom možno splniť všetky tieto požiadavky v jednej sieti. Riešením je Profinet s TSN.

V súčasnosti sú prevádzkové a IT siete oddelené

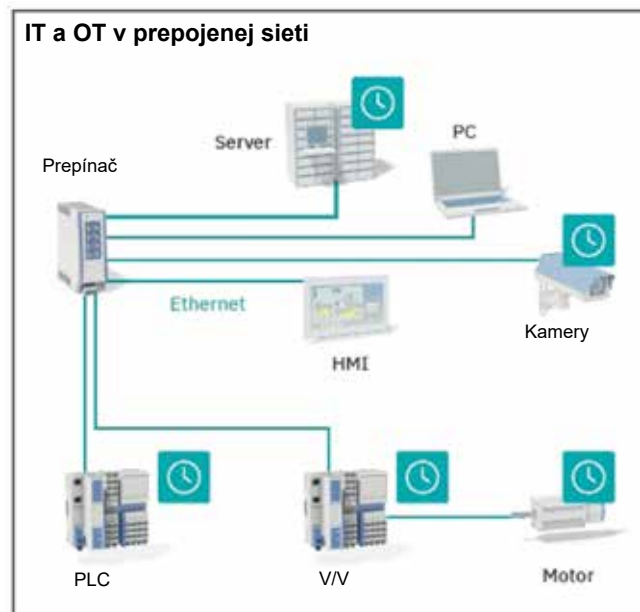
V súčasnosti sa uvedené požiadavky zvyčajne implementujú v samostatných sieťach (obr. 1). Jedným z takýchto príkladov je aplikácia kamery na detekciu optických anomálií pomocou nástrojov UI. To si vyžaduje prinajmenšom gigabitovú infraštruktúru. V súčasnosti používané prevádzkové zbernice sú však často založené na prenosovej rýchlosti len 100 Mbps, a preto ich nemožno použiť na prenos takého množstva údajov.



Obr. 1 Aktuálny stav: oddelené prevádzkové a IT siete

V IT sieťach a systémoch, ako je Profinet RT, nie je v súčasnosti dostupná ani vysoko presná synchronizácia času. Z tohto dôvodu sa na príslušný účel často inštalujú samostatné siete. Výhodou tohto oddelenia je, že IT komunikácia v zásade nemôže mať negatívny vplyv na činnosť siete pracujúcej v reálnom čase. Na druhej strane existujú nevýhody, ako je prácnosť a náklady spojené s inštaláciou, údržbou a uvedením do prevádzky samostatných prevádzkových a IT systémov a synchronizáciou. Navyše budúce rozšírenia alebo zmeny, ako napríklad následná inštalácia nových zariadení, je ťažké alebo nemožné implementovať.

Uvedený príklad jasne ukazuje, že existuje značný potenciál na zlepšenie pri spájaní všetkých potrebných funkcií do jednej siete. To sa zvyčajne označuje ako konvergentná sieť (obr. 2). V tomto prípade je najdôležitejšie, že činnosti v samostatných IT a OT sieťach sa v zdieľanej sieti navzájom neovplyvňujú. Aby sa to zabezpečilo, treba vykonať množstvo optimalizácií v samotnej ethernetovej štruktúre, ktoré sa spoločne označujú ako siete citlivé na čas.



Obr. 2 TSN umožňuje integráciu prevádzkových a IT sietí v zdieľanej sieti

TSN ako „súprava nástrojov“ na špeciálne účely

Je dôležité pochopiť, že za TSN nestojí jediný mechanizmus alebo štandard. TSN možno skôr priradiť k „súprave nástrojov“, ktorá obsahuje niekoľko nástrojov. Každý z týchto nástrojov slúži na konkrétny účel.

Tu je stručné vysvetlenie nástrojov:

• Quality of Service (QoS)

QoS je dobre známy pojem. Každý telegram prijatý prepínačom sa napríklad triedi do samostatných pamäťových oblastí (frontov) na základe integrovaného prioritného poľa (priorita VLAN), ktoré sa opätovne používajú pri odosielaní podľa ich priority. QoS zabezpečuje, že kritická prevádzka v reálnom čase nie je narušená inou komunikáciou, a preto je najdôležitejším nástrojom.

• Preempcia

Ďalším problémom, ktorý sa môže vyskytnúť v konvergentnej sieti, je oneskorenie kritických telegramov v reálnom čase v dôsledku dlhých telegramov TCP/IP. Preempcia rieši tento problém okamžitým prerušením dlhého paketu s nízkou prioritou, keď sa má preniesť paket s vysokou prioritou. Zvyšok paketu s nízkou prioritou, ktorý sa má ešte odoslať, sa uloží a odošle neskôr. Preempcia zaisťuje, že odchýlka v preposielaní údajov pri rýchlosti 1 Gbps sa zníži na približne 1 μ s – bez ohľadu na veľkosť telegramu.

• Precision Time Protocol (PTP, IEEE 802.1AS)

Mnohé aplikácie, ktoré využívajú UI, vyžadujú veľmi presnú synchronizáciu času. Na to však bežný synchronizačný protokol NTP (z angl. Network Time Protocol) nestačí. Presnosť synchronizácie v rozsahu mikrosekúnd možno dosiahnuť pomocou PTP, pretože časy chodu na linkách a v prepínačoch sú merané a kompenzované.

• Synchronná komunikácia

Vysoko presná časová synchronizácia cez PTP tiež umožňuje synchronizáciu komunikácie a aplikácií v príslušných zariadeniach. Bez takejto synchronizácie je možné, aby sa reakčný čas medzi terminálmi menil v širokom rozsahu, pretože na ceste od vstupu k výstupu možno vynechať iba jeden cyklus. Synchronná komunikácia to vylučuje.

• Integrácia existujúcich prevádzok

Používanie opísaných nástrojov vyžaduje nový hardvér vo všetkých príslušných zariadeniach. Preto bude TSN spočiatku zavedené len tam, kde sa po nasadení očakáva vysoká pridaná hodnota. Plynulý prechod z Profinet RT na Profinet s TSN možno plynule zrealizovať tak, že akékoľvek existujúce zariadenie Profinet možno použiť na „hranici“ oblasti TSN. Týmto spôsobom možno chrániť investície do zariadení a odborných znalostí.

V rámci zbernice Profinet s TSN sa uvedené nástroje kombinujú a efektívne spoločne využívajú. Prítom celé riešenie vyzerá z používateľského hľadiska ako štandardný Profinet.

Oblasti využitia Profinet s TSN

Výhody zbernice Profinet s TSN možno ukázať na príklade detekcie optických anomálií (pozri text v rámečku). Existujú aj ďalšie aplikácie, ako napríklad zber a prenos údajov o vibráciách pre prediktívnu údržbu, 3D snímanie prostredníctvom synchronizovaných kamier, synchronizácia frekvencie pri napájaní a riadení záťaže generátorov striedavého napätia/prúdu, vysoko presné časové značky v alarmových správach na sledovanie sekvencie v priebehu času alebo jednoducho aktualizácia veľkého množstva údajov, napríklad v prípade aktualizácie firmvéru, počas prevádzky. Môžu to byť všetky aplikácie, v ktorých zdieľaná sieť s časovou synchronizáciou sľubuje pridanú hodnotu.

Detekcia anomálií ako príklad aplikácie

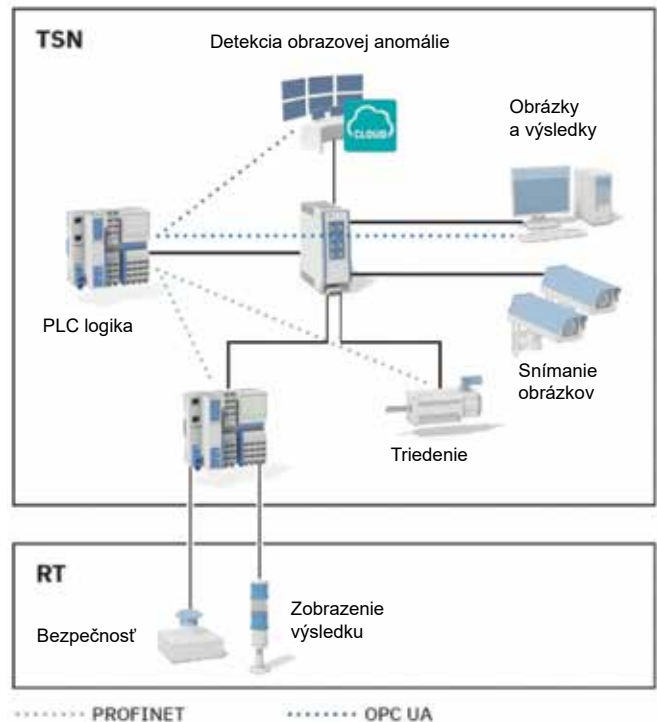
Výhody TSN možno konkrétne vysvetliť pomocou aplikácie využívajúcej detekciu optických anomálií. Optický systém kontroly kvality má byť integrovaný do kontinuálneho výrobného procesu produktov. Na to sa používa niekoľko kamier, ktoré sú umiestnené nad prechádzajúcimi výrobkami, pričom snímanie obrazu je synchronizované s vyrábaným produktom. Vzhľadom na rýchlosť výroby jedna samotná kamera nedokáže zachytiť ostrý obraz produktu. Aplikácia UI umiest-

nená napríklad na edge PC načíta jednotlivé obrázky, na základe časovej pečiatky ich zostaví do kompletného obrázku produktu a porovná tento obrázok s naučeným „etalónom“. Ak sa obraz odchyľuje od tohto štandardu, takýto produkt sa vyradí z ďalšieho prechodu na linke (obr. 4).

V uvedenej aplikácii boli s výhodou nasadené tieto nástroje TSN:

- Profinet so synchronnou komunikáciou na riadenie výroby,
- PTP na synchronizáciu kamier,
- QoS na paralelný prenos údajov v reálnom čase a obrazových údajov,
- preempcia na zabránenie tomu, aby údaje z kamery ovplyvňovali oneskorenie telegramov v reálnom čase.

To všetko možno realizovať v jedinej sieti. Možné sú aj budúce rozšírenia, pretože pri nových zariadeniach možno použiť akékoľvek porty.



Obr. 4 Detekcia optickej anomálie: príklad Profinetu s mechanizmami TSN

Opísané nástroje možno jednoducho použiť na komunikáciu Profinet medzi riadiacimi systémami a zariadeniami v prevádzke bez toho, aby sa zmenil pohľad na aplikáciu Profinet. V mnohých aplikáciách sa údaje nevymieňajú len medzi riadiacimi systémami a prevádzkovými zariadeniami, ale aj medzi rôznymi riadiacimi systémami. Pre tento prípad použitia je vhodnejší OPC UA s pub/sub komunikáciou. Združenie OPC Foundation preto tiež pracuje na koncepte používania TSN v rámci svojej práce na OPC UA Field Exchange. Cieľom je zdieľať Profinet, OPC UA a IT údaje v konvergentnej sieti.

PHOENIX CONTACT, s.r.o.

Námestie Mateja Korvína 1

811 07 Bratislava

Tel.: +421 2 3210 1470

obchod.sk@phoenixcontact.com

www.phoenixcontact.sk

Traja najväčší zabijaci PROFINET-u

Technici spoločnosti FOXON sa špecializujú na diagnostiku priemyselných sietí v stovkách výrobných firiem v Českej republike a na Slovensku. Spýtali sme sa ich, ktoré problémy diagnostikujú v poslednom čase pri profinetových sieťach zákazníkov najčastejšie. Čo nám odpovedali?



Stručne o diagnostike PROFINET-u

Diagnostika PROFINET-u prebieha najčastejšie tak, že sa technik napojí u zákazníka v rozvádzači na problematickú linku s notebookom vybaveným testovacím softvérom. Ten umožní zobraziť topológiu siete PROFINET a zistiť mnoho informácií o jej staniach. Pokiaľ je možné na chvíľu rozpojiť sieť, technik pripojí navyše TAP adaptér, vďaka ktorému získa rozšírený prehľad o sieti, ako je jej vyťaženie, alarmy, výpadky paketov a ďalšie. Niektoré chyby vidí technik ihneď, iné sa môžu prejaviť až pri dlhšom sledovaní siete.

Zákazníci často ocenia zariadenia na dlhodobý monitoring siete, ktoré si môžu zakúpiť alebo zapožičať. Obsahujú nielen analyzátor siete, ale aj priemyselný smerovač, ktorý technikovi umožní pripojiť sa k sieti vzdialene. Pri základnom dvojtýždňovom monitoringu technik na diaľku priebežne sleduje správanie siete. Komunikuje s údržbou zákazníka a spoločne testujú rôzne zmeny v sieti a ich dosah. Ktoré chyby by naši technici zaradili aktuálne medzi najčastejšie?



1. Vymeňte kábel

Problém v kabeľži je jednou z najčastejších chýb, ktoré sa bez diagnostických nástrojov odhalia len ťažko. Nepríjemné je najmä to, že pokiaľ kábel zle pripojíte, napr. nezapojíte všetky piny alebo prehodíte farebné žily, komunikácia väčšinou prejde aj tak. Kábel sa teda často správa ako funkčný, ale môže spôsobovať občasné výpadky siete. Tomuto

problému sa dá ľahko predísť premeraním každého kábla pri inštalácii pomocou vhodného testera.

2. Upravte komunikačné cykly staníc

Občas je komunikačný cyklus profinetových staníc (update time) nastavený už dodávateľom linky na príliš nízku hodnotu pri všetkých staniach v sieti, napr. na 2 ms. Zvýšením tejto hodnoty sa zníži prílišné zahľtenie siete a posilní sa jej odolnosť.

3. Zmeňte topológiu

Problematika topológie siete by vydala na samostatný článok. Softvér na analýzu siete umožní technikovi za podmienky, že sú



v sieti použité manažovateľné prepínače, zobraziť celú topológiu a rýchlo zistiť, kde je problém. Tri najčastejšie slabiny v topológii sú hĺbka, slučka a snímky z kamier:

- S nadmernou hĺbkou topológie, teda príliš veľkým množstvom za sebou zapojených staníc, sa znižuje kondícia siete a tým sa zvyšuje pravdepodobnosť výpadkov.
- Nejednu sieť technici vyslobodili zo slučky (tzv. loop). Časť staníc bola chybné alebo omylom prepojená do kruhu a stanice neboli na kruh nastavené.
- Špeciálnu starostlivosť treba venovať natívnym snímkam z kamier. Pokiaľ táto dátovo náročná komunikácia putuje cez profinetové stanice, môže sieť ľahko zahľtiť. Z praxe poznáme prípady, keď preťažená sieť zapríčinila oneskorenie alebo zahadzovanie paketov, čo viedlo k občasným výpadkom celej linky.

Po stanovení diagnózy technik navrhne liečbu – teda zmeny, ktoré treba urobiť, aby PROFINET bežal hladko.

Zbavte sa všetkých zabijakov pred spustením linky

Technici narážajú často na problémy aj pri úplne nových výrobných linkách. Niektoré sa buď nedarí spustiť, alebo sa opakujú výpadky. Niekedy raz za dva dni, inokedy niekoľkokrát za deň. Najhoršie sú výpadky, ku ktorým dochádza iba raz za mesiac. Spočiatku to vyzerá, že dodávateľ odovzdal linku absolútne v poriadku, ale po pár týždňoch sa objavia problémy. Preto technici odporúčajú dať si všetko premerať pri inštalácii linky a vyhnúť sa starostiam v ostrej prevádzke.

Aby ste sa na váš PROFINET mohli spoľahnúť, technici odporúčajú nasledujúce aktivity:

- Objednajte si diagnostiku siete a preverte jej stav. Aj keď zatiaľ nedochádza k výpadkom, neznamená to, že sa chyby v sieti pomaly nezačínajú hromadiť. Siete starnú a preventívne prehliadky sú cestou, ako predísť väčším problémom.
- Konzultujte s technikmi výber analyzátoru siete.
- Prihláste sa na školenie diagnostiky siete PROFINET priamo u skúsených technikov, ktorí vykonávajú diagnostiku v praxi.

www.foxon.cz



cifX

PC karty pre priemyselny ethernet a seriové zbernice

 **hilscher**

www.hilscher.com

PROFINET IO

EtherNet/IP

Open Modbus TCP

VARAN

POWERLINK

Sercos

CC-Link IE

DeviceNet

PROFIBUS DP

CANopen

EtherCAT

CONTROL
SYSTEM

www.controlsystem.sk

SPE media switch firmy Hilscher

Prepínač určený na integráciu Single Pair Ethernet (SPE) do priemyselných ethernetových sietí od spoločnosti Hilscher GmbH je založený na komunikačnom kontroléri netX90. Podporuje viacero protokolov a ponúka prepojenie aplikácií SPE so sieťami PROFINET, Open Modbus/TCP a EtherNet/IP.



SPE media switch pripája zariadenia na vzdialenosť až 1 000 metrov pomocou štandardu 10BASE-T1L a je ideálny pre veľké výrobné zariadenia alebo rozsiahle aplikácie. Umožňuje využívať štandardnú IP komunikáciu od úrovne snímačov až do cloudu.

Prepínač môže pracovať v transparentnom alebo konfigurovanom režime. V konfigurovanom režime v sieťach PROFINET a EtherNet/IP je prepínač mapovaný v riadiacej jednotke a môže mu byť pridelená IP adresa.

Na zabezpečenie stabilného výkonu siete a spoľahlivého prenosu dát integrovala spoločnosť Hilscher do prepínača funkciu obmedzovača rýchlosti. Táto unikátna funkcia pomáha zabrániť strate dát pri znížení šírky pásma zo 100 Mbit priemyselného ethernetu na 10 Mbit v sieti SPE. Obmedzovač rýchlosti riadi prevádzku počas vysokého dátového zaťaženia tým, že uprednostňuje a spracováva ethernetové rámce na základe vopred definovaných parametrov. Okrem toho prideluje šírku pásma rôznym typom správ. Napríklad na komunikáciu PROFINET a EtherNet/IP možno v sieti SPE vyhraďiť 5 Mbit/s, zatiaľ čo pre pakety s menšou prioritou (unicast, multicast alebo broadcast) sa využije zvyšok komunikačnej kapacity.

SPE media switch podporuje obidva typy štandardizovaných konektorov pre SPE (IEC 63171-2 a IEC 63171-6).

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

Technical Computing Prague 2025

Začiatkom apríla prebehne v kongresovom centre ČVUT seminár Technical Computing Prague 2025, ktorého cieľom je prepojiť odborníkov z akademickej a priemyselnej sféry zaujímavých sa o vývoj elektrických systémov. Hlavné témy seminára sú:

- využitie metódy Model-Based Design pri vývoji elektrických systémov,
- siete typu microgrid, smart grid a dobíjacia infraštruktúra,
- obnoviteľné zdroje energie, palivové články a elektrolyza,
- batériové systémy a BMS,
- elektrické pohony a elektromobilita,
- AI pre elektrické systémy.

Vývoj elektrických systémov v prostredí MATLAB je postavený na nástrojoch na fyzikálne modelovanie. Knižnice Simscape Electrical a Simscape Battery poskytujú bloky pre jednosmerné, striedavé, jednofázové aj trojfázové systémy. Medzi typické prvky patria najrôznejšie zdroje elektrickej energie, modely vedenia a záťaže, výkonová elektronika, napäťové meniče a striedače, elektrické pohony a ďalšie. Na modely elektrických sústav nadväzujú nástroje na návrh a ladenie riadiacich systémov. Riadiace systémy môžu byť navrhované v tradičnej forme, ako je PID regulácia, ale aj modelovo a dátovo orientovanými prístupmi, ako sú adaptívne a prediktívne riadiace systémy alebo systémy učené pomocou AI.

Viac informácií

<https://humusoft.cz/event/technical-computing-prague-2025/>



Spoločnosť HUMUSOFT, s. r. o., je výhradný zástupca spoločností MathWorks, COMSOL AB a dSPACE GmbH pre Českú republiku a Slovensko.
www.humusoft.sk

WWW.ATPJOURNAL.SK/4177

TwinCAT 3 OPC UA Nodeseť Editor

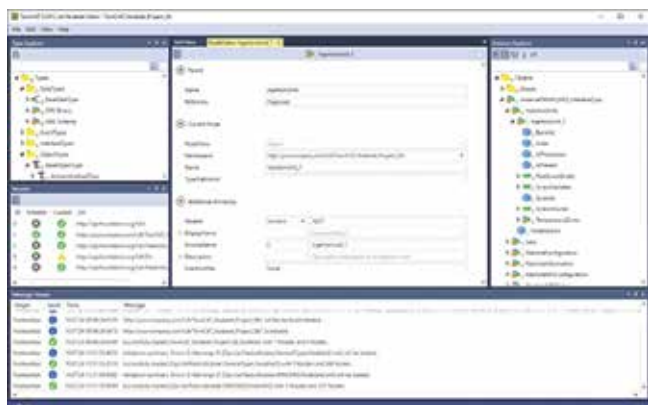
TwinCAT 3 je moderná softvérová platforma od spoločnosti Beckhoff Automation, ktorá spája funkcionality riadiaceho systému, programovania a automatizácie v jedinom prostredí. Tento pokročilý nástroj umožňuje vývoj a implementáciu riešení v oblasti priemyselnej automatizácie s podporou mnohých programovacích jazykov (podľa normy IEC 61131-3) a integrácie s modernými technológiami, ako je IoT a OPC UA.

Jednou z jeho súčastí je nástroj OPC UA Nodeseť Editor, ktorý umožňuje efektívnu správu a prispôbenie modelov uzlov OPC UA (vo forme OPC UA nodeset súborov). OPC UA (Open Platform Communications Unified Architecture) predstavuje univerzálny štandard na výmenu dát v priemyselných aplikáciách. Poskytuje škálovateľné riešenie na komunikáciu medzi zariadeniami a softvérovými platformami.

Hlavnou funkciou TwinCAT 3 OPC UA Nodeseť Editor je uľahčiť vytváranie a správu špecifických modelov uzlov, ktoré sú kľúčové pre konfiguráciu serverov OPC UA. Používatelia môžu importovať nodeset XML súbory, ktoré obsahujú informácie o modeli uzlov (nodes) a ich vzťahoch (references) v rámci servera OPC UA. Môžu byť definované rôznymi organizáciami pre štandardizáciu komunikačného rozhrania stroja s okolím. Medzi najznámejšie patrí Euromap, ktorý združuje výrobcov plastikárskych strojov, alebo PackML, ktorý je zameraný na baliace zariadenia.

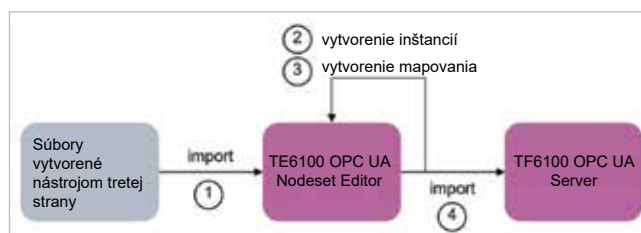
Nástroj ponúka nasledujúce možnosti:

- načítanie súborov OPC UA nodeset s vlastnými modelmi uzlov alebo modelmi definovanými organizáciou,
- vytváranie nodeset súborov definovaných používateľom,
- jednoduché prepojenie objektov z riadiaceho systému s objektmi načítanými a vytvorenými v nodeset,
- použitie nodeset pre nové a existujúce zariadenia s TwinCAT OPC UA Server (TF6100).



Ukážka nástroja TwinCAT 3 OPC UA Nodeseť Editor

Nodeseť súbory, ktoré boli vytvorené pomocou nástroja tretej strany, ako je napríklad UA Modeler (<https://www.unified-automation.com>), možno importovať do TwinCAT OPC UA Server. Tieto nástroje tretích strán však nemajú žiaden prístup k informáciám o symboloch v riadiacom systéme TwinCAT. Preto možno namiesto nich použiť TwinCAT 3 OPC UA Nodeseť Editor, kam možno importovať existujúce nodeset súbory. Následne ich možno cez grafické používateľské rozhranie Nodeseť Editor prepojiť s PLC premennými pomocou prehliadača TwinCAT Target Browser. Výsledný nodeset súbor môže byť potom nasadený na TwinCAT OPC UA Server.



Postup používania Nodeseť Editor

Vytvorenie vlastného adresného priestoru pre OPC UA Server je možné ešte pred vydaním štandardizovanej nodeset špecifikácie. Server štandardne používa informačný model založený na norme IEC61131-3 na poskytovanie premenných z PLC cez OPC UA. Niekedy však táto reprezentácia údajov na serveri nie je dostatočná a vznikajú požiadavky na možnosť jednoduchého modelovania pre priečinky a dátové typy.

Vďaka možnosti vytvárať inštancie objektov z importovaných štandardizovaných nodeset špecifikácií možno stroj vybaviť štandardizovaným rozhraním. Tieto inštancie sú následne prepojené s inštanciami premenných v TwinCAT PLC. Na inštaláciu nástroja je nutné použiť TwinCAT Package Manager, určený na inštaláciu a správu softvérových komponentov systému TwinCAT od verzie 3.1 Build 4026. TwinCAT 3 OPC UA Nodeseť Editor je ideálnym nástrojom na dosiahnutie maximálnej flexibility a zabezpečenia bezproblémovej komunikácie medzi rôznymi komponentmi automatizačných systémov.



Ďalšie informácie
o TwinCAT 3 OPC UA Nodeseť

BECKHOFF

Beckhoff Automation, s.r.o.
Sochorova 23, 616 00 Brno
Tel.: +420 511 189 250
info.cz@beckhoff.com
info.sk@beckhoff.com
www.beckhoff.com

Návrh káblových trás v 3D

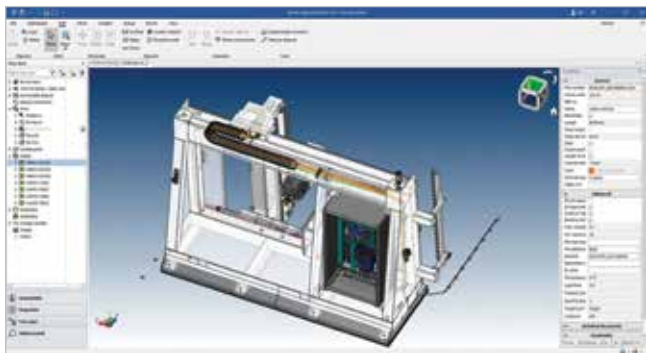
Predpripravená kabeláž z rozvádzača do strojného zariadenia? So správnou dĺžkou a s optimálne navrhnutou trasou? Od septembra je to možné vďaka softvéru Eplan Cable proD, ktorý je špeciálne vyvinutý na kabeláž strojov. Najlepšie na tom je, že riešenie umožňuje jednoducho integrovať dáta MCAD s informáciami o zapojení zo softvéru Eplan Electric P8 a Eplan Pro Panel. Vďaka tomu možno priamo prepojiť návrhy elektroinštalácie s konštrukčnými výkresmi.



Ako možno výhody predpripravenej kabeláže využiť v strojárstve? Nie všetci výrobcovia strojného zariadenia si túto otázku položili – na šetrenie finančných prostriedkov a výrobných zdrojov pomocou riešenia typu plug-and-play je pritom najvyšší čas. Spoločnosť Eplan sa ako dodávateľ riešenia venuje oblasti kabeláže strojov už nejaký čas. Nový softvér Eplan Cable proD je špeciálne vyvinutý na kabeláž strojov a jeho hlavným cieľom je zaplniť existujúce medzery na trhu. Aj keď návrh rozvádzačov a využívanie ich digitálnych dvojčiat vo výrobe dokážeme vykonávať dokonale, v oblasti realizácie kabeláže máme ešte veľa nevyužitých potenciálov. Až dosiaľ sme na ľahké plánovanie a inštaláciu kabeláže často nemali k dispozícii dostatok údajov.

Vylúčenie chýb už od samého začiatku

So samozrejmosťou možno povedať, že súčasné pracovné postupy môžu byť časovo náročné a náchylné na chyby. Firmy stále výraznejšie pociťujú potrebu v tejto oblasti začať konať – kabeláž totiž predstavuje významnú položku nákladov. Pokiaľ sú káble príliš krátke, dlhé alebo dokonca zle navrhnuté, výdavky narastajú. Pokiaľ sa kabeláž plánuje od oka, môže to viesť k problémom. V dôsledku rušivých signálov môže pri uvádzaní do prevádzky dochádzať k poruchám a dlhým oneskoreniam. Rušivé signály sa nielen ťažko hľadajú, ale ich odstránenie často býva neprimerane časovo náročné aj nákladné.



Eplan Cable proD umožňuje jednoduchú integráciu dát MCAD aj údajov zo softvéru Eplan Electric P8 a Eplan Pro Panel. Vďaka tomu možno priamo prepojiť návrhy elektroinštalácie s konštrukčnou časťou projektu.

Dôraz na digitálne dvojčta

Nebolo by lepšie poznať presnú dĺžku kabeláže už od samého začiatku? Treba zvážiť, či využívať vopred pripravené káble, ktoré sa v súčasnosti tešia čoraz vyššej obľube. Samozrejme by to lepšie bolo, ale sú na to potrebné správne nástroje aj správne dáta – najlepšie dáta vychádzajúce z digitálneho dvojčata. Softvér Eplan Cable proD umožňuje presne také dvojčta vytvoriť a vďaka tomu slúži ako základná platforma na kabeláž strojov. Postup plánovania kabeláže je pomerne jednoduchý. Konštruktéri naplánujú správne káblové trasy

v softvéri Eplan Cable proD, čo by za iných okolností museli robiť na fyzickom prototypu zariadenia. Pri plánovaní vďaka tomu získajú presné podrobnosti ohľadom dĺžky káblov oveľa skôr, takže prvotná digitálna podoba trás celý postup konštrukcie výrazne zefektívni. Rozhranie pre všetky bežné konštrukčné nástroje CAD načíta dáta natívne a tiež zaistí výstup v univerzálnych dátových formátoch. Spoločnosť Eplan berie oblasť kabeláže veľmi vážne, čo dokazuje rozšírením vo verzii Eplan Platforma 2025. Teraz je možné v softvéri Eplan Electric P8 navrhovať a plánovať predpripravené káble – samozrejme s priamym prenosom dát do softvéru Eplan Cable proD.

Výhody sú zřejmé

- Presné plánovanie: vďaka digitálnemu dvojčatu nie je potrebný fyzický prototyp.
- Presné údaje: sú dôležité pre plánovanie, prípravu práce, výrobu, montáž a servis.
- Vyššia produktivita: existuje možnosť využívať predpripravené káble.
- Nižšie náklady: bez odpadovej kabeláže, nie je potrebné skladovať žiadny materiál.
- Spôľahlivosť plánovania: vhodná kabeláž pri zostavovaní stroja aj pri jeho uvádzaní do prevádzky.

Veci, ktoré pri bežnom pracovnom postupe prvýkrát vyplynú až pri fyzickom prototypu, sú vďaka tomuto celistvému postupu zrejme oveľa skôr. Ide napríklad o zmeny, ktoré je pri konštruovaní prototypu možné vykonať jednoduchým niekoľkonásobným kliknutím na počítači. Fyzická podoba zariadenia vo výrobe či servise už nie je potrebná.

Situácia na trhu

Výrobcovia strojov čelia problémom v podobe častých výpadkov v dodávateľskom reťazci. Moderné stroje sa navyše osadzujú stále väčším množstvom elektroniky a snímačov, takže sú zložitejšie, navyše existuje vyššia pravdepodobnosť oneskorenia dodávky. Ďalším vážnym aspektom je narastajúca konkurencia rozvojových krajín, o nedostatku skúsených pracovníkov ani nehovoriac. Najdôležitejším kritériom je preto v súčasnosti efektívnosť nielen v oblasti plánovania a konštrukcie strojov a rozvádzačov, ale aj v oblasti samotného preporenia strojného zariadenia s rozvádzačom.



EPLAN Software & Services
www.eplan-sk.sk

Napájacie zdroje a UPS

V modernej výrobe strojov a zariadení sú všetky zariadenia s napätím 24 V DC napájané z jedného spoločného napájacieho zdroja. Siemens ponúka širokú škálu priemyselných napájacích zdrojov od najjednoduchších, nákladovo optimalizovaných zdrojov až po pokročilé zdroje s komunikáciou a širokou funkcionalitou. Aktuálne Siemens dopĺňa svoje portfólio o nový pokročilý zdroj PSU 8400.

Záťaže v priemysle môžu byť rôznorodé - od robustných elektromechanických spotrebičov až po vysoko citlivú elektroniku, je výhodné napájací obvod 24 V DC rozdeliť na samostatné odbočky, ktoré následne chránime selektívne. Tým dosiahneme, že porucha jedného spotrebiča nezastaví chod celého zariadenia. Siemens aktuálne ponúka niekoľko typov selektívnych ochrán, ktoré sa momentálne rozširujú o funkčne pokročilý model SITOP SEL1600 IOL s možnosťou jeho integrácie do PSU 8400.

PSU 8400

SITOP PSU8400 je vysoko spoľahlivý napájací zdroj s komunikáciou IO-Link, ktorý zobrazuje svoje aktuálne hodnoty a stavy priamo na zariadení na displeji a vzdialene prostredníctvom IO-Link. To poskytuje dokonalý prehľad o stave napájacieho zdroja. Prostredníctvom displeja a IO-Link komunikácie možno jednoducho definovať individuálne nastavenia pre každú aplikáciu. Okrem toho SITOP PSU8400 zaujme svojimi vysokými výkonnými rezervami, malým rozmermi a veľmi vysokou účinnosťou.

Hlavné výhody:

- jednoduchá integrácia do zariadení s rozhraním IO-Link, výmena formou plug & play,
- ľahká diagnostika a nastavenia prostredníctvom displeja priamo na zariadení,
- odolný zdroj = spoľahlivá prevádzka aj nestabilných napájacích sietí,
- vysoká energetická účinnosť a možnosť diaľkového zapínania/vypínania šetria energiu,
- kompaktný dizajn bez bočných inštaláčnych medzier šetrí priestor na DIN lište,
- výkonové rezervy: výkonová rezerva (120 % až do 45 °C), extra výkon (150 % počas 5 s/min.), výkonový boost (300 % počas 25 ms/min),
- optimalizovaná paralelná prevádzka s rovnomernou distribúciou zaťaženia vďaka synchronizačnej linke.

Zdroj PSU 8400 umožňuje obojsmernú komunikáciu prostredníctvom IO-Link (COM3 s 230,4 kbit/s). Disponuje parametrizačnou výstupnou charakteristikou (U/I) a voliteľnými výkonovými rezervami (napr. konfigurovateľný extra výkon). Zdroj možno

konfigurovať bez akýchkoľvek nástrojov. Trvalá dvojfázová prevádzka, účinnosť až 96 % či možnosť rýchleho a reprodukovateľného prenosu konfiguračných parametrov sú prednosti, ktoré ocení každý prevádzkovateľ či vývojár. Inžiniering a diagnostika sú dostupné v rámci TIA Portal, pričom k dispozícii sú aj štandardizované faceplaty na vizualizáciu.



Integrácia napájacieho zdroja SITOP PSU8400 (vľavo) a selektívnej ochrany SITOP SEL1600 IOL

SITOP SEL1600 IOL

Táto ochrana má na základnom module štyri separátne vetvy výstupov, zároveň k nemu možno pripojiť rozširujúce moduly s ďalšími štyrmi vetvami. Medzi špecifiká nového SEL1600 IOL patrí integrované rozhranie IO-Link, displej na prednej strane základného modulu a jednoduchá modulárna rozširiteľnosť systému.

Rozhranie IO-Link ponúka používateľovi komplexné možnosti parametrizácie, ako aj diagnostické a servisné informácie na ďalšie spracovanie v nadradených automatizačných systémoch. Displej umožňuje jednoduché a pohodlné nastavenie a diagnostiku priamo na mieste.

SEL1600 IOL môže mať maximálne 40 výstupov, a to pri použití základného modulu spolu s deviatimi rozširujúcimi modulmi. Jednoduché pripojenie rozširujúceho modulu je zabezpečené prefabrikovaným komunikačným káblom COM na dátovú komunikáciu a prefabrikovanými prepójkami na 24 V, ktoré sú súčasťou dodávky.

Okrem displeja možno na rýchlu identifikáciu prevádzkového stavu celého systému použiť tri LED indikátory. Samozrejmosťou sú aj dobre známe viacfarebné LED tlačidlá

na rýchle a spoľahlivé rozpoznanie príslušného stavu každého výstupu zvlášť. Rozsiahly balík výbavy systému je doplnený o kontakt diaľkového resetu a signalizačný kontakt na základnom module, ktoré možno konfigurovať prostredníctvom rozhrania IO-Link.

SITOP SEL1600 môže byť v zásade napájaný akýmkoľvek regulovaným 24 V napájacím zdrojom. Avšak spolu so zdrojom napájania SITOP PSU8400 môže byť vytvorená koordinovaná sieť zariadení pozostávajúca z napájacieho zdroja a systému selektivity na monitorovanie jednotlivých záťažových vetiev.

Ďalšie zaujímavé výhody ochrany SITOP SEL1600 IOL:

- spoľahlivé vypnutie záťažových vetiev bez ohľadu na dĺžku a prierez káblov,
- udržanie 24 V napájania pre všetky ostatné záťažové vetvy,
- jemné nastavenie hodnoty reakcie od 0,5 do 10 A na optimálne prispôsobenie pripojených záťaží,
- plná integrácia zariadenia v TIA portáli: integrácia siete prostredníctvom IO-Link Master, parametrizácia zariadenia pomocou IODD a SIMATIC PCT; IODD umožňuje využívať všetky funkcie parametrizácie, diagnostiky a prevádzkových informácií SITOP SEL1600 prostredníctvom komunikácie IO-Link,
- výstupy možno parametrizovať cez IO-Link a spínať pomocou programu,
- komplexné diagnostické a servisné informácie pre bezpečnú a bezporuchovú prevádzku, ktoré robia prevádzkové stavy napájacieho systému transparentnými a znižujú prestoje,
- možnosť napájania z oboch strán – to umožňuje rozdeliť a selektívne monitorovať celkový záťažovací prúd až do 120 A (maximálny vstupný prúd na modul 60 A).

SIEMENS

Ing. Martin Hudaček

Siemens s.r.o.

Digital Industries Products

Lamačská cesta 3/A

841 04 Bratislava

martin.hudacek@siemens.com

www.siemens.sk

Nová séria napájacích zdrojov LAD na zálohovanie v automatizácii

Svetový výrobca MEAN WELL vyplnil medzeru na trhu so zálohovanými zdrojmi s vyšším výkonom ako 150 W za súčasného splnenia normy EN62368-1. Séria LAD v priemyselnom vyhotovení dopĺňa trh zariadeniami do výkonu 600 W s vyšším nabíjacím prúdom rôznych typov batérií. Zdroje sú doplnené o komunikačný modul s nadradeným systémom a možnosťou programovania.

V súčasnosti sa v praxi čoraz častejšie požaduje zálohovanie technológií a aplikácií s vyšším príkonom ako 150 W, ako aj vyšší nabíjací prúd pre rôzne typy akumulátorov s rôznou kapacitou. K dispozícii sú DC zálohované zdroje série LAD s celkovým výkonom 240 W, 360 W a 600 W a s výstupným napätím na napájanie záťaže 12, 24, 36 a 48 V. Podľa nabíjacieho prúdu a požadovaného času nabitia možno použiť akumulátor s kapacitou do 50 Ah. Použitím tejto série sa zvyšuje schopnosť komunikácie s nadradeným systémom pomocou oddelených kontaktov relé indikujúcich stav jednotlivých častí zdroja alebo pomocou sériovej komunikácie UART (model s označením U), čo je zrejme z funkčnej schémy na obr. 3. Pokiaľ sa v aplikácii vyžaduje vyšší nabíjací prúd batérie a zálohovaný zdroj bude umiestnený v rozvádzači, je vhodné použiť niektorý z modelov MEAN WELL série DRS vo vyhotovení na DIN lištu.



Obr. 1 Zálohovaný zdroj 600 W série LAD-600 s núteným chladením

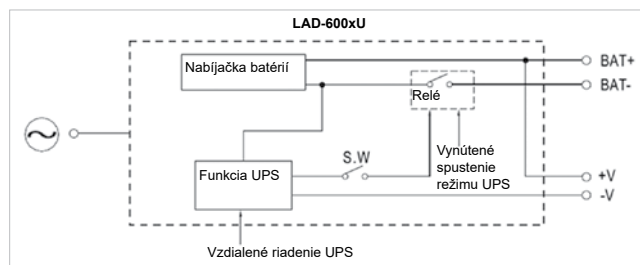


Obr. 2 Zálohovaný zdroj 120 W série LAD-120

Z blokovej schémy na obr. 4 je zrejme funkcia zálohovaného zdroja na sekundárnej DC strane, pričom z napájacieho zdroja 230 VAC je napájaná záťaž a súčasne je realizované dobíjanie alebo udržiavanie batérie. Pri výpadku elektrickej siete 230 VAC začne bez prerušenia tiecť energia z batérie do záťaže, čo vyplýva zo zapojenia výstupu BAT+ a +V.

Kontakt relé na obr. 4 je v základnom stave spojený a k zmene stavu dochádza len v prípade, že batéria je vybitá pod prahovú hodnotu. Vtedy dochádza k odpojeniu batérie, aby nedošlo k zničeniu úplným a dlhodobým vybitím.

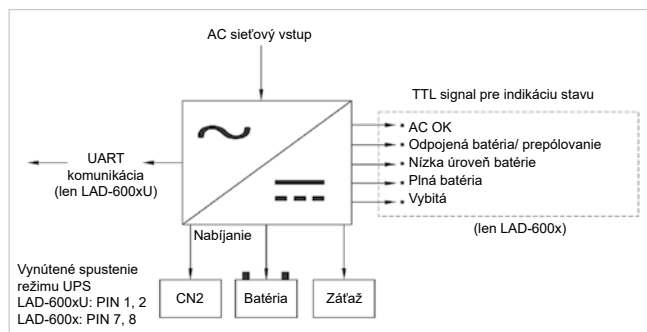
energie z verejnej siete pomaly napätie klesá a po obnovení napájania sa batéria začne nabíjať, záťaž je napájaná zo siete a výstupné napätie pomaly narastá až do plného nabitia. Pre nadradený systém sú k dispozícii galvanicky oddelené kontakty relé informujúce o stave energetickej siete, batérie a nabíjania. Napríklad pri modeli LAD-360B-24 pri plne nabitej batérii je výstupné napätie 27,6 V a týmto napätím je napájaná záťaž. Pri výpadku napájania 230 VAC postupným vybíjaním klesne výstupné napätie až na 21,5 V a pri pretrvávajúcom dlhodobom výpadku sa záťaž odpojí.



Obr. 4 Blokova schéma DC zálohovaného zdroja

Modely série LAD-120÷600U okrem štandardných užitočných funkcií disponujú možnosťou komunikácie s nadradeným systémom cez sériový port. Samozrejmosťou je odolnosť proti skratu na výstupe. Roztržití používateľa zariadenie nepoškodí ani vtedy, keď pripájanú batériu prepólujú. Pracovná teplota je $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ a pri prehriatí vnútornej časti zdroja nad $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ dochádza k vypnutiu zdroja. Primárna a sekundárna strana je dokonale galvanicky oddelená s elektrickou pevnosťou viac ako 3 kVAC, podobne medzi vstupom a krytom 2 kVAC a výstupom a uzemneným krytom 0,5 kVAC. Bezpečnostné parametre sú dané EN62368-1, izolačný odpor medzi uvedenými bodmi nameriame viac ako 100 MOhm/500 VDC/25 $^{\circ}\text{C}$ /70 %RH.

Zdroj je vybavený na DC výstupe svorkovnicou so skrutkami. Ostatné informácie o použití v aplikácii nájdete na stránke www.meanwell.sk pri každom modeli v technickej špecifikácii. Napájací zálohovaný zdroj série LAD spĺňa aj ďalšie prísne európske normy. Z hľadiska EMC emisií výrobok tradične spĺňa normy EN55032 (CISPR32) a EN61000-3-2. Z hľadiska EMI nechýbajú normy EN61000-4-2÷8.



Obr. 3 Funkčná schéma zálohovaného zdroja série LAD

Výstupné napájacie napätie do záťaže je stabilizované so zvlnením rádovo maximálne 300 mV aj pri kolísajúcej záťaži. Pomaly však sleduje napätie podľa stavu nabitia akumulátora. Je to vlastnosť DC zálohovaných zdrojov na sekundárnej strane. Pri prerušení dodávky

Navštívte nás na výstave AMPER v Brne v stánku číslo P 3.17.

Foto: Archív JDC, s. r. o.



www.meanwell.sk

JDC, s.r.o.

Mierová 26

038 52 Sučany

Tel.: +421 43 4238510, +421 918 550 108

e-mail: jdc@jdc.sk

58. medzinárodná konferencia SEZ-KES



SLOVENSKÝ
ELEKTROTECHNICKÝ
ZVÄZ

KOMORA
ELEKTROTECHNIKOV
SLOVENSKA



NÁRODNÝ
INŠPEKTORÁT
PRÁCE



Slovenský elektrotechnický zväz – Komora elektrotechnikov Slovenska (SEZ-KES) v spolupráci so Slovenskou komorou stavebných inžinierov (SKSI) pripravuje v poradí už 58. konferenciu elektrotechnikov Slovenska, ktorá sa uskutoční v dňoch **2. – 3. apríla 2025** v kongresových priestoroch Hotela BRATISLAVA v Bratislave.

Záštitu nad 58. konferenciou prevzal Národný inšpektorát práce. Generálnym partnerom podujatia je spoločnosť OBO Bettermann, s. r. o., Pezinok, hlavnými partnermi sú spoločnosti B.E.G. Brück Electronic CZ, s. r. o., Praha, GRAITEC SK, s. r. o., Bratislava, HASMA, s. r. o., Krompachy a Viessmann, s. r. o., Bratislava. Odborným garantom konferencie je Ing. Vladimír Vránsky, prezident SEZ-KES.

Program 58. konferencie je určený pre:

- pracovníkov vo vývoji, výrobe, montáži elektrických zariadení a v energetike,

- projektantov a revízných technikov elektro,
- pracovníkov v prevádzke a údržbe elektrických zariadení,
- správcov elektrických zariadení (správcovia majetku),
- učiteľov odborných predmetov elektro na SOŠ, SPŠ, VŠ a pod.

Z tém konferencie vyberáme:

- nové STN a právne predpisy
- zmeny v normách radu STN EN 62 305
- riadenie elektrizačnej sústavy Slovenska, aktuálne výzvy,
- revízie a kontroly elektrických spotrebičov podľa novej / pripravovanej STN 33 1630,
- systémy prepínania zdrojov v kontexte súboru noriem STN EN 60947,
- skúšky FV elektrárni pred uvedením do prevádzky podľa STN EN 62446-1,
- selektivita istiacich prístrojov,
- elektrická inštalácia v priestoroch s nebez-

- pečnosťou výbuchu,
- využitie umelej inteligencie pri projektovaní.

Tradične sa na konferencii prezentujú aktuálne informácie z oblasti technickej normalizácie a následky neodborne vykonanej práce v elektrotechnike. Súčasťou konferencie bude sprievodná výstava firiem z oblasti elektrotechniky, elektrických inštalácií a príbuzných technických odborov.

Na 58. konferenciu elektrotechnikov Slovenska sa môžete prihlásiť elektronicky cez e-shop na webovej stránke www.sez-kes.sk, kde nájdete ďalšie podrobnosti o tomto podujatí.

mediálny partner

[atp] journal

2. - 3. 4. 2025

www.sez-kes.sk

Digitalizuje tretina podnikov, slovenské malé a stredné firmy zaostávajú

Podľa prieskumu Združenia inteligentného priemyslu Industry4UM zameraného na úroveň prieniku Industry 4.0 do priemyslu aktuálne aplikuje svoju digitalizačnú stratégiu tretina podnikov. Hoci je trend digitalizácie rastúci, malé a stredné podniky a podniky so slovenskou vlastničkou štruktúrou v digitalizácii zaostávajú a stále zápasia s nedostatkom zdrojov a odborných zručností svojich zamestnancov. Prieskum na vzorke 99 respondentov koncom roka 2024 pre Industry4UM zrealizovala agentúra Go4insight.

Industry 4.0 je v podnikoch na vzostupe

Svoju digitalizačnú stratégiu aktuálne naplnia tretina (32 %) priemyselných podnikov, čo v medziročnom porovnaní predstavuje nárast o 5 percentuálnych bodov. Rovnako ako v roku 2023, necelá štvrtina podnikov (23 %) s digitalizáciou ešte nezačala. „Vývojový trend digitalizujúcich podnikov už niekoľko rokov po sebe vykazuje optimistické signály. Hoci priemysel musí v digitálnej transformácii zrýchliť tempo, aktuálne údaje naznačujú zdravý a perspektívny vývoj,“ konštatuje Martin Morháč, člen predsedníctva Industry4UM.



Transformáciu brzdia vysoké náklady a nedostatočné zručnosti

Prekážkami v digitálnej transformácii podnikov sú najmä finančné obmedzenia (60 %) a chýbajúce digitalizačné zručnosti zamestnancov (39 %). Spolu s nedostatočným riadením zmien zo strany vedenia (38 %) a absenciou lídrov digitalizácie v podnikoch (35 %) zdôrazňujú potrebu zamerania sa na vzdelávanie, strategický manažment a leadership. Podniky by v digitalizácii povzbudila vyššia dostupnosť financií (71 %) a príklady úspešných aplikácií (54 %).

Viac digitalizujú väčšie a zahraničné podniky

Prieskum poukázal na výrazné rozdiely v implementácii Industry 4.0 medzi firmami so zahraničným kapitálom a slovenskými podnikmi. Za posledné štyri roky síce podiel slovenských firiem zapojených do digitalizácie vzrástol z 11 % na 20 %, no slovenské podniky stále zaostávajú za firmami so zahraničným kapitálom, v ktorých je miera aplikácie Industry 4.0 viac ako dvojnásobná (48 % v roku 2024). Dôležitosť aplikácie Industry 4.0 v podnikoch stagnuje. Digitálnu transformáciu považuje za veľmi dôležitú necelá polovica podnikov (2023 – 48 %, 2024 – 46 %).

Digitalizuje sa primárne výrobný reťazec

Podniky sa zameriavajú predovšetkým na digitalizáciu interných procesov priamo ovplyvňujúcich výrobný reťazec, podporné oblasti digitalizujú menej. Výrobné procesy digitalizuje 55 % firiem, logistiku 47 %, údržbu 34 % a predvýrobu 33 %.

Vzdelávanie a kvalifikácia

Potreba zvyšovania zručností je pre podniky kľúčovou výzvou. Nedostatok kvalifikovaných odborníkov je najvýraznejší v oblasti umelej inteligencie (59 %), programovania (36 %) a dátovej analýzy (35 %).

<https://industry4um.sk>

Základy presného automatického merania hrúbky

Prvým krokom pri výbere snímačov na meranie hrúbky je voľba vhodného meracieho princípu a meracej metódy. Zásadnú úlohu pri tom hrajú materiál, jeho povrchová úprava a merací rozsah.

Prečo je nutné merať hrúbku?

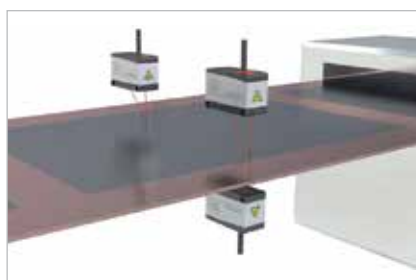
Takmer všetky polotovary v priemyselnej výrobe majú určenú toleranciu. Je dôležitá pre zabezpečenie parametrov výsledného výrobku. Jej prekročenie by mohlo ohroziť samotný výrobný proces, napríklad zvýšené opotrebenie lisovacieho nástroja, prípadne až zaseknutie obrobku v lise. Preto je automatické meranie hrúbky potrebné nielen na začiatku a konci výrobného procesu, ale aj ako medzioperačná kontrola. Automatická kontrola oproti manuálnej prináša veľa výhod: je nepretržitá, resp. skontroluje každý kus, znižuje množstvo nepodarkov, eliminuje ľudský faktor, vytvára protokoly a umožňuje analýzou zlepšovať samotný výrobný proces.

Meranie hrúbky z jednej strany

V prípade priehľadného materiálu možno meranie hrúbky z jednej strany vykonávať konfokálnymi snímačmi confocalDT. Najčastejšie ide o sklo alebo rôzne fólie. Konfokálny snímač meria vzdialenosť každej vrstvy, kde sa stretávajú dva materiály s odlišným indexom lomu, napríklad krycie sklo, dotyková obrazovka, vzduchová medzera, displej. Výhodou merania hrúbky jedným senzormom je, že odpadá nutnosť presnej synchronizácie viacerých signálov. Na podobné aplikácie sa používajú aj interferometre, ktoré však pracujú na inom meracom princípe.



Ďalšou možnosťou jednostranného merania je použitie snímače vírivých prúdov eddyN-CDT alebo kapacitné snímače capaNCNT, ktoré sú schopné merať vodivý povrch cez izolant. Vhodnou kombináciou s inou metódou merania a matematickým výpočtom sa určí výsledná hrúbka nevodivého materiálu. Zaujímavým riešením je kombinácia snímača capa a eddy, takzvaný combiSENSOR. Týmto spôsobom možno odmerať hrúbku nevodivého materiálu na kovovom valci bez použitia optického snímania.



Obojstranné meranie hrúbky

Meranie hrúbky z dvoch strán je tradičný spôsob merania. Možno použiť rôzne typy bezkontaktných snímačov, ich výber v prvom rade určuje meraný materiál a okolité podmienky. Často sa meria viacerými dvojicami v niekoľkých bodoch profilu alebo sa jedna dvojica umiestňuje na pohyblivý rám C. Pri presnom meraní pohybujúcich sa objektov je nevyhnutná dostatočne presná časová synchronizácia senzorov, aby bola výsledná hodnota reálna hrúbka a nie šum spôsobený vibráciami. Snímače Micro-Epsilon to majú zabezpečené na HW úrovni. Ďalšou veličinou, ktorá má vplyv na výsledky merania je teplota materiálu a okolia.

Pre zákazníkov, ktorí požadujú maximálnu presnosť a nemajú skúsenosti s návrhom

náročnej konštrukcie, má Micro-Epsilon v ponuke systém thicknessGAUGE. Je to motorizovaný rám U so zabudovanou automatickou kalibráciou a rôznymi kompenzáciami. Možno ho dodať s rôznymi typmi snímačov.



Meranie hrúbky profilovým skenerom

Profilovým skenerom scanCONTROL sa meria napríklad hrúbka, resp. výška a šírka nánosu lepidla alebo tmelu. Naraz možno vyhodnotiť niekoľko parametrov a do PLC poslať signál OK/NOK. Profilové skenery sa používajú podobne ako bodové snímače na meranie hrúbky nekonečných pásov. Sú vhodné pre pórovité povrchy, ako je napríklad sklenená vata či molitan.

Srdečne Vás pozývame na návštevu nášho stánku na veľtrhu AMPER v Brne. Nájdete nás v pavilóne P, stánok číslo 4.15.



MICRO-EPSILON

MICRO-EPSILON

Czech Republic, spol. s r.o.

juraj.devecka@micro-epsilon.cz

www.micro-epsilon.sk

Konfokálne-chromatický senzorický systém novej generácie



confocalDT IFD2410/2415

- All-in-One: Senzor a regulátor v kompaktnom puzdre
- Meracie rozsahy (mm): 1 | 3 | 6 | 10
- Meracia frekvencia až 25 kHz
- Rozlíšenie od 8 nm
- Linearita od 0,25 μm
- Pre presné zmeranie vzdialenosti a hrúbky až 5 vrstiev
- Priama komunikácia cez EtherCAT



Kontaktujte našich aplikačných technikov: Tel. +421 911 298 922 · info@micro-epsilon.cz

micro-epsilon.sk

Pre všetky scenáre IT: rýchly, spoľahlivý, výnimočný

Predstavte si, že technológie ako cloud a edge computing, analýza dát, umelá inteligencia (UI) alebo 5G by sa automaticky zlepšovali tak, aby držali krok s najnovším vývojom. Už by ste sa nemuseli obávať nemožných výziev v oblasti IT systémov, čo predstavuje prudký nárast objemu prenášaných údajov.



Predstavte si, že by vám štandardizovaná platforma umožnila rýchlejšie, spoľahlivejšie a efektívnejšie reagovať na akýkoľvek scenár IT. Predstavte si, že by ste mohli vytvoriť nové obchodné modely rýchlym zberom, prenosom a analýzou veľkého množstva údajov, pričom si stále zachováte úplnú kontrolu nad svojimi vlastnými údajmi.

Znie to ako sen? Nie je. Je to už realita. V spolupráci s našimi partnermi má náš Rittal Ecosystem IT odpovede už aj na tieto otázky. Využíva štandardizované komponenty, systémy a riešenia, ktoré vytvárajú škálovateľné a nákladovo efektívne IT prostredie pre edge a cloudové scenáre spĺňajúce všetky možné predstavy.

Naše portfólio siahá od jednotlivých rozvádzačov/stojanov, skupín rozvádzačov, miestností a kontajnerov cez kompletnú infraštruktúru pre prevádzkové technológie (z angl. Operational Technology, OT) až po dátové centrá na kľúč a miesta pre dátové centrá a spravované služby. Sme komplexnými poskytovateľmi všetkých služieb v každej fáze životného cyklu dátového centra: od plánovania cez implementáciu až po prevádzku a optimalizáciu IT infraštruktúry.

Rittal RiMatrix NG – otvorená systémová platforma pre všetky IT infraštruktúry

Štandardizovaný modulárny systémový inžiniering pozostávajúci z rozvádzača, napájania, chladenia, bezpečnosti a monitorovania umožňuje rýchle, jednoduché a flexibilné zostavenie individuálnych riešení pre všetky scenáre IT – od malých samostatných inštalácií rozvádzača až po edge, podnikové, kolokačné a hyperškálované dátové centrá.

RiMatrix NG poskytuje maximálnu flexibilitu z každého pohľadu – výstupný rozsah, rozsah inštalácie, dostupnosť, bezpečnosť pri zlyhaní, zapojenie certifikovaných partnerov. Jeho neustály vývoj sa plynulo prispôsobuje budúcim technologickým trendom. Udržateľná modularita znižovania nákladov je navyše založená na energeticky efektívnych komponentoch.

Dátové centrum na kľúč (OT)

Rittal DataCube RDC – dátové centrum v kontajneri

Rastúci objem údajov má zásadný vplyv na IT infraštruktúry. Dopyt po CPU a kapacite úložného priestoru rastie rovnako rýchlym tempom, čo vytvára potrebu stále väčšieho počtu serverov a úložných systémov, ale veľkosť priestoru dostupný pre IT infraštruktúru sa takmer nezmenil. Dátové centrá spoločnosti Rittal v kontajneri sú dokonalým riešením. Tieto štandardizované systémy sa inštalujú veľmi rýchlo a ich koncepcia je šitá na mieru vašim individuálnym požiadavkám.

Kompletné riešenie

Životný cyklus IT

Datacentrá sa neustále vyvíjajú a prispôsobujú. Musia byť flexibilné, aby držali krok s meniacimi sa požiadavkami spoločností. Vďaka

komplexnému portfóliu riešení, ktoré tvoria životný cyklus IT, vás spoločnosť Rittal bude podporovať vo všetkých štyroch fázach tohto cyklu dátového centra: od plánovania a implementácie až po prevádzku a optimalizáciu IT infraštruktúry rozprestierajúcej sa na viacerých miestach. Po vypracovaní koncepcie sa vyberú príslušné moduly riešenia a vypočítajú sa kapitálové investície (CAPEX) a prevádzkové náklady (OPEX).

Dátové centrum prevádzkuje klient alebo jeden z našich partnerov. Priebežne sa analyzuje účinnosť, cena a udržateľnosť nainštalovaného riešenia, aby sa zistil potenciál optimalizácie vo vašom dátovom centre.

Kompetenčné centrum Rittal IT

IT poradenstvo a systémové riešenia

Prijatím holistického prístupu zahŕňajúceho všetky rámcové podmienky a ovplyvňujúce faktory môžete predísť chybám v plánovaní a vyvinúť riešenie pripravené na budúcnosť. Tímy odborníkov v našich IT kompetenčných centrách sú veľmi dobre informované a majú dlhoročné skúsenosti z nespočetných medzinárodných IT projektov. Naši špecialisti vám môžu pomôcť so všetkými aspektmi vývoja koncepcie a realizácie dátových centier, pri výpočte celkových nákladov na vlastníctvo a riešení problémov týkajúcich sa bezpečnosti a plánovania monitorovania/údržby.

Rittal IT-Service

Podrobné odborné znalosti, rýchla reakcia a mimoriadna kvalita podpory sú kľúčovými požiadavkami každého servisného partnera. Služby Rittal ponúkajú hneď niekoľko skvelých výhod:

- komplexná podpora od vývoja konceptu po popredajný servis,
- spoľahlivá podpora pre vaše systémy IT s profesionálnou správou životného cyklu,
- vysokokvalifikovaní servisní technici a špecialisti na infraštruktúru,
- dôkladné odborné znalosti,
- webové a automatizované procesy služieb,
- pohotová dostupnosť originálnych náhradných dielov.



Rittal s.r.o.

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

Ako ochrániť benzínovú čerpaciu stanicu pred účinkami blesku?

Preprava tovaru a ľudí je v každej ekonomike dôležitým článkom pre bezproblémové fungovanie ekonomiky. Je teda veľmi dôležité, aby dopravné prostriedky mali možnosť spoľahlivo a kontinuálne dopĺňať palivo. Na tento účel má spoločnosť Slovnaft vybudovanú na Slovensku sieť čerpacích staníc. Prerušenie prevádzky čerpacej stanice znamená zníženie dostupnosti služieb pre dopravcov a ekonomickú stratu pre Slovnaft.



Moderné čerpacie stanice sú vybavené modernými meracími a elektronickými komunikačnými zariadeniami. Pri zásahu blesku do objektu čerpacej stanice alebo zásahu v jej blízkosti je riziko vzniku škôd na samotnom objekte stanice a jeho zariadeniach veľmi vysoké. Prispieva k tomu aj fakt, že na čerpacích stanici sa distribuujú vysoko horľavé látky. Riziko výbuchu je veľmi vysoké. Výbuch neohrozuje len spomínané zariadenia a objekty, ale tiež osoby, ktoré sa vyskytujú v priestoroch čerpacej stanice a v jej blízkom okolí.

Návrh a realizácia účinných opatrení, ktoré zmiernujú účinky blesku sú teda bezpodmienečne nutné.

Túto skutočnosť si uvedomujú aj vo firme Slovnaft a prostredníctvom projektanta oslovili špecialistov firmy DEHN SE, ktorí patria medzi svetových lídrov v problematike ochrany pred účinkami blesku.

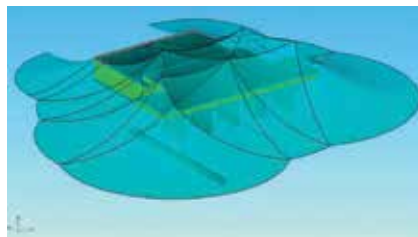
Výsledkom tejto spolupráce je realizovaná ochrana čerpacej stanice Slovnaft na diaľnici pod Tatrami v obci Malý Šariš.

System ochrany pred bleskom

Pri spracovaní návrhu ochrany pred bleskom bolo nutné najskôr správne vypracovať analýzu rizika pre daný objekt, kde sa musia zohľadniť všetky parametre – od vnútorných inštalácií, ekonomických strát, až po straty na životoch. Na základe tejto analýzy rizika spracovanej v súlade s STN EN 62305-2:2013 bolo potrebné na objekte realizovať LPS triedy II a vykonať ďalšie opatrenia vzťahujúce sa k tejto triede LPS.

Potom sa mohlo prejsť k samotnému návrhu zachytávacej sústavy – tá je navrhnutá tak, aby všetky zariadenia objektu boli v

ochrannom priestore. Izolovanú zachytávaciu sústavu tvorí 5 vhodne rozmiestnených podporných trubiek so zachytávacími tyčami na streche čerpacej stanice a jeden vysoký zachytávač na ochranu potrubí odvetrania podzemných nádrží. Zvody sú riešené pomocou izolovaných vysokonapäťových vodičov HVI long. Ochranný priestor bol overený metódou valovej gule s polomerom 30 m – LPS II. HVI vodiče sú ukončené v krabiciach so skúšobnými svorkami a napojené k uzemňovacej sústave objektu.



Overenie ochranného priestoru v DEHNplane

Ak budete potrebovať technickú pomoc s návrhom ochranných opatrení pre vaše objekty, špecialisti spoločnosti DEHN SE vám radi pomôžu zo svojimi 120 ročnými skúsenosťami v tejto problematike. Navyše vám bezplatne vypracujú štúdiu realizovateľnosti pre objekt, ktorý máte v úmysle chrániť.



Jiří Kroupa

Lektor vzdelávania v odbore ochrana pred bleskom
Člen TK 43 pri SÚTN
Autor slovenského znenia STN EN 62305-3 a STN EN 62305-4 Ochrana pred bleskom



DEHN chráni.

Vaša bezpečnosť v:

- Ochrane pred prepätím
- Ochrane pred bleskom
- Ochrane pri práci
- v mnohých priemyselných odvetviach



Veterná energia



Fotovoltaika



Komunikácie



Priemyselné procesy



Doprava



Zabezpečovacie systémy

DEHN SE + Co KG

www.dehn.de www.dehn.cz

Kancelária pre Slovensko:

Jiří Kroupa
M. R. Štefánika 13
962 12 Detva
Tel.: 0907 877 667
j.kroupa@dehn.sk

Väčšia bezpečnosť pri magnetickom upínaní – vďaka zobrazovaniu stavu ePaper a aplikácii na výpočet

Vďaka revízií svojich magnetických upínacích platní MAGNOS pre päťstranné obrábanie bez deformácií ponúka SCHUNK dodatočnú spoľahlivosť procesu a používateľskú prívetivosť. Nový stavový displej ePaper jasne ukazuje operátorovi stroja, či sú magnetické platne aktivované alebo deaktivované. V spojení so špeciálne vyvinutou aplikáciou MAGNOS môžu používatelia simulovať upínanie ešte pred obrábaním.

Magnetické upínacie platne MAGNOS od spoločnosti SCHUNK už roky predstavujú energeticky efektívne a spoľahlivé upínanie feromagnetických obrobkov. Upínanie obrobku technológiou magnetického upínania sa nielenže vyznačuje vysokou pridržnou silou, ale je aj ideálnym riešením pre frézovacie aplikácie s päťstranným obrábaním obrobkov v jedinom nastavení. Elektropermanentná technológia zaisťuje rovnomernú magnetickú upínanú silu na celý obrobok, čo umožňuje realizovať zložité úlohy obrábania. V tomto prípade platne vyžadujú iba krátky elektrický impulz na magnetizáciu alebo demagnetizáciu, čo prispieva k energeticky úsporným procesom obrábania.



Spoločnosť SCHUNK vybavila osvedčené magnetické upínacie platne MAGNOS MFRS novým stavovým displejom ePaper, ktorý jasne zobrazuje stav upnutia. (foto: SCHUNK)

Spoločnosť SCHUNK bola prvým dodávateľom, ktorý vybavil svoje magnetické upínacie platne vizuálnym zobrazením stavu v kryte pripojenia. Zelená/červená farba poskytovala operátorovi stroja informácie o stave magnetizácie. Vďaka revízií teraz odborníci na upínanú techniku nahradili túto bezpečnostnú funkciu displejom ePaper, ktorý je na trhu jedinečný a ešte jasnejšie zobrazuje stavy upnutia MAG ON a MAG OFF.



Patentovaný stavový displej: MAG ON indikuje stav magnetizácie. Teraz je obrobok pevne upnutý na tento magnetický upínací modul. (foto: SCHUNK)



Upínanie obrobku technológiou magnetického upínania sa nielenže vyznačuje vysokou pridržnou silou, ale je aj ideálnym riešením upínania pre frézovacie aplikácie s päťstranným obrábaním obrobkov v jedinom nastavení. (foto: SCHUNK)

Inteligentne skombinované

V spojení s aplikáciou SCHUNK MAGNOS stavový displej značne uľahčuje manipuláciu s magnetickými upínacími platňami MAGNOS, čím zabezpečuje maximálnu spoľahlivosť procesu. Aplikáciu možno použiť na rýchly a jednoduchý výpočet pridržných síl vopred na základe veľkosti a materiálu obrobku. Keďže do výpočtu sú plne zahrnuté aj procesné dáta, možno optimalizovať výrobné procesy. Aplikácia pomocou simulácie ukazuje, či boli všetky parametre pre bezpečné obrábanie zvolené správne, a preto eliminuje akékoľvek neistoty. Magnetické upínacie platne MAGNOS MFRS s novým stavovým displejom ePaper budú dostupné od prvého štvrtroka 2025. Zariadenie pre série MFPS a MFPS-DM sa v súčasnosti plánuje.

Príslušenstvo pre štandardnú magnetickú upínanú techniku

Rýchla výmena predĺžení pólů na zvýšenie flexibility vo výrobe vďaka rýchlemu nastaveniu polohy predĺžení pólů bez použitia náradia.

Prínosy

- 100 % kompatibilné so všetkými magnetickými upínacími platňami MAGNOS s pólom so štvorcovým prierezom. Možnosť

dodatočne namontovať na všetky existujúce magnetické upínacie platne s pólom so štvorcovým prierezom 50 x 50 mm.

- Polohovanie predĺžení pólů otočným pohybom bez použitia náradia. Výrazne skrátený čas osádzania.

Možnosti a špeciálne informácie

- NRS QCS – dodatočné vybavenie na rýchlu výmenu predĺžení pólů a na montáž na magnetické upínacie platne s pólom so štvorcovým prierezom.
- PVB QCS – flexibilné predĺženie pólů s rýchlou výmenou predĺžení pólů vo štvorcovom vyhotovení. Predĺženie pólu sa prikladá k obrobku.
- PVF QCS – pevné predĺženie pólů s rýchlou výmenou predĺžení pólů vo štvorcovom vyhotovení.
- GMS QCS – montážna pomôcka na jednoduché nastavenie polohy upínacieho plechu a tým aj smeru predĺženia pólů.



SCHUNK Intec s.r.o.

Tehelná 4169/5c,
949 01 Nitra

Tel.: +421 37 3260 610

E-mail: info@sk.schunk.com

<https://schunk.com/sk/sk>

Upínacia technológia pre vaše nástroje

V portfóliu SCHUNK nájdete vysokovýkonné upínače nástrojov pre každú aplikáciu a pre každú reznú hranu.

[schunk.com](https://www.schunk.com) →



XMatik®/SPACE: Inovatívne softvérové riešenie na podporu digitalizácie priemyselných procesov

Digitálna transformácia priemyslu prebieha s čoraz väčším dôrazom na využitie moderných technológií, ako sú rozšírená realita (AR – Augmented Reality), virtuálna realita (VR – Virtual Reality), zmiešaná realita (MR – Mixed Reality) a extendovaná realita (XR – eXtended Reality). Tieto technológie poskytujú podnikom nové možnosti v oblasti školení, údržby, monitorovania výrobných procesov a optimalizácie pracovných priestorov.

Jednotlivé typy technológií VR, AR a MR nemajú exaktne stanovené ohraničenie svojich funkcionalít, ale navzájom sa presahujú. V rámci tohto vzájomného presahu, označovaného ako Fuzzy logika, možno funkcionality z jedného okruhu reality implementovať či substituovať do okruhu druhej reality.



Prepojenie technológií virtuálnej, rozšírenej, zmiešanej a extendovanej reality

Spoločnosť SFÉRA, a. s., prináša na trh inovatívne riešenie XMatik®/SPACE, ktoré využíva najmodernejšie digitálne technológie na zefektívnenie práce v priemyselných podnikoch. Tento nástroj v budúcnosti umožní firmám jednoduchšie a efektívnejšie realizovať školenia, optimalizovať údržbu technologických zariadení a vizualizovať pracovné priestory v reálnom čase.

Kľúčové funkcionality XMatik®/SPACE

Školenia obslužného a údržbového personálu

Praktické vzdelávanie pracovníkov obsluhy a údržby technologických zariadení zohráva kľúčovú úlohu v priemyselnom prostredí. Systém XMatik®/SPACE umožňuje realizovať školenia a výcvik dvoma spôsobmi:

1. vzdialene, s využitím technológií VR a AR,
2. prezenčne, s využitím technológie AR.

Vzdialené školenie prostredníctvom VR umožňuje absolvovať praktické školenia pracovníkov bez ohľadu na ich fyzickú prítomnosť vo výrobnom závode. Prostredníctvom VR okuliarov sa ocitnú v simulovanom virtuálnom prostredí, v ktorom môžu vykonávať interaktívne úlohy, ako je obsluha a údržba zariadení. Výhodou je možnosť nácviku riešenia kritických situácií, ako je napríklad požiar v jadrovej elektrárni, ktoré nie je možné bezpečne simulovať v reálnom prostredí.

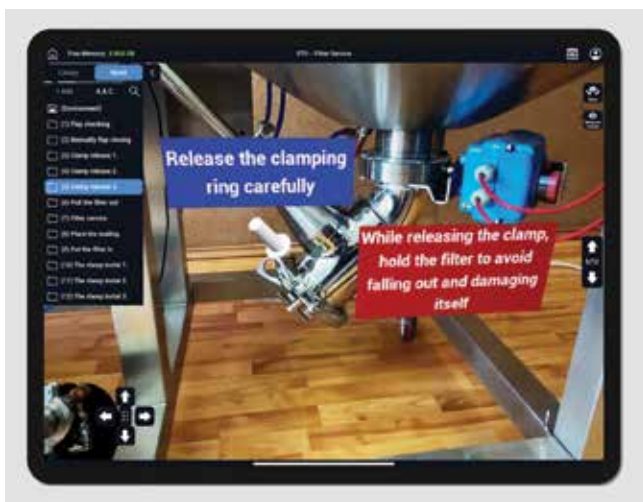
Pri prezenčnej výučbe prostredníctvom AR používa školený personál mobilné zariadenia (tablety, smartfóny) na interaktívne zobrazenie rozšírených informácií o technologických zariadeniach. Pomocou AR možno prezeráť stroje v rôznych konfiguráciách, analyzovať ich vnútorné časti a precvičovať používanie reálnych nástrojov.

Výhodou týchto technológií je aj možnosť testovania a vyhodnocovania úspešnosti školených pracovníkov, čo prispieva k efektívnejšiemu vzdelávaniu.

Efektívna údržba a servis zariadení

Systém XMatik®/SPACE ponúka pracovníkom v oblasti údržby nástroje na rýchlejšiu a presnejšiu diagnostiku problémov súvisiacich s technologickými zariadeniami. Dôležitú úlohu zohrávajú interaktívne manuály v AR, prostredníctvom ktorých sa pri pohľade na zariadenie cez tablet alebo smartfón zobrazujú nielen 3D modely zariadenia, ale aj digitálne návody a videá s presnými pracovnými servisnými a údržbovými postupmi. Pracovník je tak prostredníctvom technológie AR presne informovaný napr. o tom, ktorý diel zariadenia treba opraviť alebo vymeniť, na akom mieste v sklade sa v prípade potreby výmeny nachádza náhradný diel a aký nástroj treba na výmenu diela použiť.

Technológia AR umožňuje aj zobrazenie skrytých častí zariadení, t. j. vizualizáciu súčiastok, ktoré nie sú voľne prístupné. Údržbár tak môže vidieť vnútorné komponenty a získať podrobné informácie o ich stave bez nutnosti demontáže celého zariadenia.



Názorné zobrazenie postupu pri údržbe

XMatik®/SPACE eviduje všetky realizované opravy a údržby v časovej nadväznosti, čím vytvára históriu a real-time monitoring realizovaných zásahov, takže umožňuje lepšiu predikciu porúch a plánovanie preventívnych opatrení.

Virtuálny dashboard – monitorovanie dát v reálnom čase

Ďalšou z významných funkcionalít systému XMatik®/SPACE je virtuálny dashboard, ktorý umožňuje prehľadné zobrazovanie a analýzu dát o technologických zariadeniach. Vizualizácia dát prostredníctvom technológie AR umožňuje pri nasmerovaní mobilného zariadenia na konkrétne technologické zariadenie zobrazenie dôležitých prevádzkových údajov, ako sú napr. teplota, tlak, spotreba energie či stav údržby.

Systém zobrazuje údaje v reálnom čase aj z neprístupných zariadení, ktoré sú umiestnené v podzemí alebo sú zabudované do výrobných liniek. Informácie sú zobrazované na základe prístupových práv, čím sa zabezpečuje personalizácia údajov. Jednotlivým pracovníkom sú tak zobrazované len relevantné dáta, ku ktorým im bol udelený prístup.

Layouting pracovného priestoru

Dôležitou funkcionalitou systému XMatik®/SPACE je tzv. layouting – optimalizácia rozmiestnenia výrobných priestorov. Systém umožňuje skenovanie pracovného priestoru a následne jeho digitálnu vizualizáciu na obrazovke PC, tabletu alebo smartfónu. V zobrazenom priestore umožňuje systém vykonávať úpravy v rozmiestnení zariadení pracoviska (strojov a akéhokoľvek vybavenia priestoru) a dopravných trás bez potreby fyzických presunov, čo minimalizuje čas a náklady na reorganizáciu. Takýmto spôsobom je umožnené testovanie rôznych variantov rozloženia pracovného priestoru, čo pomáha predchádzať kolíziám a zaisťuje efektívnosť a optimalizáciu výrobných procesov.

Riešenie XMatik®/SPACE predstavuje významný krok vpred v oblasti digitálnej transformácie priemyslu. Jeho využitie v školeniach, údržbe, monitorovaní výroby a plánovaní pracovného priestoru prináša vyššiu efektívnosť, bezpečnosť a optimalizáciu procesov.

Patent na vytváranie a editovanie scén rozšírenej reality aj pre používateľov bez programátorských zručností udelený slovenskej firme

Významný prelom v technológiách rozšírenej reality predstavuje patent č. 289284, ktorý udelil Úrad priemyselného vlastníctva Slovenskej republiky a potvrdzuje jedinečnosť technológie vyvinutej IT špecialistami spoločnosti SFÉRA, a. s. Tento vynález prináša revolučný prístup k načítaniu a editovaniu scén rozšírenej reality, čím významne zjednodušuje a zrýchľuje celý proces práce s AR.

Tradičné riešenia v oblasti rozšírenej reality často vyžadujú komplexné nastavenia, pričom umiestnenie virtuálnych objektov je pevne stanovené a ich poloha je závislá od fixného QR kódu generovaného vývojárom aplikácie. Používateľ tak nemá možnosť tieto objekty dynamicky meniť a manipulovať s nimi podľa aktuálnych potrieb.

Patentované riešenie XMatik®/SPACE však tento problém prekonáva a ponúka vyššiu stupeň flexibility a interaktivity. Kľúčovým prvkom je možnosť generovania, umiestňovania a editovania 2D QR kódov priamo používateľom bez potreby programátorských znalostí.

Čo patentované riešenie prináša?

- Používateľsky generované QR kódy – na rozdiel od tradičných aplikácií, kde QR kód vytvára vývojár, si ho v tomto prípade používateľ môže generovať sám a umiestňovať v scéne AR podľa vlastných potrieb. To umožňuje vysokú mieru personalizácie a optimalizácie pracovných procesov.
- Interaktivita a editovanie scén – používatelia môžu pridávať, upravovať a premiestňovať 3D objekty v prostredí AR v režime online aj offline.
- Úpravy a editácia v reálnom čase – systém umožňuje dynamickú interakciu so scénou rozšírenej reality, pričom zmeny v objektoch možno realizovať okamžite a synchronizovať ich v reálnom čase.
- Kolaborácia v reálnom čase – viacerí používatelia môžu v reálnom čase upravovať pracovné prostredie a ich zmeny sa synchronizujú na všetkých zariadeniach súčasne.
- Multiplatformová podpora – XMatik®/SPACE je plne kompatibilný s rôznymi zariadeniami, ako sú PC, notebooky, tablety, smartfóny a AR/VR okuliare, čím poskytuje široké spektrum možností využitia.
- Offline režim s možnosťou synchronizácie – používateľ môže pracovať aj v offline režime a vykonané zmeny sa po opätovnom pripojení k internetu automaticky synchronizujú.
- Možnosť vkladania a manipulácie s 3D objektmi – okrem práce s existujúcimi objektmi môže používateľ vkladať nové 3D modely a meniť ich pozíciu v rozšírenej realite.

„Naším cieľom bolo vytvoriť riešenie prístupné nielen vývojárom, ale aj bežným používateľom bez potreby znalosti programovania. Vďaka tomuto patentu sme umožnili jednoduchým spôsobom vytvárať a spravovať scény rozšírenej reality,“ uviedol k patentu Ing. Matúš Pružinec, jeden z pôvodcov vynálezu.



SFÉRA, a. s.

Karadžičova 2, 811 08 Bratislava

Tel.: +421 2 5021 3142

info@sfera.sk

<https://industry.sfera.sk>

Kybernetická bezpečnosť v priemysle a smernica NIS2 (1)

Smernica NIS2 je celoeurópskou legislatívou v oblasti kybernetickej bezpečnosti. Poskytuje právne opatrenia na zvýšenie celkovej úrovne kybernetickej bezpečnosti v EÚ. Je záväzná pre veľký počet výrobných firiem aj na Slovensku.



Bezpečnostné hrozby

Svet čelí extrémnemu nárastu kybernetickej kriminality. Denne dochádza k útokom na štátne inštitúcie, kritickú infraštruktúru a priemyselné podniky. Útoky prichádzajú z rôznych strán a sú čoraz sofistikovanejšie aj s využitím umelej inteligencie. Firmy z IT sektora sa pomerne dobre naučili s touto situáciou vyrovnávať. Výrobný sektor je však často zaskočený a nevie, ako sa má účinne brániť.

61 % inteligentných tovární má skúsenosť s kybernetickým incidentom.

33 % kybernetických incidentov sa vyskytuje vo výrobe.

65 % ransomware útokov sa vyskytuje vo výrobe.

75 % IT architektúr má externé prepojenie na prevádzkové technológie (z angl. Operational Technology, OT)

NIS2

Smernica NIS2 bola do právneho poriadku Slovenskej republiky transponovaná novelou zákona č. 69/2018 Z. z., ktorý je účinný od 1. januára 2025. Výroba je definovaná ako regulovaná služba pre verejnosť, ktorú treba chrániť. Aj pre výrobné spoločnosti platia jednoznačné štandardy kybernetickej bezpečnosti a firmy musia zvýšiť investície do tejto oblasti. Smernica NIS2 sa vzťahuje na všetky subjekty (podniky a ich dodávateľov), ktorí poskytujú služby v odvetviach špecifikovaných zákonom a spĺňajú kritérium viac

než 50 zamestnancov a obrat prevyšujúci 10 miliónov eur (viac informácií nájdete na nis2.nbu.gov.sk).

IEC 62443 je medzinárodná séria noriem, ktoré sa zaoberajú bezpečnosťou prevádzkových technológií v automatizačných a riadiacich systémoch (z angl. Industrial Automation and Control Systems, IACS). Rôzne sekcie opisujú technické a procesné aspekty bezpečnosti automatizácie a riadiacich systémov. Pre implementáciu smernice NIS2 je najpodstatnejšia norma IEC 62443-2-1, ktorá poskytuje návod, ako systematicky navrhnuť a prevádzkovať kybernetickú bezpečnosť IACS.

Zabezpečenie IT a OT sú dve rôzne disciplíny

Výrobné podniky majú často dobre zabezpečené vlastné IT, ale veľký problém nastáva v okamihu, keď je požiadavka na zabezpečenie OT. Bezpečnosť IT a OT nemožno docieľiť úplne rovnakými postupmi, pretože rozdiely medzi IT a OT sú často obrovské. Neustále úpravy systémov a ich pravidelná aktualizácia sú v IT svete úplným štandardom. Avšak v kontinuálnej výrobe, kde sa musia odstavky starostlivo a dlho dopredu plánovať, je tento postup nepoužiteľný. Ďalším problémom sú rôzne „čierne skrinky“, staré jednocelové alebo obrábacie stroje, kde nie je možná bezpečnostná aktualizácia a výrobca stroja zvyčajne už ani neexistuje.

Bežne možno vo výrobe vidieť stroje staršie ako 15 rokov, ktoré si stále dobre plnia svoju funkciu. Avšak z hľadiska kybernetickej bezpečnosti predstavujú výrazné riziko. Doteraz bol v automatizačnom svete preferovaný prístup „nechytaj sa funkčného systému“. Tento prístup sa však bude musieť zmeniť z dôvodu kybernetickej bezpečnosti.

Hĺbková ochrana

Na základe princípu hĺbkovej ochrany ponúka spoločnosť Siemens viacvrstvovú bezpečnostnú koncepciu, ktorá poskytuje všestrannú i hĺbkovú ochranu podľa odporúčaní normy IEC 62443. Cieľom nie je urobiť niekoľko jednoduchých opatrení, cieľom je mať celý rad opatrení v línii, ktorými sa musí útočník postupne prebojovať, pokiaľ sa dostane k miestu, kde má možnosť zaútočiť a spraviť nejakú škodu. Je určená pre výrobné závody, integrátorov a výrobcov strojov, pričom pokrýva všetky aspekty kybernetickej bezpečnosti v priemysle.

Fyzická bezpečnosť závodu

Zabezpečenie závodu využíva viacero spôsobov, ako zabrániť neoprávneným osobám vo fyzickom prístupe ku kritickým komponentom, od bežného prístupu do budovy až po zabezpečenie citlivých priestorov pomocou čipových kariet.

Systémová integrita

Integrované bezpečnostné funkcie sú dostupné pre riadiace systémy S7-1200, S7-1200 gen2, S71500, software controller, aktuálne rady HMI panelov a systémov SCADA.

Bezpečnostná aktualizácia TIA portal

Platforma TIA Portal od verzie 17 obsahuje viacero bezpečnostných vylepšení na komunikáciu medzi inžinierskou stanicou, PLC, HMI a novou generáciou SINAMICS pohonov. Komunikácia je zabezpečená pomocou protokolu TLS 1.3, pričom je kryptovaná použitím individuálnych certifikátov pre jednotlivých partnerov. Tým je zabezpečená dátová integrita medzi komunikačnými partnermi. Používanie certifikátov vyžaduje synchroni-

Prevádzkové technológie (OT)	Konceptne rovnaké, ale rozdielne v	Informačné technológie (IT)
rôznorodosť	systémy/komponenty	rovnorodosť
dlhá životnosť		krátka životnosť
OT protokoly	sieťová prevádzka	IT protokoly
jasne definované		rôznorodé
požiadavky na reálny čas		latencia nie je kritická
plánované zaplátovanie	manažment zraniteľnosti	pravidelné plátanie
prevádzka 24/7		krátke výpadky nie sú kritické
dostupnosť	↓ ciele ochrany & priority ↓	dôvernosť
integrita		integrita
dôvernosť		dostupnosť

Rozdiely medzi OT a IT



Iba integrovaný koncept hĺbkovej obrany pomocou fyzickej bezpečnosti závodu, sieťovej bezpečnosti a systémovej integrity je vhodný základ pre bezpečný chod výroby.

záciu času jednotlivých zariadení v OT. Podporovaná synchronizácia je SIMATIC time alebo NTP server.

Sprievodca bezpečnosťou

Vložením PLC do projektu sa automaticky spustí sprievodca bezpečnosťou, ktorý umožní programátorovi nastaviť rôzne úrovne prístupu HMI k dátam v PLC, heslo k citlivým konfiguračným dátam PLC a ďalšie parametre.

Ochrana know-how

Ochrana heslom proti neautorizovanému kopírovaniu programových blokov a knižnic v STEP 7 a duplikovaniu projektu uloženého na pamäťovej karte. Previazanie jednotlivých programových blokov so sériovým číslom pamäťovej karty alebo PLC.

Bezpečná otvorená používateľská komunikácia

Je zabezpečená pomocou SSL/TLS. Umožňuje vlastnú HTTPS a FTPS komunikáciu, napr. na prenos produkčných dát, a komunikáciu medzi PLC alebo IT serverom pomocou TCP protokolov.

OPC UA

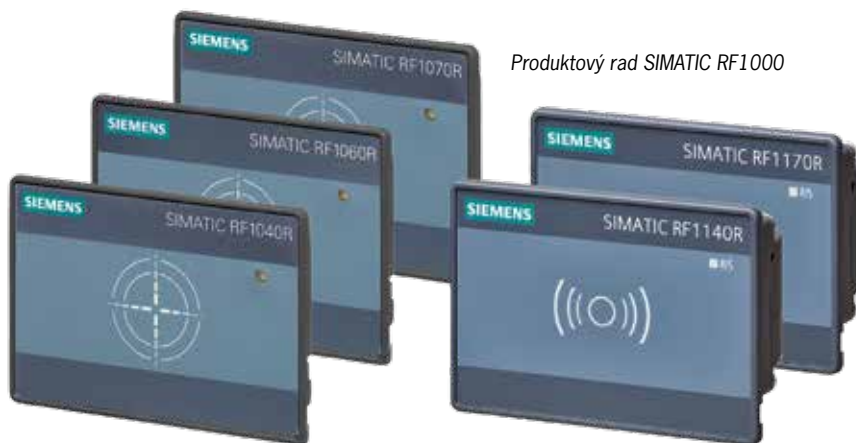
Je nezávislá platforma integrovaná v PLC, CNC, HMI, RFID, PC a mnohých iných koncových zariadeniach Siemens. Komunikácia s nadradenými systémami a IT aplikáciami je kryptovaná, pričom sa na autentifikáciu používajú certifikáty. Tie možno integrovať do CPU počas uvádzania do prevádzky (CPU in RUN) a aktualizovať aj počas produkcie. Podporovaný je aj dočasný prístup pre OPC UA klientov alebo podpora Certificate Revocation Lists (CRLs). OPC UA je jednoznačne preferovaný spôsob komunikácie pre nové inštalácie strojov a technológií.

Profinet Security Class 1

Umožňuje zvýšenie úrovne bezpečnosti siete Profinet, pričom IO controller aj IO device musia podporovať túto funkcionálnosť.

- Mód DCP read only zakáže zmenu IP adresy a mena zariadenia po prvotnom nastavení externými nástrojmi.
- Zmena podpísaného GSD súboru na kontajnerový formát GSDX, ktorý je validovaný.

- Mód read only pre SNMP alebo jeho úplne vypnutie.



Ochrana SIMATIC IPC

Vo výrobe ešte stále bežia počítače s už nepodporovanými OS, ako sú Windows NT, XP, 7 a serverové varianty, ktoré predstavujú veľké bezpečnostné riziko. Je nutná ich urýchlená migrácia na aktuálnu verziu OS. SIMATIC IPC podporuje:

- Long-term servicing channel (LTSC) pre Windows 10, 11 a Windows server 2019, 2022,
- príručka k bezpečnostným nastaveniam počítača v priemyselnom prostredí,
- zablokovanie nevyužitých rozhraní,
- podpora antivírusových a whitelisting riešení.

User Management and Access Control (UMAC)

Ide o centralizovaný manažment používateľov nahrádzajúci vytváranie lokálnych používateľov na jednotlivých koncových zariadeniach, ako je HMI, PLC, pohony atď. Umožňuje priradovať funkčné práva používateľom a priradovať ich do skupín vo viacerých TIA portal projektoch. UMAC možno prepojiť aj s Microsoft Active Directory. Centrálna správa a jasné pravidlá pre používateľov znižujú riziko neúmyselných prestojov vo výrobe.

Prihlasovanie pomocou RFID

Prax ukázala, že prihlasovanie sa do HMI iba pomocou hesla je problematické. Časom operátori výroby poznajú heslá účtov

s vyššími právami, ktoré majú servisní technici. Nezriedka je výroba sabotovaná. Jedným z riešení je UMAC alebo prihlasovanie pomocou zamestnaneckej karty. RFID čítačky SIMATIC RF1000 podporujú frekvenciu 125 kHz a 13,56 Mhz a rôzne protokoly. Čítať je možné nielen UID, ale aj používateľskú pamäť karty. Čítačky sú pripojené k HMI panelom alebo PC pomocou USB rozhrania. SIMATIC HMI panely a PC majú integrované ovládače na jednoduchú integráciu. Priložením zamestnaneckej karty k čítačke sa operátor automaticky prihlási s adekvátnymi právami. RF1000 podporuje lokálny, ale aj centrálny manažment používateľov pomocou UMAC. Komunikácia s ďalšími zariadeniami je možná aj pomocou RS-232 alebo ethernetu (Modbus TCP).

Služby

Bezpečnosť je otázkou dôvery. Spoločnosť Siemens je už viac ako 20 rokov lídrom kybernetickej bezpečnosti v priemysle. Ponúkame konzultácie, návrh riešenia, realizáciu Proof of Concept, technickú podporu a školenia v slovenskom jazyku.

Viac informácií o problematike kybernetickej bezpečnosti v priemysle nájdete:



V druhej časti článku sa budeme venovať sieťovej bezpečnosti – riadený prístup do siete, redundancia, ochrana bunky, ochrana perimetrom, vzorové príklady a iné.

Pokračovanie v nasledujúcom vydaní.

Ing. Juraj Belica
Siemens s.r.o.
Digital Industries
juraj.belica@siemens.com

Digitizácia priemyslu naberá na obrátkach. Bezpečnosť je však prvoradá.

V súčasnej ére Priemyslu 4.0 a priemyselného internetu vecí (z angl. Industrial Internet of Things, IIoT) zohráva štandard OPC UA kľúčovú úlohu pri zabezpečení spoľahlivej a bezpečnej výmeny údajov medzi informačnými (IT) a prevádzkovými (z angl. Operational Technology, OT) systémami. V tomto rozhovore sa dozvieme, prečo je integrácia OT údajov nevyhnutná pre moderné podniky, ako OPC UA rieši bezpečnostné výzvy a aké výhody prináša pre priemyselné odvetvia využívajúce IIoT technológie. Aj na tieto otázky nám odpovedal Peter Birkus, obchodný špecialista zo spoločnosti KFB Control, s. r. o.

Prečo je digitálna transformácia taká dôležitá pre priemysel v ére internetu vecí (IIoT)?

Štvrtá priemyselná revolúcia priniesla radikálnu zmenu, ktorá ovplyvňuje každý aspekt podnikania. Digitálna transformácia umožňuje podnikom dosiahnuť vyššiu efektivitu, lepší prehľad o procesoch a zrýchlenie rozhodovacích mechanizmov. Jedným z najväčších prínosov je schopnosť v reálnom čase zhromažďovať a analyzovať údaje priamo z najnižších vrstiev výroby, čo pomáha optimalizovať výrobné procesy a zvyšovať konkurencieschopnosť. Na druhej strane tento rozvoj vytvára nové výzvy, najmä v oblasti bezpečnosti a správneho využitia obrovského objemu dát. Prepojenie fyzických a digitálnych systémov pomocou IIoT zvyšuje schopnosť podnikov reagovať na zmeny v reálnom čase a predvídať problémy skôr, než sa vyskytnú.

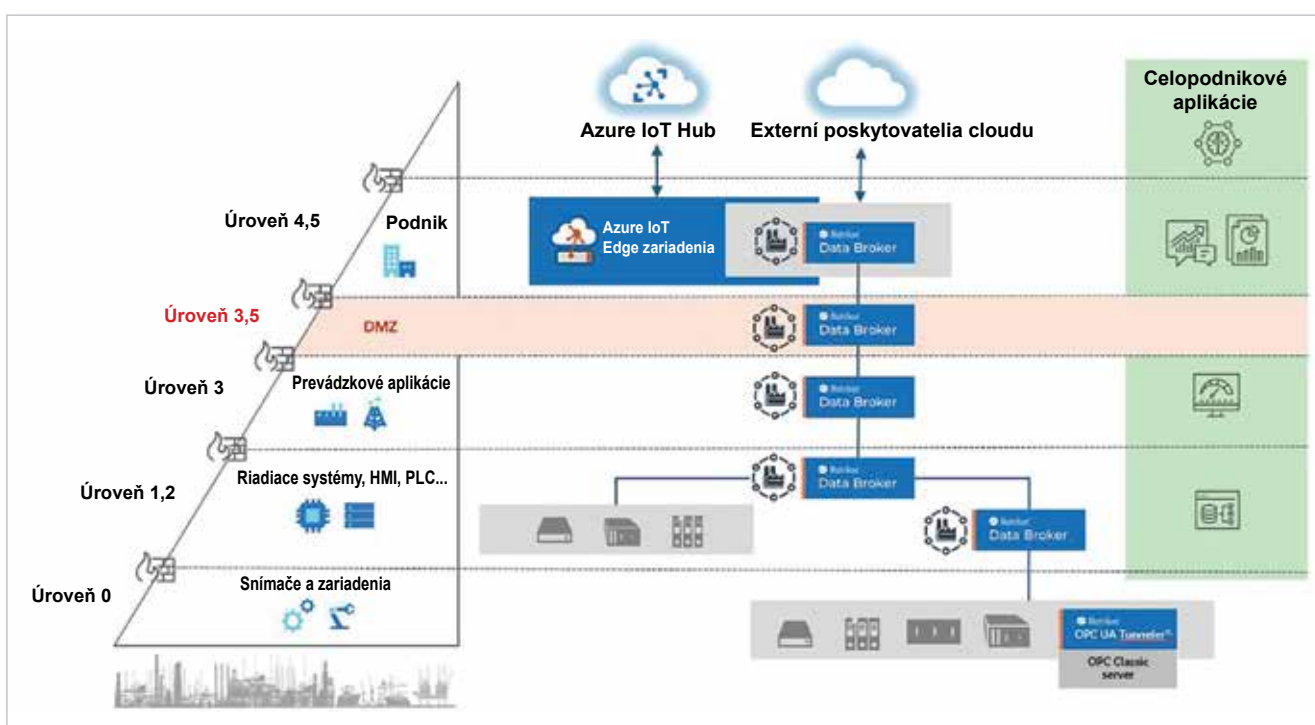
Akú úlohu zohráva štandard OPC UA v tejto digitálnej transformácii?

Technológia OPC UA vznikla v prostredí OT, no bola vyvinutá od základov tak, aby zahŕňala najlepšie bezpečnostné postupy z IT sveta a tým podporovala bezpečnú a spoľahlivú výmenu dát v priemyselnom prostredí, resp. v celom podniku. Štandard OPC UA zohráva jednu z hlavných úloh pri realizácii vízií IIoT a Priemyslu 4.0. Napriek tomu, že svet IT a OT má z pohľadu bezpečnosti rovnaký cieľ – ochra-

nu systémov, ich prístupy k bezpečnosti sa odlišujú. IT sa zameriava na dôvernosť a integritu údajov, zatiaľ čo OT prioritizuje dostupnosť a spoľahlivosť. Táto rozdielnosť často sťažuje spoluprácu oboch strán pri poskytovaní potrebnej úrovne viditeľnosti údajov, ktorá je nevyhnutná v ére digitálneho podnikania. Tým, že OPC UA rieši potreby zabezpečenia IT aj OT, umožňuje každej skupine sústrediť sa na svoje direktívy.

Má OPC UA dosah aj na riešenie bezpečnostných potrieb IT a OT?

Väčšina priemyselných sietí na celom svete sú postavené na Purdueovom referenčnom modeli, ktorý rozdeľuje rôzne zariadenia, prístroje a siete do oblastí často oddelených pomocou firewallov a demilitarizovaných zón (DMZ). OPC UA kombinuje priority sveta IT a OT do jedného riešenia a zabezpečuje prenos kontextovo bohatých dát z bodu A do bodu B v rámci Purdueovho modelu. Prístup tzv. dáta v pohybe (Data in Motion) sa zameriava na bezpečnostné opatrenia potrebné na overenie dvoch entít (riadiacich systémov, zariadení, aplikácií apod.), vytvorenie dôvery medzi nimi, bezpečný prenos príslušných údajov medzi týmito entitami v rámci sietí a domén (vrátane firewallov a DMZ) a podporu vytvárania auditných stôp, ktoré umožňujú spätnú analýzu prenosov. Zavádza sa vrstvená ochrana Defense in Depth, ktorá zahŕňa šifrovanie, digitálne podpisy, autentifikáciu alebo auditovanie. Tieto mechanizmy umožňujú bezpečnú integráciu IT a OT



bez kompromisov. Napríklad autentifikácia zariadení pomáha zabrániť neoprávnenému prístupu, zatiaľ čo šifrovanie zaisťuje ochranu dát počas ich prenosu.

Hrozby a incidenty v kybernetickom priestore rastú doslova každým dňom. Ako OPC UA rieši moderné kybernetické hrozby?

Moderné hackerské nástroje sú často dostupné online, čo zvyšuje riziko kybernetických útokov. OPC UA chápe tieto hrozby a pomocou platforiem, ako napríklad Matrikon Data Broker (MDB), implementuje pokročilé bezpečnostné mechanizmy, ako sú certifikáty, algoritmy, šifry, hashe atď. Kombinácie týchto mechanizmov sú usporiadané do bezpečnostných politik OPC UA, ktoré sú navrhnuté tak, aby sa v priebehu času menili. Ako sa mení svet, menia sa aj bezpečnostné mechanizmy, ktoré OPC UA podporuje. Ako ďalší prvok bezpečnosti môžeme použiť funkcionality OPC UA Reverse Connect. IT bezpečnostné praktiky odporúčajú, aby boli všetky prichádzajúce (in-bound) porty na firewall uzavreté, čím sa minimalizuje riziko externých útokov. Tento prístup však tradične predstavoval prekážku pri prístupe k OT dátam zo strany podnikových systémov, pretože často bolo potrebné otvárať „dôveryhodné“ prichádzajúce porty. Problém sa eliminuje pomocou spomínanej funkcie Reverse Connect. Tento mechanizmus umožňuje, aby OPC UA Server, ktorý sa nachádza v bezpečnejšej oblasti (chránený firewallom), inicioval komunikáciu s OPC UA klientom prostredníctvom odchádzajúceho (out-bound) portu. Po prijatí reverznej správy zo strany klienta môže medzi týmito komponentmi prebiehať bezpečná obojsmerná komunikácia.

Spomínali ste, že tento štandard prenáša kontextovo bohaté OT údaje. Ako ich však správne interpretovať?

V priemyselnom prostredí surové OT dáta často neobsahujú dostatočný kontext, čo ich robí menej využiteľnými pre koncových používateľov. OPC UA poskytuje mechanizmy na pridávanie metaúdajov, avšak na ich dynamické obohatenie o dodatočné informácie, ako je presné umiestnenie, štádium procesu alebo história porúch, treba použiť vhodné integračné nástroje. Tým sa OT dáta stávajú využiteľnejšími a hodnotnejšími. Tento proces tiež zjednodušuje prácu operátorov a manažérov, ktorí sa vďaka tomu môžu sústrediť na strategické rozhodovanie namiesto manuálneho zberu a interpretácie dát.

Aké sú hlavné výhody tejto integrácie OPC UA v podnikoch?

Riešenia ako MDB vytvárajú pevný základ pre projekty digitalizácie, digitálnych dvojčiat a IoT, kde im umožňujú uskutočňovať dátovú komunikáciu s OT komponentmi tretích strán a ich organizáciu do súvislostí podľa potreby podnikov. Existuje niekoľko kľúčových výhod takejto integrácie:

- 1. Bezpečnosť dát:** Dáta sú zabezpečené pomocou najnovších štandardov a postupov kompatibilných s požiadavkami IT a OT.
- 2. Zlepšená kvalita dát:** OT dáta, ktoré sú obohatené o kontext cez OPC UA pomocou integračných nástrojov, sú presnejšie a relevantnejšie. To umožňuje efektívnejšie využívanie v analýzach a automatizovaných procesoch. Zlepšená kvalita dát tiež prispieva k vyššej dôvere v automatizovaných systémov, čo je kľúčové pre ich široké prijatie.
- 3. Rýchlejšie rozhodovanie:** Keď majú rozhodovacie systémy k dispozícii bohatšie dáta, dokážu lepšie identifikovať trendy, vzory a anomálie. Napríklad prediktívna údržba zariadení môže zásadne znížiť výpadky. Tento prístup zároveň zvyšuje flexibilitu podnikov pri riešení nepredvídaných situácií.
- 4. Dynamické spravovanie dát:** Technológia MDB umožňuje prispôbiť kontext dát meniacim sa potrebám bez nutnosti manuálneho zásahu. To je dôležité v dynamickom prostredí, kde sa podmienky môžu rýchlo meniť.
- 5. Lepšie prepojenie medzi systémami:** S integráciou OPC UA sa podniky vyhýbajú problémom s kompatibilitou, pretože štandardizovaný prístup zaručuje hladký tok informácií.

Ktoré priemyselné odvetvia môžu najviac profitovať z použitia OPC UA technológií?

Prínosy tejto technológie sú širokospektrálne, ale najväčší potenciál má v odvetviach, ako sú:



- **Výroba:** Prediktívna údržba a optimalizácia výrobných liniek v reálnom čase. Príkladom môže byť výrobná linka na automobilové diely, kde môžu integrované systémy okamžite reagovať na odchýlky vo výrobe.
- **Energetika:** Monitorovanie a správa siete na základe prepojených senzorov a zariadení. To zahŕňa zefektívnenie distribúcie elektriny a minimalizáciu výpadkov.
- **Doprava:** Zlepšenie logistiky a monitorovania vozidiel cez presné a kontextualizované dáta. Napríklad sledovanie flotíl v reálnom čase umožňuje optimalizovať trasy a znížiť náklady.

Aké sú náklady a návratnosť investície pri zavádzaní OPC UA?

Zavádzanie technológie OPC UA môže spočiatku vyžadovať značné investície, najmä ak ide o modernizáciu starších systémov. Náklady však závisia od rozsahu projektu a existujúcej infraštruktúry. Návratnosť investície je často veľmi vysoká vďaka zvýšeniu produktivity, zníženiu výpadkov a zlepšeniu rozhodovacích procesov. Pre podniky je dôležité začať s pilotnými projektmi, ktoré umožnia testovať riešenia v menšom rozsahu a postupne ich podľa potreby rozširovať. Dlhodobé výhody, ako sú nižšie náklady na údržbu a vyššia konkurencieschopnosť, robia z tejto technológie jednu z najlepších investícií do budúcnosti.

Skúsme sa na chvíľu zahrať na rosničky a predpovedať, aká budúcnosť čaká tieto technológie.

Budúcnosť je jasná: ďalšia automatizácia, viac adaptívnych systémov a hlbšia integrácia IT a OT. Štandard OPC UA a technológie ako Matrikon Data Broker budú hrať kľúčovú úlohu pri riešení zložitejších problémov, ako je udržateľnosť, kybernetická bezpečnosť a inteligentné rozhodovanie na základe reálnych dát. Tým sa otvárajú dvere k novej ére digitálnych riešení, ktoré zmenia priemyselný svet. Predstavte si inteligentné továrne, ktoré samostatne optimalizujú svoju výrobu na základe neustálej analýzy miliónov dátových bodov. Táto vízia sa stáva realitou práve vďaka týmto technológiám.

Ďakujeme za rozhovor.

Tomáš Baksa

Pohľad pracovníkov z prvej línie výroby na to, ako zavádzať nové technológie (3)

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

V predchádzajúcej časti seriálu sme sa pozreli na to, prečo je dôležité dať pracovníkom v prevádzke jasný obraz o zmenách hneď na začiatku, ako im pomôcť objaviť výhody a stotožniť sa s novými technológiami a ako ich zapojiť do diskusie. V tretej časti seriálu uvedieme základné predpoklady zabezpečenia hladkého priebehu prijatia nových technológií a ich úspešného využívania a prínosov aj v nasledujúcich rokoch.

Zapojte pracovníkov do hodnotenia rizík

Prijatiu technológie môže brániť aj nedostatočná predvídavnosť týkajúca sa hodnotenia rizík. Napríklad v jednom prípade zlyhalo zavedenie tabletov na linku, pretože internetové pripojenie v jednej časti závodu bolo nestabilné a neustále padalo. To viedlo k obrovskej frustrácii medzi zamestnancami. Viacerí pracovníci nám vysvetlili, že takejto situácii sa dalo predísť náležitým posúdením rizika.

Pri posudzovaní problémov vyplývajúcich zo zavádzania novej technológie je potrebné zapojiť pracovníkov v prvej línii. Najmä je užitočné zahrnúť takýchto pracovníkov do hlbších hodnotení rizík, ktoré analyzujú špecifické charakteristiky výrobných liniek a vyhodnocujú efektívnosť súčasného procesu analýzy.

Komunikujte očakávania

Pracovníci uvádzajú, že jedným zo zdrojov stresu je zlyhanie manažmentu pri objasňovaní úrovne očakávaní. Typické obavy sú, že môže existovať netolerantný postoj k počiatočným chybám alebo nedostatočná podpora poskytovaná pri riešení problémov. Preto je potrebné formulovať očakávané úrovne výkonu týkajúce sa napríklad toho, ako rýchlo sa od pracovníkov očakáva, že pochopia nové metódy, a aké úrovne kvality a produktivity budú potrebné v rôznych fázach projektu.

Vyvážte miestne a globálne potreby podniku

Ďalšia výzva vyplýva z rizika nesúladu medzi miestnymi potrebami na jednej strane a nadnárodnými alebo globálnymi perspektívami na strane druhej. Niekedy je možné projekty posunúť na miestnu úroveň bez konzultácie s pracovníkmi na tejto úrovni a bez posúdenia okolností súvisiacich s konkrétnym záväzkom. Pracovníci uviedli, že cítia potrebu najmä zabezpečiť, aby sa poučenia získané pracovníkmi na jednom mieste zdieľali s pracovníkmi na inom mieste a aby medzi tímami prebiehala pravidelná a efektívna komunikácia.

Ako zabezpečiť prijatie zavádzanej technológie

Pri zavádzaní novej technológie je dôležité plne podporovať pracovníkov vo všetkých fázach procesu.

Ujasnite si termíny včas

Hoci niektoré manažérske tímy oznamujú zmeny týkajúce sa liniek a technológií v dostatočnom predstihu pred ich spustením (napríklad niekoľko mesiacov predtým), iné informujú svojich zamestnancov až neskoro v procese. Jeden pracovník uviedol: „Sú ľudia, ktorí nerozumejú technológii, no v piatok dostanete e-mail, že v pondelok sa bude niečo diať.“ Navyše, niekedy sa časové harmonogramy nekomunikujú alebo dokonca nie sú formulované vôbec: „Povedia len ‚dobré, my to

predstavíme‘, ale nemajú presne stanovený čas. A niekedy sú ľudia zmätení alebo nevedia, čo sa deje.“ Aby sa predišlo vzniku týchto obáv, je potrebné poskytnúť pracovníkom usmernenia týkajúce sa časových plánov. Pracovníci vítajú najmä uistenie, že budú mať dostatok času na oboznámenie sa s novou technológiou. Neoddeliteľnou súčasťou plánu je potreba pilotnej alebo testovacej fázy, počas ktorej môžu pracovníci preskúmať technológiu a mať čas na jej pochopenie.

Postarajte sa o rozmanitosť

Vzdelávacie potreby pracovníkov sú rôzne, no podniky často neposkytujú adekvátne vzdelávacie metódy, nehovoriac o poskytovaní personalizovaných riešení. Organizácie sa často spoliehajú len na jednu alebo dve metódy, obzvlášť bežné sú jednorazové osobné školenia alebo školenia na pracovisku, pričom školiteľom často chýbajú primerané podporné materiály či skúsenosti v oblasti školení. Celkovo existuje riziko, že takéto poskytovanie nebude primerane uspokojovať rozsah jazykových potrieb, úrovne schopností a štýlov učenia alebo preferencií medzi pracovníkmi podniku.

V reakcii na to niektoré podniky začali realizovať diverzifikovanejšie programy. Môžu zahŕňať napríklad mikroučenie, učenie založené na videu, demonštráciu prostredníctvom rovesníkov, aktívne učenie a poskytovanie referenčných materiálov. Plány manažérov na vzdelávanie a rozvoj vzdelávania čiastočne závisia od odhadu predchádzajúcich znalostí pracovníkov. Takéto odhady nie sú vždy presné. Napríklad to, že mnohí pracovníci vo veľkej miere využívajú technológie, ako sú smartfóny, mimo práce, môže viesť manažérov k záveru, že pracovníci sa pri práci ukážu ako znalí, zdatní a ochotní používatelia technológií. Napriek tomu mnohí pracovníci používajú smartfóny doma málo alebo ich nepoužívajú vôbec a môžu mať veľmi obmedzené zručnosti, zatiaľ čo niektorí nebudú oboznámení s inými typmi technológií, ako sú dotykové obrazovky, tablety a virtuálna/rozšírená realita.

Chybné predpoklady tohto druhu vznikajú tam, kde existuje pocit sociálnej alebo kultúrnej vzdialenosti medzi manažérmi a pracovníkmi. Jednou z metód, ktorá bola vyvinutá s cieľom zmenšiť túto vzdialenosť a urobiť predpoklady realističnejšími, je prístup „ži môj život“. To zahŕňa administratívneho pracovníka, ktorý strávi deň v prevádzke, vykonáva pracovné úlohy a rozpráva sa s pracovníkmi.

Zdroj

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

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

Publikované so súhlasom WEF.

Pokračovanie v ďalšom vydaní.

-tog-

Martinove okno (1)

Pozrite sa cez okno. Čo vidíte? Bežné veci. Ale cez Martinove okno uvidíte veci v úplne novom, zábavnejšom svetle. Martin Foltin vám ukáže, že na veci každodenného aj technického života sa dá pozrieť inak, ako sme zvyknutí. Zistíte, že veda nielen že môže byť pochopiteľná pre každého, ale ešte sa pri nej dá aj zabaviť.

Na Hromnice o hodinu viac

Začiatkom februára sme mali Hromnice. Mnohí z vás poznajú túto pranostiku. Chápeme ju správne? Od kedy je „o hodinu viac“? Obvyklá reakcia, keď sa na to opýtam, je, že deň sa predlžil o hodinu od slnovratu. Nie je to celkom pravda. Pozrime sa na pranostiky, ktoré súvisia so zmenou dĺžky dňa. Je ich niekoľko a väčšinou sa týkajú zimy, kedy je deň nepríjemne krátky.

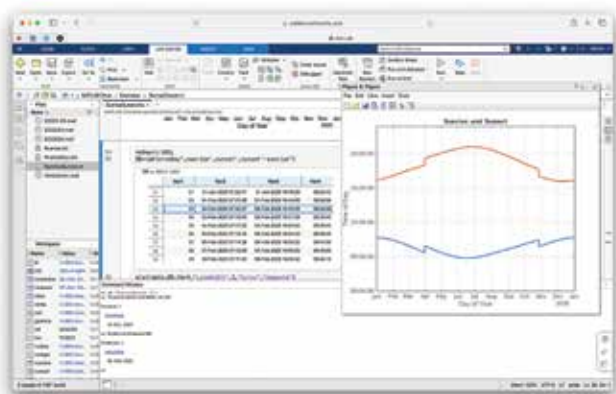
V článku sa vyskytnú niekoľko výpočtov. Robím ich v prostredí MATLAB. Všetci si môžete moje postupy preveriť či už na svojej vlastnej inštalácii, alebo pomocou MATLAB Online (<https://matlab.mathworks.com>). Sľubujem, že časom všetky podklady zverejním na GitHub.

Najskôr sa pozrime na to, kedy sú Hromnice. Podľa prameňov je to 40 dní od Vianoc. Nebudem teraz rozoberať, čo tento sviatok znamená. To si ľahko nájdete na internete. Vianoce sú v našich končinách 24. decembra. Lahko teda vypočítame dátum Hromníc.

```
>>Vianoce=datetime(2024,12,24); >>Hromnice=Vianoce+40
Hromnice =
datetime
02-Feb-2025
```

Hromnice sú teda 2. februára.

Ďalší kľúčový bod, od ktorého sa budeme odrážať, je zimný slnovrat. Je to jeden z dvoch momentov počas roka, keď je Zem najďalej od Slnka. Druhým momentom je letný slnovrat. Zimný slnovrat nastáva 22. decembra a v tento dátum je deň najkratší. Teraz si musíme opäť vziať na pomoc MATLAB a spočítať, ako je to s dĺžkou dňa pre konkrétnu polohu na Zemi a zvolený dátum. Pomôže nám skript Sunrise/Sunset autora Davida Garrisona, voľne dostupný na File Exchange (<https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/55509-sunrise-sunset>). Do riadkov 1 a 2 zadávame GPS súradnice miesta, odkiaľ chceme robiť experiment. Ja som zvolil súradnice pre západnú časť Slovenska. Z výpočtu zisťujem, že najkratším dňom je skutočne 22. december. Osvit trvá skoro 8 hodín a 17 minút (presne 8 hodín, 16 minút, 45 sekúnd).



Live Skript Sunset/Sunrise v MATLAB Online

Aby sme správne rozkódovali pranostiku z nadpisu, musíme sa pozrieť aj na ďalšie, ktoré súvisia s dĺžkou dňa.

Na Nový rok o slepačí krok.

Na Tri krále o krok ďalej.

Dĺžka dňa na Nový rok je 8 hodín, 21 minút a 39 sekúnd. Lahko spočítame, koľko „trvá“ slepačí krok.

```
>> DL_slnoorat=duration(8,16,45);
>> DL_novyrok=duration(8,21,39);
>> SlepaciKrok=DL_novyrok-DL_slnoorat
SlepaciKrok =
duration
00:04:54
```

Slepačí krok teda trvá asi 5 minút. Pokračujme s pranostikou Na Tri krále o krok ďalej. Tento sviatok oslavujeme 6. januára. Dĺžka dňa je vtedy 8 hodín, 27 minút a 29 sekúnd. Čiže pozor. Ten ďalší krok, asi tiež slepačí, je počítaný od Nového roku.

```
>> DL_trikrale=duration(8,27,29);
>> SlepaciKrok2=DL_trikrale-DL_novyrok
SlepaciKrok2 =
duration
00:05:50
```

Druhý slepačí krok trvá takmer 6 minút. Všimnite si zrýchľujúce sa tempo, akým sa deň predlžuje. Na prvý krok bolo potrebných 10 dní. Druhý krok sa stihol už za 5.

A ako je to s Hromnicami? 2. februára je dĺžka dňa 9 hodín, 29 minút a 38 sekúnd. Deň sa od Troch kráľov predlžil o 1 hodinu, 2 minúty a 9 sekúnd. Treba si uvedomiť, že dĺžka dňa sa v tomto období predlžuje už o viac ako 3 minúty za deň.

Pranostika *Na Hromnice o hodinu více* teda jednoznačne odkazuje na zmenu od Troch kráľov, nie od slnovratu. Od slnovratu sa po Hromnicach deň natiahne zhruba o dva slepačie kroky a hodinu. Presne je to 1 hodina, 12 minút a 53 sekúnd.

Bonus na záver

Existuje ešte jedna krásna pranostika vzťahujúca sa na toto obdobie a na fenomén predlžovania dňa. Mimochodom je moja najobľúbenejšia, lebo nie je celkom ľahké rozkódovať ju. Navyše sa v nej vyskytuje moje obľúbené meno Lucia.

Svätá Lucia noci upije, ale dňu nepridá.

Pozrime sa, ako je to s východom a západom Slnka pár dní pred Luciou a deň po nej. Len pripomínam, že Lucia je 13. decembra.

Prenesme sa v mysli na Luciine meniny. Do slnovratu (22. decembra) ostáva viac ako týždeň. Deň sa stále skraca. Je tu však prvá iskrička nádeje. Slnko začína zapadať od Lucie o málinko neskôr. To znamená to noci upije. Ak sa pozrieme na východ Slnka, tak tam je to stále v prospech skrakovania dňa, čiže dňu nepridá. Na skoršie vychádzanie Slnka si musíme počkať až na Nový rok. Tam dôjde k zlomu a Slnko začne vychádzať skôr. Proti tme sa tak začne bojovať už z oboch strán.

dátum	východ Slnka	západ Slnka
11. december (Hilda)	7:34:01	15:56:13
12. december (Otilia)	7:34:56	15:56:11
13. december (Lucia)	7:35:49	15:56:13
14. december (Bronislava)	7:36:40	15:56:17
22. december (Adela)	7:41:49	15:58:35

Fascinuje ma, aké poznatky mali starí ľudia. Dopátral som sa (žiaľ, nemám to ešte potvrdené), že pranostiky vymýšľali mnísi a púšťali ich medzi ľud, aby si pamätal dôležité momenty v roku. Mnísi vychádzali z pozorovaní. Pozorovanie je dôležitá súčasť procesu spoznávania. Nebojme sa viac si všímať, čo sa deje okolo nás – pozorovať. Pozorovanie na vlastné oči preváža poučky nabíňované z knihy. Že trafili Luciu so sekundovou presnosťou, je priam neveriteľné.

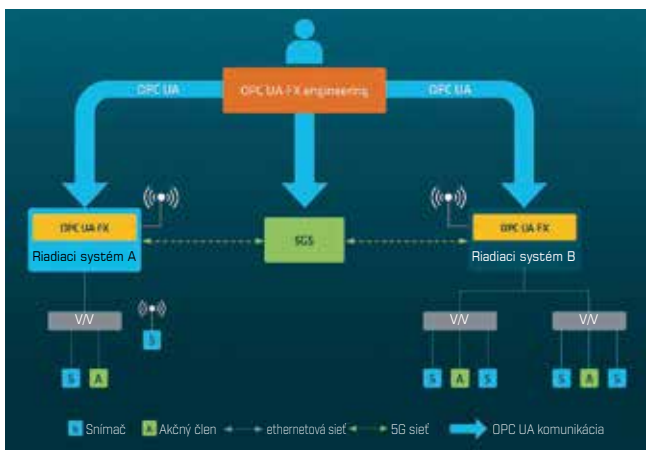
Martin Foltin

<https://www.linkedin.com/in/mfoltin/>

Prípady použitia a scenáre nasadenia pre OPC UA FX a integráciu 5G

Cieleným prípadom použitia pre integráciu OPC UA FX a 5G je komunikácia medzi priemyselnými riadiacimi systémami (C2C) [1]. Existujú dva typické scenáre: veľkorozmerné zariadenia, ako sú tlačiarenské stroje a aplikácie, v ktorých viaceré jednotlivé stroje spolupracujú na vykonávaní zdieľanej úlohy (napríklad na montážnej linke) a na splnenie toho potrebujú navzájom komunikovať.

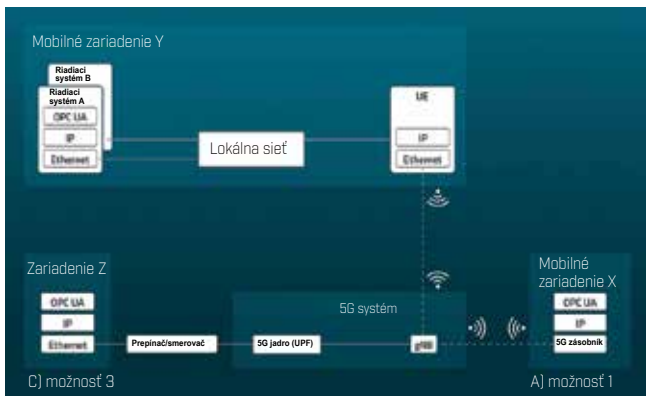
Priemyselné riadiace systémy zvyčajne musia byť pre tieto aplikácie navzájom synchronizované. Majú tiež veľmi prísne požiadavky, pokiaľ ide o end-to-end oneskorenie, integritu správ a dostupnosť a spoľahlivosť komunikačných služieb [2].



Obr. 1 Prípád použitia C2C na integráciu OPC UA FX a 5G (Zdroj: 5G-ACIA / ZVEI e. V.)

Obr. 1 zobrazuje príklad použitia C2C, v ktorom:

- Riadiace systémy A a B sú priemyselné zariadenia 5G, ktoré môžu obsahovať moduly 5G a/alebo sa pripojiť k bránam 5G na podporu prenosu 5G.
- OPC UA FX predstavuje priemyslennú aplikáciu, ktorá podporuje špecifikácie OPC UA umožňujúce zariadeniam vymieňať si dáta bez ohľadu na to, či sú od rovnakých alebo rôznych výrobcov.
- „OPC UA FX Engineering“ predstavuje návrhový nástroj používaný počas fázy uvádzania do prevádzky na konfiguráciu fyzických zariadení (riadiace systémy A a B) a sieťových zariadení 5G v závode. V rámci inžinieringu spolupracujú pozície, ako riadiaci inžinier, sieťový inžinier, administrátor bezpečnosti a správca systému.
- Konfiguračné údaje možno tiež transparentne odosielať prostredníctvom systému 5G pre komponenty, ktoré nie sú 5G, napríklad pre zariadenia konfigurované na diaľku. Inžinierske akcie podporované riadiacimi systémami A a B v systéme 5G sa vykonávajú pomocou dátovej



Obr. 2 Možnosti nasadenia aplikácie OPC UA na báze IP (Zdroj: 5G-ACIA / ZVEI e. V.)

komunikácie poskytovanej predvolenou reláciou PDU, ktorá sa vytvorí, keď sa používateľské zariadenie (z angl. User Equipment, UE) prvýkrát zaregistruje v sieti 5G a umožní tak systému pre prevádzku, administráciu a údržbu (z angl. operations, administration, and maintenance, OAM) diaľkovo ovládať systém 5G, aby ho uviedol do prevádzky podľa definície v 3GPP. Vo vyššie opísanom scenári sa predpokladá, že systém OAM môže pristupovať k sieťovej strane systému 5G – napr. gNB, UPF atď. – prostredníctvom káblovej siete.

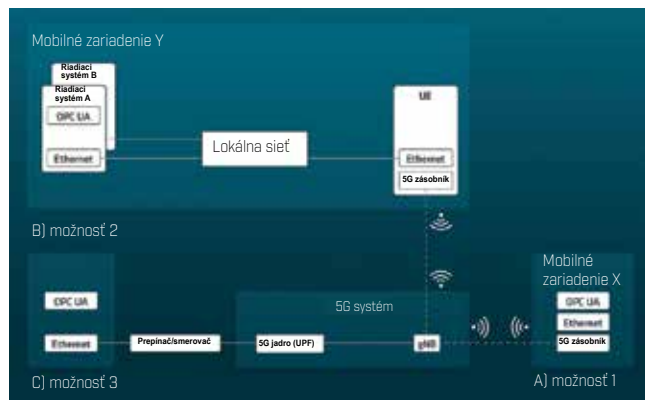
Keď sa 5G zavedie v továrni, na pripojenie káblových ovládačov cez siete 5G môže byť potrebná hybridná sieť.

Scenáre nasadenia aplikácií OPC UA

Aplikácie OPC UA je možné nasadiť v rôznych scenároch v závislosti od ich postavenia v systéme 5G:

- (1) Možnosť 1: Aplikácia OPC UA je integrovaná v UE.
- (2) Možnosť 2: Aplikácia OPC UA je v zariadení, ktoré nie je UE. V tomto prípade UE funguje ako 5G smerovač medzi káblovou sieťou a 5G RAN.
- (3) Možnosť 3: Aplikácia OPC UA je v priemyselnej sieti „za“ UPF v dátovej sieti.

Komunikačný model OPC UA môže byť založený na IP, ako je znázornené na obr. 2, alebo na báze Ethernetu (obr. 3).



Obr. 3 Možnosti nasadenia aplikácie OPC UA na báze Ethernetu (Zdroj: 5G-ACIA / ZVEI e. V.)

Literatúra

[1] OPC Foundation white paper “Extending OPC UA to the field: OPC UA for Field eXchange (FX)” v2, November 2021 (URL: <https://opcfoundation.org/wp-content/uploads/2020/11/OPCF-FLC-Technical-Paper-C2C.pdf>).

[2] 3GPP Technical Specification 22.104, “Service requirements for cyber-physical control applications in vertical domains,” v19.1.0, September 2023, https://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/22_series/22.104/

Zdroj: Integration of OPC UA in 5G Networks, 5GACIA, white paper, dostupné 12. 2. 2025, publikované online na <https://5g-acia.org/whitepapers/integration-of-opc-ua-in-5g-networks/>

-tog-

MEDZINÁRODNÝ STROJÁRSKY VEL'TRH

20. – 23. 5. 2025
NITRA



Konferencia

**Od digitalizácie k udržateľnosti:
Priemysel novej generácie**

21. 5. 2025

VÝSTAVISKO AGROKOMPLEX NITRA

sapie ▶



agrokomplex
NÁRODNÉ VÝSTAVISKO OD ROKU 1974



SUZ sa mení, aby odzrkadľovala aktuálne potreby svojich členov a priemyslu



Spoločnosť údržby zariadení (SUZ) je nezisková záujmová organizácia, ktorá aktuálne združuje 58 členov. Hlavným cieľom spoločnosti je vytvárať podmienky na rozvoj a presadzovanie záujmov svojich členov, ako aj širokej verejnosti najmä v priemyselnej oblasti Slovenskej republiky.

SUZ podporuje aktivity svojich členov tým, že zabezpečuje širokú ponuku informácií, koordinuje prístup členov k riešeniu profesionálnych problémov, je nápomocná pri utváraní názorov a stanovísk. Zároveň organizuje poradenskú činnosť, zabezpečuje kurzy, odborné prednášky a ostatné aktivity, ktoré prispievajú k zvýšeniu profesionálnej úrovne členov. Kontaktuje a iniciuje orgány štátnej správy predkladáním vlastných návrhov na národnej a medzinárodnej úrovni, presadzuje a chráni záujmy svojich členov pri rokovaniach s hospodárskymi orgánmi a orgánmi štátnej správy.

Hlavné profesijné oblasti, ktoré SUZ svojou aktivitou pokrýva, sú:

- strojárstvo,
- elektrotechnika,
- automatizované riadiace systémy,
- meranie a regulácia,
- stavebníctvo.

Krátko o histórii spoločnosti

SUZ bola založená 7. 12. 1994 na valnom zhromaždení členov, ktorých bolo v tom čase 21. Postupne sa SUZ profiluje do organizácie, ktorá svojimi aktivitami výrazne prispieva k rozširovaniu poznatkov moderného priemyslu a najmä začína vytvárať ideálne podmienky na vznik kontaktov medzi západným a východným blokom. Za posledných 10 rokov sa SUZ stala sebavedomou organizáciou, ktorá je členom významných organizácií, ako sú Zväz slovenských vedecko-technických spoločností (ZSVTS), Zväz chemického a farmaceutického priemyslu (ZChAFP) a Slovenská asociácia malých a stredných podnikov (SAMP).

Hlavné aktivity spoločnosti SUZ

Činnosti a aktivity SUZ možno rozdeliť do nasledujúcich kategórií:

- organizovanie konferencií, seminárov a panelových diskusií,
- vydávanie časopisu s názvom Informačný spravodajca SUZ,
- vydávanie newslettera s názvom Aktuality SUZ,
- propagačná činnosť v prospech členov SUZ,
- zastupovanie členov v oblasti tvorby legislatívy,
- sprostredkovateľská a poradenská činnosť pre členov SUZ.

Konferencie organizované SUZ sú hlavnou a zrejme preto aj najznámejšou aktivitou, ktorá rezonuje v regióne Slovenska, Českej republiky, Poľska a Maďarska s presahom do Rakúska. Návštevnosť konferencií sa pohybuje okolo 100 až 150 účastníkov v závislosti od aktuálne prinášanej témy.

Vydávanie časopisu Informačný spravodajca nekonkuruje iným odborným časopisom, skôr sa zameriava na opis aktivít SUZ, ako aj jej členov. Newsletter SUZ s názvom Aktuality SUZ vychádza v mesačnej frekvencii a snaží sa priniesť svojim čitateľom aktuálne informácie v kompaktnej forme.

Propagačná činnosť SUZ je spojená s konferenciami SUZ, ako aj s časopisom SUZ a Aktualitami SUZ, v rámci ktorých SUZ poskytuje priestor svojim členom na dostatočnú propagáciu, čím sa snaží podporovať ich činnosť.

Zastupovanie členov SUZ v oblasti tvorby legislatívy sa realizuje prostredníctvom organizácií naviazaných na Hospodársku a sociálnu radu vlády SR, ako aj tripartitnej spolupráce podnikateľských subjektov a odborových organizácií.

Poradenská a sprostredkovateľská činnosť SUZ je prirodzenou súčasťou všetkých uvedených aktivít a výrazne napomáha pri rozvoji členov SUZ.

Členovia SUZ

SUZ má aktuálne 58 členov, z toho troch individuálnych členov a 55 kolektívnych členov. Medzi najväčších a zároveň najznámejších členov SUZ patria spoločnosti:

- Slovnaft, a. s.,
- Duslo, a. s.,
- Fortischem, a. s.,
- Mondi SCP, a. s.,
- Transpetrol, a. s., a iné spoločnosti priemyselného sektora SR.

Neznamená to však, že členom SUZ sa nemôže stať podnik s menším počtom zamestnancov, resp. s nižším ročným obratom. Práve naopak, menšie spoločnosti, prípadne startup-y sú veľmi vítané, pretože obohacujú členskú základňu o nové prístupy a poznatky.

Spolupráca SUZ s inými združeniami

SUZ má prirodzenú spoluprácu s inými organizáciami podobného zamerania. Horizontálna spolupráca zahŕňa spoluprácu s organizáciami, ktoré majú podobné zameranie. Medzi nich patria napr. Slovenská spoločnosť údržby (SSÚ) alebo Česká spoločnosť pro údržbu (ČSPÚ). Obe tieto organizácie majú veľmi podobné zameranie, avšak poskytujú odbornej verejnosti odlišné služby.

Vertikálna spolupráca zabezpečuje presadzovanie záujmov členských organizácií smerom k vyšším stupňom hospodárskeho riadenia. Sú to hlavne organizácie zastupujúce podnikateľský a sociálny segment a tiež záujmové oblasti. Medzi tieto organizácie patrí ZSVTS, ZChAFP, ako aj SAMP.

SUZ a jej plány do budúcnosti

SUZ sa v uplynulom období začala zásadne meniť a prispôbovať sa požiadavkám svojich členov a odbornej verejnosti. Všetky spomínané a pripravované aktivity smerujú k zvýšeniu produktivity, modernizácii a technologickej vyspelosti priemyslu nie len Slovenskej republiky, ale aj okolitých krajín.

Výhody vyplývajúce z členstva v SUZ:

- prístup k pripravovaným legislatívnym zmenám,
- priama účasť v expertných pracovných skupinách ministerstiev SR,
- presadzovanie záujmov členov SUZ voči štátnym orgánom SR,
- priamy prístup k aktuálnym informáciám z Hospodárskej a sociálnej rady SR,
- propagácia členských organizácií,
- bezprostredné ovplyvňovanie smerovania SUZ.

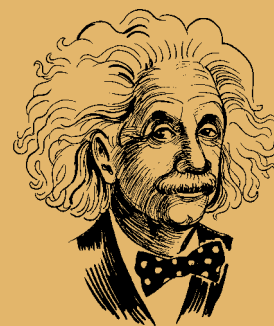
Členstvom v SUZ sa členská organizácia stáva súčasťou silného partnera, vďaka ktorému zvýši potenciál svojho pôsobenia.

Ing. Gabriel Zsilinszki – prezident SUZ

suz@suz.sk
www.suz.sk

Nasleduj Alberta

Zvedavosť je spoločným menovateľom mladých ľudí – študentov stredných odborných škôl a univerzít, ktorých vám v našej rubrike „Nasleduj Alberta“ budeme postupne predstavovať. Spája ich jedno – dokázali vyniknúť, pretože využili svoju zvedavosť po objavovaní. Vďaka svojim rodičom, pedagógom a nesporne z veľkej časti vlastnou disciplínou a zariadeniu majú „našliapnuté“ byť lídrami v tom, čo robia.



**NEMÁM ŽIADNY ZVLÁŠTNÝ TALENT.
SOM IBA VÁŠNIVO ZVEDAVÝ.**

Albert Einstein

Ako si sa dostal k oblasti/odboru, ktorý v súčasnosti študuješ?

Od malička som mal technické zmysľanie. Vždy ma fascinovalo, ako rôzne zariadenia fungujú a z čoho sa skladajú. Najviac ma však zaujímala elektronika, čo vo mne prebudilo túžbu pochopiť jej princípy a fungovanie do hĺbky. Práve táto zvedavosť ma priviedla k štúdiu elektrotechniky.

Čo ťa viedlo k tomu, že si sa začal zapájať do odborných aktivít aj vo svojom voľnom čase?

Hlavným dôvodom je, že ma tieto aktivity jednoducho bavia. Rád rozvíjam svoje technické zručnosti a znalosti aj mimo školy, pretože vidím priamu hodnotu v praktickom učení.

Máš nejaký vzor (človeka, firmu...), ktorý ťa motivuje napredovať v tom, čo robíš/študuješ?

Nemám konkrétny vzor, ale existuje mnoho ľudí, ktorých prácu obdivujem a ktorí ma inšpirujú. Každý, kto prináša inovatívne riešenia a posúva techniku vpred, má môj rešpekt.

Keby si mal spomenúť dve veci v oblasti techniky, ktoré by bolo podľa teba potrebné zásadne zmeniť/inovovať/vyvinúť, čo by to bolo?

Myslím si, že by sa mal kľásť väčší dôraz na praktické zručnosti v oblasti elektroniky. Mnoho študentov ovláda teóriu, ale chýba im reálna skúsenosť s návrhom a realizáciou obvodov. Druhou oblasťou je efektívnejšie využívanie dostupných materiálov a technológií, napríklad vývoj udržateľnejších riešení v energetike alebo znižovanie elektronického odpadu prostredníctvom lepšej opraviteľnosti zariadení.

Máš nejaký cieľ/méto, kam by si to chcel vo svojom živote dopracovať? Čo by si potreboval na dosiahnutie tohto cieľa?

Mojím hlavným cieľom je živiť sa tým, čo ma skutočne baví a naplňa. Chcem sa venovať vývoju a tvorbe technológií, ktoré budú mať reálne využitie. A tento cieľ dosiahnem iba tvrdou prácou na sebe.

Akou krajinou by malo byť Slovensko, aby bolo pre teba priťažlivé zostať tu pracovať a žiť?

V poslednom čase vnímam, že v slovenskej spoločnosti rastie napätie a polarizácia. Myslím si, že aj napriek rozdielnym názorom by sme k sebe mali pristupovať s rešpektom. A v neposlednom rade by Slovensko malo podporovať technologický rozvoj, inovácie a mladých ľudí, ktorí chcú niečo vytvárať, aby sa tu oplatilo zostať a budovať budúcnosť.

Anton Gérer



Adam Mižu

V súčasnosti je študentom 4. ročníka na Strednej priemyselnej škole elektrotechnickej Hálova 16 v Bratislave. Z jeho doterajších úspechov možno spomenúť druhé miesto v prvom ročníku súťaže 3D tlač FRI UNIZA, tretie miesto v druhom ročníku súťaže 3D tlač FRI UNIZA, druhé miesto na súťaži CANSAT (tvorba vesmírnej družice), štvrté miesto na súťaži Robotický Battle a spolu s tímom sa umiestnil tretí na robotickej súťaži Road2FEI.

Elektrotechnické STN

Prehľad vydaných elektrotechnických STN a ich zmien (triedy 33, 34, 35, 36, 92 – január 2025)

STN EN 50343: 2025-01 (34 1565) Dráhové aplikácie. Dráhové vozidlá. Pravidlá na inštaláciu káblov.*)

STN EN 50546: 2025-01 (34 1580) Dráhové aplikácie. Kolajové vozidlá. Trojfázová externá napájacia sieť pre kolajové vozidlá.*)

STN EN 60216-2/Oprava AC: 2025-01 (346502) Elektroizolačné materiály. Dlhodobá teplotná odolnosť. Časť 2: Stanovenie dlhodobej teplotnej odolnosti elektroizolačných materiálov. Výber skúšobných kritérií.*)

STN EN IEC 60317-0-3: 2025-01 (347307) Špecifikácie jednotlivých typov vodičov na vinutia. Časť 0-3: Všeobecné požiadavky. Lakovaný hliníkový vodič kruhového prierezu.*)

STN EN 50620/Zmena A2: 2025-01 (347630) Elektrické káble. Nabíjacie káble pre elektrické vozidlá.*)

STN EN IEC 60034-9: 2025-01: 2025-01 (35 0000) Točivé elektrické stroje. Časť 9: Medzné hodnoty hluku.*)

STN EN IEC 60034-11: 2025-01 (35 0000) Točivé elektrické stroje. Časť 11: Tepelná ochrana.*)

STN EN IEC 60034-12: 2025-01 (35 0000) Točivé elektrické stroje. Časť 12: Rozbehové vlastnosti jednotáčkových trojfázových asynchrónnych motorov nakrátko.*)

STN EN IEC 62561-4: 2025-01 (35 7605) Súčasti systému ochrany pred bleskom (LPSC). Časť 4: Požiadavky na upevňovacie prvky vodičov.

STN EN IEC 63356-2: 2025-01 (36 0281) Charakteristiky svetelných zdrojov LED. Časť 2: Parametre a hodnoty pre navrhovanie.*)

STN EN 60400/Zmena A2: 2025-01 (36 0381) Objímky na trubicové žiarivky a na štartéry.*)

STN EN 61184/Zmena A2: 2025-01 (36 0382) Bajonetové objímky.*)

STN EN IEC 60704-2-10: 2025-01 (36 1005) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Skúšobný predpis na stanovenie hluku prenášaného vzduchom. Časť 2-10: Osobitné požiadavky na sporáky, rúry, parné rúry, grily a mikrovlnné rúry.*)

STN EN IEC 60335-2-4: 2025-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-4: Osobitné požiadavky na odstredivky bielizne.

STN EN IEC 60335-2-4/Zmena A11: 2025-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-4: Osobitné požiadavky na odstredivky bielizne.

STN EN IEC 60335-2-36: 2025-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť

a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-36: Osobitné požiadavky na komerčné elektrické sporáky, rúry, platne a ich súčasti.*)

STN EN IEC 60335-2-37: 2025-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-37: Osobitné požiadavky na komerčné elektrické fritézy.*)

STN EN IEC 60335-2-39: 2025-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-39: Osobitné požiadavky na komerčné elektrické viacúčelové varné panvice.*)

STN EN 60335-2-47/Zmena A12: 2025-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-47: Osobitné požiadavky na komerčné elektrické varné kotly.*)

STN EN 60335-2-48/Zmena A12: 2025-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-48: Osobitné požiadavky na komerčné elektrické grily a hriankovače.*)

STN EN 60335-2-49/Zmena A12: 2025-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-49: Osobitné požiadavky na komerčné elektrické spotrebiče na udržiavanie potravín a riadu v teplom stave.*)

STN EN IEC 60335-2-40: 2025-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-40: Osobitné požiadavky na elektrické tepelné čerpadlá, klimatizátory a odvlhčovače vzduchu.*)

STN EN IEC 60335-2-40/Zmena A11: 2025-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-40: Osobitné požiadavky na elektrické tepelné čerpadlá, klimatizátory a odvlhčovače vzduchu.*)

STN EN IEC 60335-2-39/Zmena A11: 2025-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-39: Osobitné požiadavky na komerčné elektrické viacúčelové varné panvice.*)

STN EN IEC 60335-2-39/Zmena A1: 2025-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-39: Osobitné požiadavky na komerčné elektrické viacúčelové varné panvice.*)

STN EN IEC 60335-2-37/Zmena A11: 2025-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-37: Osobitné požiadavky na komerčné elektrické fritézy.*)

STN EN IEC 60335-2-36/Zmena A11: 2025-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-36: Osobitné požiadavky na komerč-

né elektrické sporáky, rúry, platne a ich súčasti.*)

STN EN IEC 62841-2-6/Oprava AC: 2025-01 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 2-6: Osobitné požiadavky na ručné kladivá.*)

STN EN IEC 60730-1: 2025-01 (36 1950) Automatické elektrické riadiace zariadenia. Časť 1: Všeobecné požiadavky.*)

STN EN 60730-1/Zmena A11: 2025-01 (36 1950) Automatické elektrické riadiace zariadenia. Časť 1: Všeobecné požiadavky.*)

STN EN IEC 60730-1/Zmena A11: 2025-01 (36 1950) Automatické elektrické riadiace zariadenia. Časť 1: Všeobecné požiadavky.*)

STN EN IEC 61960-4: 2025-01 (36 4360) Akumulátorové články a batérie obsahujúce alkalické alebo iné nie kyslé elektrolyty. Litiové akumulátorové články a batérie pre prenosné aplikácie. Časť 4: Gombikové lítiové akumulátorové články a z nich vyrobené batérie.*)

STN EN IEC 60891/Oprava AC: 2025-01 (36 4601) Fotovoltické súčiastky. Postupy pri korekcii nameraných IV charakteristík na teplotu a intenzitu ožiarenia.*)

STN EN IEC 60601-2-33: 2025-01 (36 4800) Zdravotnícke elektrické prístroje. Časť 2-33: Osobitné požiadavky na základnú bezpečnosť a nevyhnutné prevádzkové vlastnosti prístrojov magnetikkej rezonancie na zdravotnícku diagnostiku.*)

STN EN IEC 63044-5-3/Zmena A1: 2025-01 (36 8055) Bytové a domové elektronické systémy (HBES) a domové automatizačné a riadiace systémy (BACS). Časť 5-3: Požiadavky EMC na HBES/BACS použité v priemyselnom prostredí.*)

STN EN IEC 63044-5-2/Zmena A1: 2025-01 (36 8055) Bytové a domové elektronické systémy (HBES) a domové automatizačné a riadiace systémy (BACS). Časť 5-2: Požiadavky EMC na HBES/BACS použité v prostredí obytom, obchodnom a ľahkého priemyslu.*)

STN EN IEC 63044-5-1/Zmena A1: 2025-01 (36 8055) Bytové a domové elektronické systémy (HBES) a domové automatizačné a riadiace systémy (BACS). Časť 5-1: Požiadavky EMC, podmienky a vykonanie skúšky.*)

STN 92 0205: 2025-01 (92 0205) Správanie sa elektrických a komunikačných inštalácií v požiari. Zachovanie funkčnej odolnosti. Požiadavky, skúšky, klasifikácia a aplikácia výsledkov skúšok.

STN 33 2000-7-708/Zmena A11: 2025-02 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 7-708: Požiadavky na osobitné

Prehľad vydaných elektrotechnických STN a ich zmien (triedy 33, 34, 35, 36, 92 – február 2025)

inštalácie alebo priestory. Karavanové parky, kempingy a podobné priestory.*)

STN EN IEC 60079-14: 2025-02 (33 2300) Výbušné atmosféry. Časť 14: Návrh, výber a montáž elektrických zariadení, vrátane východiskovej prehliadky.*)

STN EN 50126-1/Zmena A1: 2025-02 (33 3502) Dráhové aplikácie. Stanovenie a preukázanie bezporuchovosti, pohotovosti, udržiavateľnosti a bezpečnosti (RAMS). Časť 1: Generický proces RAMS.*)

STN EN 50126-2/Zmena A1: 2025-02 (33 3502) Dráhové aplikácie. Stanovenie a preukázanie bezporuchovosti, pohotovosti, udržiavateľnosti a bezpečnosti (RAMS). Časť 2: Bezpečnostný prístup pre systémy.*)

STN EN IEC 62305-3: 2025-02 (34 1390) Ochrana pred bleskom. Časť 3: Hmotné škody na stavbách a ohrozenie života.*)

STN EN IEC 62305-4: 2025-02 (34 1390) Ochrana pred bleskom. Časť 4: Elektrické a elektronické systémy v stavbách.*)

STN EN IEC 62305-1: 2025-02 (34 1390) Ochrana pred bleskom. Časť 1: Všeobecné princípy.*)

STN EN IEC 62305-2: 2025-02 (34 1390) Ochrana pred bleskom. Časť 2: Manažérstvo rizika.*)

STN EN IEC 62752: 2025-02 (34 1590) Ovládacie a ochranné prístroje v kábli pre režim nabíjania 2 elektrických vozidiel (IC-CPD).*)

STN EN 50617-1: 2025-02 (34 2614) Dráhové aplikácie. Technické parametre systémov na detekciu vlaku na účely interoperability transeurópskeho železničného systému. Časť 1: Kolažové obvody.*)

STN EN IEC 61340-6-1/Zmena A1: 2025-02 (34 6440) Elektrostatika. Časť 6-1: Riadenie elektrostatiky v zdravotníckych, komerčných a verejných zariadeniach. Zdravotníctvo.*)

STN EN IEC 61340-4-9: 2025-02 (34 6440) Elektrostatika. Časť 4-9: Normalizované skúšobné metódy pre špecifické aplikácie. Odevy. Odporová charakterizácia.*)

STN EN IEC 60317-27-1/Zmena A1: 2025-02 (34 7307) Špecifikácie jednotlivých typov vodičov na vinutia. Časť 27-1: Medený vodič kruhového prierezu ovinutý papierovou páskou.*)

STN EN IEC 61869-1: 2025-02 (35 1309) Prístrojové transformátory. Časť 1: Všeobecné požiadavky.*)

STN EN IEC 62271-211: 2025-02 (35 4220) Vysokonapäťové spínacie a riadiace zariadenia. Časť 211: Priame pripojenia medzi výkonovými transformátormi a kovo-vo krytými spínacími zariadeniami izolovanými plynom na menovité napätia nad 52 kV.*)

STN EN IEC 60127-6: 2025-02 (35 4730) Miniaturne poistky. Časť 6: Držiaky poistiek na miniaturne tavné poistkové vložky.*)

STN EN IEC 60127-1: 2025-02 (35 4730) Miniaturne poistky. Časť 1: Definície miniatúrnych poistiek a všeobecné požiadavky na miniaturne tavné vložky.*)

STN EN IEC 60384-14/Oprava AC: 2025-02 (35 8282) Nepremenné kondenzátory na použitie v elektronických zariadeniach. Časť 14: Čiastková špecifikácia. Nepremenné kondenzátory na potlačenie elektromagnetického rušenia a pripojenie na rozvodnú sieť.*)

STN P CEN ISO/TS 7127: 2025-02 (36 0078) Svetlo a osvetlenie. Informačné modelovanie stavieb, vlastnosti osvetlenia. Systémy osvetlenia (ISO/TS 7127: 2023).*)

STN EN IEC 62471-7/Oprava AC2: 2025-02 (36 0101) Fotobiologická bezpečnosť svetelných zdrojov a systémov svetelných zdrojov. Časť 7: Svetelné zdroje a svietidlá primárne vyžarujúce viditeľné žiarenie.*)

TNI CEN/TR 14380: 2025-02 (36 0412) Osvetlenie. Osvetľovanie tunelov.*)

STN EN IEC 60335-2-102: 2025-02 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-102: Osobitné požiadavky na spotrebiče spaľujúce plyn, kvapalnú a pevnú palivú s elektrickým pripojením.*)

STN EN IEC 60335-2-80: 2025-02 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-80: Osobitné požiadavky na ventilátory.*)

STN EN 50570/Zmena A2: 2025-02 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Osobitné požiadavky na komerčné elektrické bubnové sušičky.*)

STN EN 50571/Zmena A2: 2025-02 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Osobitné požiadavky na komerčné elektrické práčky.*)

STN EN 60335-2-42/Zmena A2: 2025-02 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-42: Osobitné požiadavky na komerčné elektrické spotrebiče (rúry) na prípravu jedál horúcim vzduchom, parou alebo ich kombináciou.*)

STN EN 60335-2-42/Zmena A12: 2025-02 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-42: Osobitné požiadavky na komerčné elektrické spotrebiče (rúry) na prípravu jedál horúcim vzduchom, parou alebo ich kombináciou.*)

STN EN 60335-2-38/Zmena A2: 2025-02 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpeč-

nosť. Časť 2-38: Osobitné požiadavky na komerčné elektrické panvice a kontaktné grily.*)

STN EN 60335-2-38/Zmena A11: 2025-02 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-38: Osobitné požiadavky na komerčné elektrické panvice a kontaktné grily.*)

STN EN IEC 60335-2-80/Zmena A11: 2025-02 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-80: Osobitné požiadavky na ventilátory.*)

STN EN IEC 60335-2-102/Zmena A11: 2025-02 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-102: Osobitné požiadavky na spotrebiče spaľujúce plyn, kvapalnú a pevnú palivú s elektrickým pripojením.*)

STN EN 50156-1: 2025-02 (36 1111) Elektrické zariadenia pre pece a pomocné zariadenia. Časť 1: Požiadavky na návrh používania a inštaláciu.*)

STN EN IEC 80601-2-49/Zmena A1: 2025-02 (36 4800) Zdravotnícke elektrické prístroje. Časť 2-49: Osobitné požiadavky na základnú bezpečnosť a nevyhnutné prevádzkové vlastnosti multifunkčných patientskych monitorovacích prístrojov.*)

STN P CLC/TS 50491-7: 2025-02 (36 8055) Všeobecné požiadavky na bytové a domové elektronické systémy (HBES) a domové automatizačné a riadiace systémy (BACS). Časť 7: IT bezpečnosť a ochrana údajov. Používateľská príručka.*)

STN P CLC IEC/TS 62443-6-1: 2025-02 (36 9060) Informačná bezpečnosť priemyselných automatizačných a riadiacich systémov. Časť 6-1: Metodika hodnotenia bezpečnosti podľa IEC 62443-2-4.*)

TNI CEN/TR 16931-9: 2025-02 (36 9640) Elektronická fakturácia. Časť 9: Vykazovanie DPH a analýza odlišností so súčasnými normalizačnými dokumentmi elektronickej fakturácie.*)

STN P CEN/TS 16931-8: 2025-02 (36 9640) Elektronická fakturácia. Časť 8: Sémantický dátový model elementov elektronickej účtenky alebo zjednodušenej elektronickej faktúry.*)

Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2025-01“, resp. „:2025-02“.

**) Normy boli vydané v anglickom jazyku.*

Ing. Ľudovít HARNOŠ

člen SEZ-KES
www.sez-kes.sk

Odborná literatúra, publikácie



5G Unleashed: How Next-Gen Connectivity is Reshaping Industries and Redefining the Future

Autor: Blackwood, A. P., rok vydania: 2025, nezávislé vydanie, ISBN: 979-8309742011, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Predstavte si svet, v ktorom môže váš lekár vykonávať operácie na tisíce kilometrov ďaleko s robotickou presnosťou, kde sa samoriadiace autá pohybujú bez ľudského zásahu a kde celé mestá fungujú ako inteligentné organizmy – predvídajúc problémy skôr, ako nastanú. Toto nie je sci-fi. Toto je sila 5G a deje sa to práve teraz. 5G nie je len inovácia – je to revolúcia. Je to katalyzátor, ktorý zmení podnikanie, zdravotnú starostlivosť, zábavu, dopravu a dokonca aj spôsob, akým pracujeme a žijeme. S rýchlosťami až 100-krát vyššími ako 4G, takmer nulovým oneskorením a schopnosťou okamžite pripojiť miliardy zariadení prepisuje 5G prepisuje technológie a inovácie. V predloženej publikácii sa dozviete to, aká je skutočná sila 5G, ako nanovo definuje odvetvia, ekonomiku a každodenný život. Ako firmy využívajú 5G na automatizáciu, optimalizáciu a inovácie rýchlejšie než kedykoľvek predtým. Pozriete sa na vzostup inteligentných miest, automatizácie poháňanej umelou inteligenciou a úplne nových zážitkov v rámci zábavného priemyslu s podporou 5G. Autor ale nevynechal ani také témy, ako bezpečnosť, súkromie a etické obavy, ktoré prichádzajú s hyperprepojeným svetom – a čo musíme urobiť, aby sme ochránili naše údaje a digitálne slobody. Svet, ako ho poznáme, sa mení rýchlejšie, ako kedykoľvek predtým. Tí, ktorí pochopia a prijímú tieto zmeny, budú vodcami. Tí, ktorí to ignorujú, riskujú, že ostanú v digitálnom prachu. Táto kniha je vašim dokonalým sprievodcom po najvýznamnejšej technologickej revolúcii našej doby. Či už ste profesionál, ktorý chce zostať vpredu, majiteľ firmy túžiaci po inováciách, alebo jednoducho niekto, koho fascinuje neuveriteľná budúcnosť, ktorú 5G prináša, táto kniha vám poskytne všetko, čo potrebujete vedieť.

Revolutionizing Data Science and Analytics for Industry Transformation

Autor: Manuel, P. D., Ge, S., Qureshi, K. U., Venkatachalam, T., rok vydania: 2025, vydavateľstvo: IGI Global, ISBN: 979-8369378687, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Oblasti vedy o údajoch a analytiky sa neustále vyvíjajú. Pochopením a navigáciou v revolúcii založenej na údajoch možno dosiahnuť pokrok v oblastiach, ako je zdravotná starostlivosť, financie, vzdelávanie a ďalšie. Využitím sily údajov pri rozhodovaní a riešení problémov naprieč odvetviami môžu odvetvia pokročiť vo svojich metódach zberu údajov, vizualizácie údajov a prediktívneho modelovania. Preto je dôležité držať krok s najnovším vývojom, metodológiami a trendmi vo výskume založenom na údajoch. Revolučná veda o údajoch a analytika pre transformáciu priemyslu prispieva k podpore spolupráce, inovácií a excelentnosti vo výskume v oblasti údajovej vedy. Demokratickejší prístup k vedomostiam a umožňuje jednotlivcom a organizáciami prosperovať v dobe založenej na údajoch. Táto kniha, ktorá pokrýva témy ako predikcia výsledkov, hlboké učenie a BERT siete, je vynikajúcim zdrojom pre dátových vedcov, obchodných profesionálov, politikov, počítačových vedcov, štatistikov, inžinierov, profesionálov, výskumníkov, vedcov, akademikov a ďalších.



Digital Transformation and Enterprise Information Systems (Manufacturing Design and Technology)

Autor: Martins, A., Machado, C., rok vydania: 2024, vydavateľstvo: CRC Press, ISBN: 978-1032610009, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

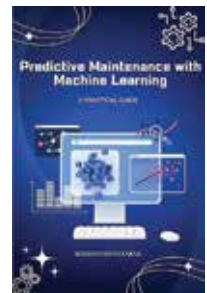
Na získanie konkurenčnej výhody dnes nestačí mať iba informácie. Informácie je potrebné zhustiť a analyzovať, aby mohli byť užitočné pre osoby s rozhodovacou právomocou. Podnikové systémy vám umožňujú zhromažďovať, organizovať, analyzovať a šíriť obsah, aby mohol rýchlo slúžiť vašim obchodným cieľom. Je to každodenný obchodný proces, najmä pre malé podniky, ktoré sa zaoberajú veľkým množstvom informácií a procesom digitálnej transformácie. Spôsob, akým s týmito informáciami narábate, môže byť pre podniky konkurenčnou výhodou. Digitálna transformácia a podnikové informačné systémy predstavujú nové spôsoby využitia nových digitálnych technológií na umožnenie významných obchodných vylepšení, zlepšenie zákazníckej skúsenosti, zjednodušenie činností a vytvorenie nových obchodných modelov.

Poskytuje lepšie pochopenie vplyvu digitálnej transformácie na spôsob riadenia a poskytovania podnikových systémov a služieb podnikových informačných technológií. Publikácia ponúka nové poznatky o tom, ako podnikové systémy ovplyvňujú transformáciu digitálneho podnikania a jeho úlohu, spolu s riešením niekoľkých dimenzií digitálnej transformácie v prospech malých a stredných podnikov. Výsledok poskytuje obchodným lídrom nástroje a stratégie na lepšie riadenie ich podnikov.

Predictive Maintenance with Machine Learning: A Practical Guide

Autor: Padmanaban, H., rok vydania: 2024, nezávislé vydanie, ISBN: 979-8345692196, publikáciu je možné zakúpiť na www.amazon.com

Zistíte, ako môže prediktívna údržba a strojové učenie zlepšiť prevádzku vášho zariadenia, aby vydržalo dlhšie a navyše ste ušetrili peniaze. Predložená publikácia sa podrobne zaoberá používaním strojového učenia a nástrojov priemyselného internetu vecí na predpovedanie, kedy sa stroje môžu pokaziť – skôr ako sa to stane. Včasným odhalením problémov môžete znížiť nákladné prestoje, udržať výrobu v plynulom chode a udržať si náskok. Publikácia ukazuje, ako vám prediktívna analýza v reálnom čase môže pomôcť zlepšiť proces údržby. Získajte prehľad o rozdieloch medzi preventívnou a prediktívnou údržbou a zistíte, ako nástroje Priemyslu 4.0 umožňujú podnikom vidieť problémy skôr, ako nastanú. Naučíte sa praktické stratégie na určenie stavu zariadení a z toho plynúce inteligentnejšie rozhodnutia o údržbe, a to všetko pomocou modelov strojového učenia na údržbu. Pomocou príkladov z praxe a prípadových štúdií prediktívnej údržby táto príručka zdôrazňuje, ako dokážu snímače a údaje zmeniť spôsob, akým sa staráte o svoje zariadenia. Preskúmate inteligentné stratégie údržby, ktoré udržia stroje v prevádzke dlhšie a ušetríte peniaze znížením potreby opráv. Navyše sa naučíte základy prípravy údajov pre strojové učenie, čo vám pomôže získať presné a spoľahlivé štatistiky z vašich údajov.



-bch-

Hlavní partneri

SIEMENS

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

**AutoCont
CONTROL**

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

**MW
MEANWELL JDC**

JDC, s.r.o.
www.meanwell.sk



Kuchynský robot Bosch



UHD TV Samsung



Profi náradie DeWalt

Súťažte s ATP Journal na www.atpjournalsk/sutaz

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATP JOURNAL 2/2025

Partneri kola súťaže



RITTAL s.r.o.



SCHUNK Intec s.r.o.



HUMUSOFT s.r.o.



Svietidlo, kľúčienka, powerbanka, USB



Tričko, hrnček, pero, lekárnica



Vak, hrnček, pero

Otázky sú veľmi jednoduché. Ak by ste predsa len nepoznali odpovede, pretože vašou parketou je iná oblasť, môžete ich nájsť v tomto vydaní ATP Journal, ako aj v článkoch uverejnených na stránke www.atpjournalsk.

Súťažné otázky:

1. Z akých komponentov pozostáva otvorená systémová platforma Rittal RiMatrix NG?
2. Čo ukazuje nový stavový displej ePaper spoločnosti SCHUNK operátorovi stroja?
3. Aké bloky poskytujú knižnice Simscape Electrical a Simscape Battery v prostredí MATLAB?
4. Novelou ktorého zákona bola do legislatívy SR transponovaná smernica NIS2?

Súťažte prostredníctvom www.atpjournalsk/sutaz/otazky

Odpovede posielajte najneskôr do 28. 3. 2025

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2025 na str. 55 a na www.atpjournalsk/sutaz

Správne odpovede

- 1. Aké je maximálne zaťaženie nových robotov Codian Greenline (D4-ST21) do spoločnosti B&R?**
do 25 kg
- 2. Pre koho sú dôležité informácie, ktoré obsahujú štúdie realizovateľnosti systému ochrany pred účinkami blesku?**
investorov, projektantov a dodávateľov
- 3. Akú hrúbku má volfrámový drôt, ktorý používa OSRAM pri výrobe žiaroviek vo svojom výrobnom závode v Nových Zámkoch?**
9 až asi 150 mikrometrov
- 4. V akej norme sú definované minimálne požiadavky na obsahu dokumentácie fotovoltického zdroja?**
STN 62446-1 v článkoch. 4.2 až 4.8

Výhercovia

Slavomír Mindek, Martin

Martin Tománek, Košice

Vasil Vachna, Prešov

Srdečne gratulujeme.

ATPJOURNAL.SK/SUTAZ

Zoznam firiem publikujúcich v tomto čísle

firma • Strana (o – obálka)

agrokompex NÁRODNÉ VÝSTAVISKO, štátny podnik • 49
B+R automatizácie, spol. s r.o. – organizačná zložka • o4, 25
BECKHOFF Automation s.r.o. • 47
ControlSystem, s.r.o. • 27
DEHN, s.r.o. • o4, 20
Diago Vibrodiagnostik s.r.o. • 17
ELSYS, s.r.o. • 39
Emerson Process Management, s.r.o. • 14
EPLAN Software s.r.o. – organizačná zložka • 46
FOXON s.r.o. • 12, 26
HUMUSOFT s.r.o. • 27
JDC, s.r.o. • 22-23, 31
KOBOLD Messring GmbH • 15
Lapp Czech Republic s.r.o. • 13
LDM Bratislava s.r.o. • 23
MARPEX s.r.o. • 11
MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o. • 33
Murrelektronik Slovakia s.r.o. • 24
NES Nová Dubnica s.r.o. • 32
PHOENIX CONTACT s.r.o. • 34-35
PPA CONTROLL, a.s. • o2
ProCS, s.r.o. • 21
Rittal, s.r.o. • 36
SFÉRA, a.s. • 40-41
SCHUNK Intec s.r.o. • 38, 39
SIEMENS, s.r.o. • o3, 30
TRANSCOM TECHNIK, spol. s r.o. • 3, 16

Redakčná rada

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

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

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

Ing. Tomáš Horváth
zakladateľ ATP Journal

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

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

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

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

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

Redakcia ATP Journal

Sekurisova 2
977 01 Brezno
Tel.: +421 905 334 629
E-mail: info@atpjournalsk
www.atpjournalsk

Ing. Anton Géner
šéfredaktor
konateľ vydavateľstva

Bronislava Chocholová
jazyková korektúra

Ivor Páleník
DTP, grafika

Jakub Géner
marketing, online aktivity, video produkcia

Ján Leonard Nosko
účtovníctvo, fakturácia

Vydavateľstvo

Ing. Anton Géner – ATP Journal
Sekurisova 85/2, 977 01 Brezno
IČO: 56 619 472

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

Spoluzakladateľ

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

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 | Vychádza dvojmesačne | 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 inzerčných článkov | Nevyžiadané materiály nevraciam | Dátum vydania: marec 2025

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



INTELEKTUÁLNA VOĽBA PRE ZÁKLADNÚ AUTOMATIZÁCIU

SIMATIC S7-1200 G2

Nastavuje nové štandardy pre jednoduchšie, ale vysoko presné automatizačné úlohy. SIMATIC S7-1200 G2 ponúka bezproblémovú integráciu **riadenia pohybu** a flexibilné **bezpečnostné riešenie** v priestorovo úspornom modulárnom riadiacom systéme a zároveň zvyšuje výkon a transparentnosť údajov.

Zistite viac!

[siemens.com/s7-1200g2](https://www.siemens.com/s7-1200g2)

SIEMENS



Adaptívny stroj

Vaša konkurenčná výhoda

4 kľúčové technológie



Inteligentné dopravné systémy

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



Strojové videnie

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



Roboti

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



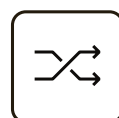
Digitálne dvojča

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

4 faktory adaptability



rýchlejší čas uvedenia produktu na trh



pripravenosť na neznáme budúce produkty



nulové prestoje pri zmene produktu



zisková výroba menších šarží

