

| atp | journal |

5/2025

PRÍEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA, INFORMATIKA A ÚDRŽBA

Andrej Lasz: Elektrotechnika je a zostane srdcom moderného priemyslu

ACOPOSTRAK

Neprekonateľná efektívnosť vo výrobe



B&R

A member of the ABB Group



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



Energetika je stále väčším lákadlom pre kyberzločiny

Výroba a prenos rôznych druhov energií a kybernetická bezpečnosť sú čoraz viac prepojené. Digitálna transformácia energetického sektora prepojila kritickú infraštruktúru so sieťami, čím vytvorila nové zraniteľnosti voči kybernetickým útokom. Kybernetické hrozby môžu narušiť výrobu a distribúciu energie, ohroziť údaje a spôsobiť fyzické škody alebo environmentálne katastrofy, vďaka čomu je odolná kybernetická bezpečnosť nevyhnutná pre spoľahlivosť prenosových a distribučných sietí, národnú bezpečnosť a úspech energetickej transformácie.

Digitálne technológie, ako sú priemyselný internet vecí či cloud a edge computing, sú nevyhnutné na podporu a umožnenie energetickej transformácie, ale každá z nich potenciálne rozširuje vystavenie energetickej spoločnosti kybernetickým rizikám – či už pre zvýšené riziko odcudzenia citlivých údajov, väčšiu závislosť od nástrojov a komponentov tretích strán alebo zavedenie prepojených prostredí, cez ktoré sa môžu hackeri infiltrovať zo systému do systému.

Energetické spoločnosti berú kybernetické hrozby vážne. Podľa štúdie renomovanej spoločnosti DNV Cyber z januára tohto roku, dvaja z troch energetických odborníkov (65 %) uvádzajú, že ich vedenie považuje kybernetickú bezpečnosť za najväčšie súčasné riziko pre ich podnikanie. Viac ako dve tretiny energetických odborníkov (71 %) podľa uvedeného prieskumu očakávajú, že ich spoločnosť tento rok zvýši investície do kybernetickej bezpečnosti.

Transformácia energetiky, kybernetická bezpečnosť či pokročilé technológie ako priemyselný internet vecí, cloud a edge sú témy, ktorým sa vo väčšej miere venujeme aj v tomto vydaní.


Anton Gérer
šéfredaktor ATP Journal

INTERVIEW

4 Ak sú náklady na pracovnú silu vysoké, hľadá sa priestor na automatizáciu a digitalizáciu

APLIKÁCIE

50 Schopný tím a kvalita. To sú silné stránky Actemium Slovakia.

6 Udržateľné riešenie pre logistiku: dobijacie stanice s fotovoltikou a batériovým úložiskom

9 Medeko Cast – nižšie náklady vďaka batériovým úložiskám brAln

10 Moderné technológie posúvajú Mondi SCP v Ružomberku medzi svetovú špičku

14 Inovácie vo valcovní rúr

16 Čo môže byť lacnejšie na drahej elektrine?

19 Stabilita dodávky energií: faktor, ktorý sa nedá získať len za peniaze

20 Obojsmerná konverzia energie v batériových úložiskách

22 BlackOut 2025 na Pyrenejskom polostrove, jeho opis a úvaha o jeho elektroenergetických príčinách (1)

25 Agenti umelej inteligencie zmenia tvár priemyslu (2)

26 Úložiská energie z pohľadu firmy Rittal a jej riešenia

ENERGETICKÉ SYSTÉMY A INTELIGENTNÉ SIETE

UMELÁ INTELIGENCIA ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE



4



6



10



16



36

27 Systém pro M compact® InSite na meranie elektrického výkonu a spotreby v rozvážačoch

28 Pokročilá precízna technológia PowerNex

29 DEHN chráni Gotthardský tunel – kľúčovú tepnu európskej železničnej dopravy

30 Nový rad praktických záznamníkov prúdu a napätia Chauvin Arnoux L411, L412, L461

31 Vodíkové hospodárstvo

35 Prečo môže byť Active Directory najslabším článkom bezpečnosti OT siete?

36 Hacktivistí menia taktiku – ich cieľom sú čoraz častejšie priemyselné podniky

38 Školenie Eplan ma posunulo výrazne vpred

39 IFS Cloud: Kľúč k digitálnej transformácii stavebných firiem

40 MATLAB Copilot – UI asistent optimalizovaný pre MATLAB

41 Predĺžte životnosť svojho systému aj po ukončení podpory Windows 10!

42 Radarové senzory zvyšujú spoľahlivosť a efektívnosť

43 Bezkontaktné meranie veľkých vzdialeností

44 Efektívnosť sa stretáva s presnosťou: riešenia upínania a automatizácie pre každý výrobný proces

45 Riešenie bezpečnosti v automatizovaných intralogistických procesoch

46 Transformácia výrobných liniek na výrobnú sieť

48 IIoT a Industrial Edge umožňujú využiť potenciál skrytý v prevádzkových údajoch

54 Lidri oceľarskeho priemyslu už využívajú umelú inteligenciu aj digitálne dvojčatá

49 Inovatívne riešenie na priemyselné meranie: ultrazvukový prietokomer DUC

47 Prvý ročník KOBEST spojí teoretické znalosti s praktickými skúsenosťami

57 MSV 2025: Technológia, silný program plný noviniek aj príležitostí pre networking

8 ZEP SR: Férové podnikanie, inovácie a spolupráca

58 Trestnoprávna zodpovednosť stavebných inžinierov

59 Martinovo okno (3)

60 Elektrotechnické STN - júl, august

OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE KYBERNETICKÁ BEZPEČNOSŤ

PRÍEMYSELNÝ SOFTVÉR

SNÍMAČE

STROJNÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

PRÍEMYSEL 4.0

PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE PODUJATIA

ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL





66. **MEZINÁRODNÍ STROJÍRENSKÝ VELETRH**

7–10/10/2025
VÝSTAVIŠTĚ BRNO

Novinky více než 1300 českých a zahraničních firem.
 Technologie, silný program a networking



Den energetiky

setkání lídrů pod hlavičkou
 Svazu energetiky



ROBOTY 2025

robotická expozice, live podcasty,
 MSV Tour ze světa robotiky



Digitální továrna 2.0

digitalizace v praxi, digi stage
 plná odborných diskuzí
 a case studies



Konference, odborné semináře, B2B setkání

DEFENCEO, Innovative Logistics,
 schůzky kontakt-kontrakt a další



Nákup
 vstupenek
 on-line



B | R | N | O



Ak sú náklady na pracovnú silu vysoké, hľadá sa priestor na automatizáciu a digitalizáciu

Elektrotechnický priemysel patril za posledné roky medzi najviac skúšané odvetvia. Či už to bolo v dôsledku pandémie COVID alebo diania na geopolitickej scéne a z toho plynúcich logistických problémov či rôznych obmedzení ohľadom využívania nerastných surovín nevyhnutných na výrobu drvivej väčšiny elektronických komponentov. V akom stave sa nachádza elektrotechnický priemysel na Slovensku v súčasnosti a aké výzvy pred ním aktuálne stoja? Na tieto aj ďalšie zaujímavé témy sme sa porozprávali s generálnym sekretárom Zväzu elektrotechnického priemyslu Slovenskej republiky Mgr. Andrejom Laszom.

V rámci elektrotechnického priemyslu pôsobí na Slovensku už niekoľko významných spoločností. V posledných rokoch sa však záujem investorov z oblasti elektrotechniky utlmil. Znamená to, že sme na Slovensku vyčerpali ponuku, ktorá by nových investorov pritiahla? Aké kroky by bolo potrebné podniknúť, aby bolo Slovensko opäť pre firmy z tejto oblasti zaujímavé?

Ponuka sa nevyčerpala. Slovensko má stále čo investorom ponúknuť. Problém je v tom, že v posledných rokoch sa investičné prostredie stalo veľmi nestabilným. Časté a nepredvídateľné zmeny legislatívy, množiace sa nové regulácie a stúpajúce náklady – od rôznych administratívnych povinností cez rastúce náklady práce, dane, odvody až po transakčnú daň – vytvárajú neistotu, ktorá odrádza investorov. Vidíme to aj na zahraničných firmách. Záujem o nové projekty či rozširovanie výroby klesá, a to nielen v elektrotechnike, ale naprieč celým priemyslom. Ak chceme tento trend zvrátiť, musíme byť konkurencieschopní, teda nastaviť stabilné a predvídateľné podmienky, ktoré firmám dávajú istotu dlhodobého plánovania. Ak to neurobíme, riskujeme, že podniky nebudú len odkladať investície, ale postupne začnú presúvať aj existujúcu výrobu inam. A, bohužiaľ, už dnes vidíme prvé signály, že sa to deje.

Priemysel 4.0 je ako koncepcia známy už viac ako desaťročie. Ako dokážu moderné technológie pomôcť priemyselným podnikom pri hľadaní odpovedí na náročné výzvy dneška, ako sú vysoké ceny energií, globálna konkurencia, nedostatok odborníkov na trhu práce, stále nízka produktivita práce a pod.?

Priemysel 4.0 je v prvom rade odpoveďou na vysoké náklady, najmä na prácu. Každý podnik má len jednu peňaženku – jeden rozpočet, z ktorého musí pokryť všetky náklady a zároveň ponúknuť produkt za cenu, ktorú je odberateľ či spotrebiteľ na trhu ochotný zaplatiť. Ak sú náklady na pracovnú silu vysoké, prirodzene sa hľadá priestor na automatizáciu a digitalizáciu výroby. To však neznamená, že moderné technológie ľudí vytlačujú z trhu práce. Vidíme, že nezamestnanosť je dlhodobo nízka. Dochádza k presunu pracovníkov na pozície, ktoré vyžadujú vyššiu kvalifikáciu, ale zároveň sú lepšie platené. Opakované, rutinné úlohy sa postupne nahrádzajú automatizáciou, čo firmám umožňuje zvyšovať efektívnosť a produktivitu. Táto koncepcia sa už dnes prirodzene uplatňuje vo výrobných podnikoch. Navyše, ak chce byť firma súčasťou dodávateľského reťazca, napríklad pre automobilku, automatizácia, automatizovaná logistika a just-in-time dodávky sú už v podstate samozrejmosťou. Bez nich by si svoje miesto na trhu neudržala.

V Českej republike bol v júni tohto roku schválený zákon o výskume, vývoji, inováciách a transfere znalostí, najvýraznejšia zmena v podpore výskumu za posledných 20 rokov. Výskumné organizácie aj poskytovatelia podpory budú musieť mať stra-

tégii, ako vedecké poznatky prevádzať do praxe – napríklad formou licencií, spin-off firiem alebo spolupráce s podnikmi. Ako sa nám na Slovensku dari posúvať technický/technologický výskum a transfer jeho poznatkov do praxe? Máme na to na Slovensku jasnú víziu a stratégiu realizácie? Vedeli by ste uviesť konkrétne príklady dobrej spolupráce vedecko-výskumného sektora s praxou v oblasti elektrotechniky?

Výskum a jeho transfer do praxe je na Slovensku stále veľkou výzvou. Nový zákon o výskume bol síce avizovaný a mal prejsť medzirezortným pripomienkovým konaním, no jeho príprava sa momentálne posúva, keďže sa ešte dolaďujú detaily medzi viacerými rezortmi a inštitúciami tak, aby bol výsledný rámec nastavený čo najefektívnejšie. Celý tento segment si zaslúži významnú reformu a funkčne nastavené podmienky.

Ak sa porovnáme s Českou republikou, tam má Technologická agentúra ČR koncepčný systém financovania projektov a projektových konzorcií. Vznikajú kompetenčné centrá, ktoré si do veľkej miery samy určujú, čo má v danej oblasti zmysel podporiť a kto má reálny výskumný potenciál. Na Slovensku je tento systém rozdelený medzi viaceré rezorty s rôznymi podmienkami, čo znižuje jeho prehľadnosť a efektívnosť.

Aby som však neostal len pri kritike, máme aj pozitívne príklady. Napríklad výskum mikročipov na Fakulte elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity v Bratislave v spolupráci s Elektrotechnickým ústavom Slovenskej akadémie vied. Ide o vývoj čipov najnovšej generácie, ktoré by v prípade úspechu mohli posunúť nielen slovenský, ale aj svetový priemysel významne dopredu. Za zmienku stojí aj iniciatíva Slovenskej akadémie vied, ktorá otvorila svoje laboratória na viacerých ústavoch odbornej verejnosti, čo je pekný príklad prepájania výskumu s praxou.

Na akých pilieroch funguje ZEP SR a čo prináša členom?

Zväz funguje na dvoch základných princípoch. Prvým je vzájomná spolupráca a podpora medzi členmi. Fungujeme na klubovom princípe – spájame podniky, ktoré si navzájom pomáhajú, zdieľajú informácie, dobrú prax a spoločne hľadajú riešenia výziev. Organizujeme odborné podujatia, webináre či semináre, kde členovia získavajú aktuálne poznatky aj praktické vysvetlenia legislatívy. Druhým je aktívne zastupovanie záujmov firiem na legislatívnej a regulačnej úrovni. Zbierame pripomienky od členských podnikov, zosúladujeme ich a predkladáme v diskusiách so štátnymi orgánmi, ministerstvami a vládou najmä cez Asociáciu priemyselných zväzov a dopravy. Naším cieľom je aktívne prispievať k formovaniu stabilného a konkurencieschopného podnikateľského prostredia. Takto dokážeme členom zabezpečiť nielen efektívne presadzovanie ich záujmov, ale aj praktickú podporu pri každodenných výzvach a rozvoji.



Na podporu a rozvoj zručností študentov stredných odborných škôl, technicky zameraných univerzít, ako aj pracovníkov z priemyselných podnikov sa v poslednom období realizovalo viacero projektov – duálne vzdelávanie, projekt Digitalizácia v podnikoch, Inžinier 4.0 a pod. Ako by ste zhodnotili doterajšie výsledky týchto aktivít? Pripravujú sa v oblasti vzdelávania a podpory zručností nejaké nové aktivity, projekty?

Z existujúcich aktivít by som vyzdvihol najmä duálne vzdelávanie. Ide o veľmi dobre nastavený projekt, do ktorého je dnes zapojených viac ako 10 000 žiakov. Jeho silnou stránkou je prepojenie školy a firmy – žiaci získavajú teoretické vedomosti v škole a praktické zručnosti priamo vo výrobnom podniku. Škola totiž nikdy nedokáže zabezpečiť také technologické vybavenie, aké má moderná firma, ktorá obnovuje výrobné linky každé tri až päť rokov. Ak chceme, aby sa mladí učili pracovať na najmodernejších strojoch, musia sa to učiť priamo vo firmách.

Na druhej strane, stále cítime, že máme na Slovensku príliš veľa stredných škôl. Demografia nám nepraje a menej žiakov znamená, že nebude možné všetky školy udržať. Hoci zatváranie škôl naráža na odpor niektorých samospráv, realita nás k tomu v budúcnosti pravdepodobne prinúti. V tomto kontexte vnímame pozitívne vznik centier excelentnosti v odbornom vzdelávaní – projekt Štátneho inštitútu odborného vzdelávania, ktorý v rôznych odvetviach hospodárstva vytypoval najlepšie školy. Tie poskytujú kvalitnú výučbu, sú zapojené do duálneho systému, spolupracujú so zamestnávateľmi v celoživotnom vzdelávaní. Zároveň fungujú ako vzorové školy, na ktorých je možné vidieť, ako by malo moderné odborné vzdelávanie fungovať v praxi. Ostatné školy sa nimi môžu inšpirovať a prevziať ich osvedčené postupy.

Dianie vo svete má aktuálne vysokú mieru neistoty a dynamiky v mnohých oblastiach – politickej, ekonomickej, hodnotovej. Veľký dôraz sa aktuálne kladie na zvyšovanie výdavkov na obranu a zbrojenie. Je to pre elektrotechnický priemysel na Slovensku zlá správa alebo naopak príležitosť?

Z celospoločenského pohľadu sú vysoké výdavky na zbrojenie vždy

citlivou témou. Každé euro, ktoré smeruje do obrany, je euro, ktoré neinvestujeme do vzdelávania, zdravotníctva, infraštruktúry či inovácií. A preto je potrebné vždy zvážiť, akú rovnováhu chceme udržať medzi bezpečnosťou a dlhodobým rozvojom. Bez ohľadu na to, aké podnikateľské príležitosti môžu priniesť aj pre elektrotechnický priemysel, by mali rozhodnutia v tejto oblasti vychádzať z dôkladnej analýzy rizík a potrieb, aby boli verejné zdroje využité zmysluplne a efektívne. Obrana je nepochybne dôležitá, no rovnako dôležité je nezanedbať oblasti, ktoré tvoria základ budúcej prosperity a stability spoločnosti. Takýto vyvážený prístup je kľúčový pre udržateľný rozvoj krajiny.

Aké sú vyhliadky či prognóza rozvoja elektrotechnického priemyslu na Slovensku, prípadne na čo by sa mal zamerať, aby zostal konkurencieschopný a atraktívny pre investorov?

Elektrotechnický priemysel patrí medzi odvetvia, ktorých význam bude v najbližších rokoch nepochybne rásť. Digitalizácia, automatizácia a nástup umelej inteligencie postupujú rýchlym tempom a práve elektrotechnika je ich technologickým základom. Dnes je už bežné, že aj spotrebiče dennej potreby, ako chladničky či práčky, majú digitálne rozhranie, pripojenie na internet a sú integrované do inteligentných systémov. Tento trend sa prenáša do všetkých oblastí – od výrobných liniek a logistiky až po služby. Ak si Slovensko chce udržať konkurencieschopnosť a prilákať ďalšie investície aj do elektrotechnického priemyslu, musí sa zamerať na inovácie, zvyšovanie kvalifikácie pracovnej sily a na vytváranie stabilného a predvídateľného podnikateľského prostredia. Elektrotechnika je a zostane srdcom moderného priemyslu a jej vplyv bude v budúcnosti rásť vo všetkých segmentoch hospodárstva.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Gérer



Udržateľné riešenie pre logistiku: dobíjacie stanice s fotovoltikou a batériovým úložiskom

Spoločnosť IBG Česko je popredný dodávateľ Inteligentných energetických riešení a batériových úložísk v strednej Európe a spoločnosť Dachser Czech Republic je jedným z jej významných zákazníkov. V rámci spolupráce dodalo IBG Česko pre najväčšiu českú pobočku spoločnosti Dachser v Kladne integrované riešenie zahŕňajúce fotovoltickú elektrárňu s výkonom 385 kWp, batériové úložisko s kapacitou 300 kWh a dobíjajúcu stanicu pre elektrické automobily s výkonom 2x22 kW. Projekt tiež zahŕňal kompletný administratívny proces na získanie dotácie z Národného plánu obnovy.

Významné prínosy a úspory emisií

Riadiaci systém fotovoltickej elektrárne s napojením na batériové úložisko umožňuje prevádzku v niekoľkých režimoch v závislosti od aktuálnych potrieb. Okrem základnej sebestačnosti a bezprietokového režimu, ktorý zaisťuje stabilnú prevádzku bez preťažovania siete, je v budúcnosti plánované využitie systému pre agregovanú flexibilitu a možnosť predaja prebytkov elektriny do distribučnej siete.

Fotovoltická elektrárňa, ktorá v súčasnosti funguje v testovacej prevádzke, poskytuje elektrickú energiu predovšetkým na dobíjanie nákladných a osobných vozidiel na vlastných dobíjajúcich staniciach firmy Dachser. To umožňuje spoločnosti vysokú flexibilitu v plánovaní. Elektrické nákladné vozidlá, ktoré realizujú jej vybrané bezemisné linky, môžu byť dobíjané priamo v areáli pobočky počas nakládky, flotila osobných firemných vozidiel potom kedykoľvek podľa potreby.

„Ak zákazník dobíja svoje elektrické vozidlá výhradne na vlastnej dobíjajúcej stanici namiesto verejných, môže ušetriť 40 – 60 % nákladov na dobíjanie. V kombinácii s využitím fotovoltickej elektrárne a batériového úložiska potom možno dosiahnuť až 80 % úspory,“ zdôrazňuje obchodný riaditeľ IBG Česko David Dostál.

Súčasťou dodávky je aj softvér, ktorý monitoruje všetky nabíjacie relácie, pričom zákazník má prehľad o tom, kto, kedy a koľko energie dobíjal. „Naším cieľom bolo umožniť firme znížiť jej závislosť od externých dodávateľov energie a dosiahnuť výrazné finančné úspory. Zároveň nám išlo o zníženie energetického zaťaženia existujúcej energetiky objektu,“ opísal spoluprácu D. Dostál. Nezanedbateľný je aj ekologický aspekt projektu. Vďaka využitiu obnoviteľných zdrojov energie a batériového úložiska dochádza k zníženiu emisií CO₂, čo predstavuje ďalší krok spoločnosti Dachser na ochranu klímy.

IBG Česko, významný tuzemský dodávateľ energetických a technologických riešení, prispel k zníženiu emisií medzinárodnej logistickej spoločnosti Dachser Czech Republic. Tá nasadzuje na svoje linky ďalšie nákladné elektrovozidlá, rozširuje svoju flotilu služobných elektrovozidiel a vďaka spolupráci s IBG Česko zavádza technológiu dobíjania kombinovanú s fotovoltikou a batériovým úložiskom.

„Naším cieľom bolo umožniť firme znížiť jej závislosť od externých dodávateľov energie a dosiahnuť výrazné finančné úspory. Zároveň nám išlo o zníženie energetického zaťaženia existujúcej energetiky objektu.“

*David Dostál
obchodný riaditeľ IBG Česko*

Flexibilita a budúci rozvoj

Osvedčený tuzemský dodávateľ IBG Česko sa postaral o kompletnú realizáciu projektu od inžinierskych služieb a vybavenia stavebného povolenia až po zabezpečenie kolaudácie a pripojenia k distribučnej sieti. Súčasťou dodávky bolo aj vybavenie dotačného titulu.

„Naša dlhodobá spolupráca s firmou Dachser sa opiera o vzájomný partnerský vzťah. Tento projekt je ďalším príkladom toho, ako môžu inteligentné energetické riešenia prinášať skutočné ekonomické aj ekologické výhody,“ vysvetľuje D. Dostál. Partnerstvo oboch spoločností sa datuje od roku 2017, Dachser poskytuje spoločnosti IBG Česko služby distribučnej logistiky. Dnes pre ňu každý rok prepraví viac ako 3 000 zásielok po celej Českej republike.

„Produkty dodávané spoločnosťou IBG – batériové úložiská, záložné zdroje, solárne panely a ďalšie – sú zo svojej povahy charakterizované

ako nebezpečný tovar podľa dohody ADR. Naša spoločnosť disponuje pre takýto typ zásielok riešením DACHSER Chem Logistics, ktoré kombinuje know-how v oblasti zbernej služby a odborné znalosti o nakladaní s nebezpečnými produktmi,“ uvádza Jan Polter, obchodný riaditeľ Dachser Czech Republic.

Plánovaná druhá fáza

V Česku Dachser postupne nasadzuje vozidlá na elektropohon všade tam, kde to dáva zmysel. Napríklad v minulom roku firma spustila dve diaľkové linky prevádzkované kamióňmi na elektropohon. Tento rok nasadili do služieb regionálnej a mestskej logistiky ďalšie elektrické vozidlá. S prechodom na elektromobilitu samozrejme postupne rastú



aj nároky na dobíjajúcu infraštruktúru v logistických centrách firmy. Na úspešnú realizáciu preto nadviaže druhá fáza energetického projektu, ktorá zahŕňa rozšírenie existujúcej fotovoltaickej elektrárne a inštaláciu ďalšieho batériového úložiska pre novopostavenú prekládkovú halu. Táto etapa je plánovaná na rok 2025 a ďalej posilní energetickú sebestačnosť celého areálu.

„Testovacia fáza prvej časti projektu, ktorý realizujeme s IBG Česko, prináša skutočne pozitívne výsledky,“ uvádza Michal Křížan, General Manager pobočky Dachser Kladno, a upresňuje: „Elektrinu z fotovoltaiky využívame pre dobíjacie stanice, ktorých už sme v Kladne inštalovali celkom päť, ale aj pre čiastočné pokrytie energetickej potreby našej logistickej prevádzky. Pokračovanie projektu je tak logickým vyústením našej snahy o udržateľný rozvoj našich pobočiek.“

Spoločnosť IBG tak opäť potvrdzuje svoje vedúce postavenie v oblasti inovatívnych energetických riešení pre priemysel a logistiku s dôrazom na udržateľnosť a efektívnosť.

Kľúčové prvky projektu:

- AC dobíjacia stanica s výkonom 2 x 22 kW.
- Fotovoltická elektráreň s výkonom 385 kWp.
- Batériové úložisko s výkonom 210 kW a kapacitou 300 kWh.



ZEP SR: Férové podnikanie, inovácie a spolupráca

Elektrotechnika a mikroelektronika patria medzi odvetvia, ktoré určujú tempo technologického vývoja. Na Slovensku ich zastrešuje Zväz elektrotechnického priemyslu SR (ZEP SR) – profesijné združenie vyše osemdesiatich firiem, univerzít a výskumných inštitúcií. Spoločne presadzujú férové podnikanie, podporujú kvalitné vzdelávanie a hľadajú nové príležitosti v oblastiach, ako je robotika, umelá inteligencia či výroba čipov.



Zväz elektrotechnického priemyslu
Slovenskej republiky

Moderné združenie so širokým záberom

ZEP SR je aktívne združenie podnikateľov, ktoré funguje na klubovom, odborovom a priateľskom princípe. Členmi sú slovenské aj zahraničné firmy, zástupcovia relevantných univerzít a predstavitelia Slovenskej akadémie vied. Takáto skladba prináša rozmanité pohľady a skúsenosti – od výrobných a technologických firiem cez výskumné pracoviská až po inštitúcie vzdelávajúce budúcu generáciu odborníkov.

Zväz sa systematicky venuje zlepšovaniu podnikateľského prostredia, zvyšovaniu kvality stredného i vysokého školstva a prepájaniu výskumu s praxou. Podporuje aj udržanie talentov na Slovensku, pretože práve kvalifikovaní odborníci rozhodujú o tom, či sa inovácie budú realizovať doma alebo v zahraničí. Medzi nové podnikateľské príležitosti, na ktoré sa zameriava, patrí vývoj a výroba polovodičov, robotika či implementácia umelej inteligencie do výrobných procesov.

Ako člen Asociácie priemyselných zväzov a dopravy (APZD) zastrešuje ZEP SR témy energetiky, zelených zdrojov a inovatívnych technológií. Táto spolupráca umožňuje posilniť hlas elektrotechnického priemyslu a zabezpečuje, že jeho záujmy sú zastúpené aj v širšom priemyselnom kontexte.

Členstvo, ktoré prináša reálne výhody

Byť členom ZEP SR znamená mať prístup k aktuálnym, podstatným a odborne spracovaným informáciám. Zväz sleduje legislatívu a pripravované zmeny v oblastiach ako daňová politika, vzdelávanie, trh práce, životné prostredie, obnoviteľné zdroje energie, ESG, veda, výskum, investície či export. Tieto informácie spracováva tak, aby boli použiteľné pre rôzne úrovne riadenia vo firme – od vedenia po špecializované oddelenia, ako sú HR či technické úseky.

Významnou súčasťou činnosti je aj to, že ZEP SR dáva priestor na vypočutie členov. Každý podnet sa posudzuje a hľadá sa riešenie – legislatívne, odborné alebo praktické. Zväz pritom spolupracuje s renomovanými konzultačnými a právnickými kancelárkami, čo zaručuje vysokú odbornú úroveň. Každá oblasť má prideleného konkrétneho experta alebo partnerskú organizáciu, ktorá sa jej venuje do hĺbky.

Členstvo v ZEP SR prináša automaticky členstvo v APZD. Firmy tak získavajú prístup k sieti viac ako 2 650 podnikateľov zo širokého spektra odvetví, čo umožňuje nadväzovanie nových kontaktov a spolupráce.

Komunita, nie konkurencia

Najväčšou výhodou členstva je sieť vzťahov a spolupráce, ktorá sa medzi členmi vytvára. ZEP SR organizuje okrúhle stoly, na ktorých sa hľadajú riešenia aktuálnych problémov, porovnávajú skúsenosti a hľadajú príklady dobrej praxe. Ak má jeden člen problém, je veľká šanca, že iný už podobnú situáciu riešil a vie ponúknuť účinný postup.

Zväz prepája generácie odborníkov, regióny aj rôzne časti odvetvia. Aj keď si firmy v bežnom podnikaní konkurujú, v rámci zväzu sú partnermi

– spája ich snaha podporovať rozvoj celého sektora. Členovia sa delia o know-how, poskytujú si podporu a hľadajú spoločné riešenia, ktoré majú pozitívny vplyv na všetkých.

Hodnoty, na ktorých stojí

ZEP SR združuje len transparentné, poctivé a užitočné firmy, ktoré podnikajú s chrbtovou kosťou. Nepodvádzajú, nešpekulujú a držia sa zásady, že férové podnikanie je základom dlhodobej dôvery. Zväz neobhajuje záujmy subjektov, ktoré len využívajú systém, ale tých, ktorí inovujú, dávajú ľuďom prácu, investujú a sú prínosom pre krajinu.

Organizácia je nezávislá a apolitická. Nerozhoduje sa podľa politickej situácie, ale na základe odbornosti, faktov a zdravého rozumu. Ak ide o podnikateľské prostredie, vzdelávanie, výskum alebo férové podmienky pre zamestnávateľov, vyjadruje sa jasne a jednotne – nie preto, aby „bola počuť“, ale preto, že to je jej zodpovednosť.

ZEP SR tvorí hodnotu – členovia vytvárajú pracovné miesta, inovujú a investujú. Neuberajú priestor iným, naopak, rozširujú ho – pre biznis aj pre krajinu.

Dôležitou zásadou je aj to, že členovia držia spolu. Hoci je každý iný, v rámci zväzu ťahajú za jeden koniec. Delia sa o skúsenosti, podporujú sa navzájom a hľadajú spoločné riešenia, ktoré prospeievajú celému odvetviu.

ZEP SR rešpektuje rozmanitosť svojich členov. Každá firma má vlastný prístup, štýl a zameranie, čo zväz vníma ako prínos. Rôznorodosť nápadov, štýlov a prístupov považuje za zdroj sily a kreativity.

A napokon – zväz je praktický. Nehovorí do vetra, ale robí veci, ktoré majú zmysel a reálny dosah. Pomáha firmám, ktoré stoja pevne na zemi, no zároveň sa pozerajú dopredu a sú pripravené reagovať na nové výzvy.

Praktický partner pre budúcnosť

ZEP SR nie je len formálnym zoskupením. Je to pracovná platforma, kde sa priemysel, výskum a vzdelávanie stretávajú pri riešení konkrétnych problémov a hľadaní príležitostí, ktoré môžu posilniť konkurencieschopnosť Slovenska. Členov spája dôvera, ochota spolupracovať a orientácia na výsledky. Spoločne presadzujú opatrenia, ktoré majú dlhodobý zmysel a udržateľný prínos pre priemysel aj spoločnosť.

<https://zep.sk/>

Medeko Cast – nižšie náklady vďaka batériovým úložiskám brAln

Spoločnosť Medeko Cast, s. r. o., patrí medzi najmodernejšie zlievarne v Európe.

Pýši sa fotovoltickou elektrárnou s inštalovaným výkonom 999 kWp, ktorá počas slnečných letných dní pokrýva podstatnú časť energetickej spotreby ich výrobnéj haly.

Trvalá udržateľnosť a efektívnosť sú kľúčovými prvkami firemnej kultúry Medeko Cast, čo ich viedlo k ďalšiemu kroku – inštalácii smart batériového úložiska brAln by FUERGY s výkonom 400 kW a kapacitou 432 kWh. Úlohou tohto batériového úložiska je regulovať výrobu a spotrebu elektrickej energie na odbornom mieste s cieľom dosiahnuť finančný prínos z poskytovania necertifikovaných podporných služieb pre našu spoločnosť a Medeko Cast.



Fotovoltická elektráreň v spoločnosti Medeko Cast, s.r.o.

Implementácia inteligentného batériového úložiska

V spolupráci so slovenskou technologickou spoločnosťou FUERGY, prevádzkovateľom najväčších inteligentných batériových systémov, vykonala spoločnosť Slovenské elektrárne – energetické služby, s. r. o., (SE-ES) ako dlhoročný dodávateľ elektrickej energie pre Medeko Cast dôkladnú energetickú analýzu a navrhla systém batériového úložiska tak, aby optimálne riadilo výrobu a spotrebu elektriny priamo na odbornom mieste Medeko Cast. Zároveň sa dbalo na to, aby úložisko spĺňalo najvyššie bezpečnostné štandardy.

Prvým krokom bolo spevniť trávnatú plochu betónovým podkladom vzhľadom na hmotnosť úložiska (12 ton). Do úložiska SE-ES nainštalovala



Batériové úložisko brAln

vysoko spoľahlivé certifikované batérie TÜV s technológiou LiFePo4 od spoločnosti Pylontech, ktoré majú až 15-ročnú životnosť. Tieto batérie zabezpečujú vysoký výkon a spĺňajú najprísnejšie bezpečnostné a protipožiarne normy, čo ich robí ideálnymi aj pre exteriérové inštalácie.

Aby bol zabezpečený nepretržitý monitoring prevádzky batériového úložiska, bolo nevyhnutné zriadiť internetové pripojenie. To umožňuje sledovať dôležité parametre, akými sú úroveň nabitia, výkon či teplota.

Batériové úložisko bolo vybavené moderným aerosólovým hasiacim systémom, ktorý zaisťuje rýchlu a efektívnu reakciu v prípade požiaru. Hoci tento systém nie je legislatívne povinný, v SE-ES sa rozhodli implementovať ho, aby sa zvýšila bezpečnosť celého zariadenia. Navyše je batériové úložisko chránené bezpečnostným kamerovým systémom, ktorý monitoruje pohyb v jeho blízkosti aj vnútri kontajnera.

Energia ako služba: riešenie na mieru bez investičných nákladov

Celý tento projekt kompletne financovala spoločnosť Slovenské elektrárne – energetické služby, s. r. o., v rámci modelu energia ako služba. Tento ich model výrazne uľahčuje spoločnostiam prechod na moderné energetické riešenia bez toho, aby museli zaťažovať svoj rozpočet. Medeko Cast, s. r. o., tak získalo nielen moderné batériové úložisko, ale tiež komplexný balík služieb, ktorý zahŕňa inštaláciu, riadenie, údržbu a servis zariadenia. Za prvé štyri mesiace od spustenia do prevádzky sa vďaka tomuto riešeniu podarilo zlievarňam ušetriť 23,3 ton emisií CO₂, zatiaľ čo fotovoltika prispela k úspore ďalších 54,22 ton emisií CO₂.

Spolupráca SE-ES s Medeko Cast sa inštaláciou samozrejme nekončí. Ďalšou úlohou SE-ES je starať sa o riadenie, údržbu a servis úložiska, aby bola zaručená jeho dlhodobá efektívnosť a spoľahlivosť. Zlievarne sa tak môžu plne sústrediť na svoje hlavné činnosti, zatiaľ čo SE-ES sa stará o všetky ich energetické potreby.

Úspešný krok k trvalej udržateľnosti

Medeko Cast, s. r. o., sa realizáciou energeticky efektívnych riešení od SE-ES zaradilo medzi najinovatívnejšie priemyselné podniky v regióne, ktoré aktívne prispievajú k udržateľnej budúcnosti. Tento úspešný projekt je dôkazom, že moderné energetické riešenia môžu byť dostupné aj bez vysokých počiatočných investícií.

Zdroj: Černák, P.: Medeko Cast znižuje svoje náklady na elektrinu s inteligentným batériovým úložiskom brAln. Slovenské elektrárne – energetické služby, s. r. o. [online]. Publikované 19. 8. 2024. Dostupné na: <https://energetickesluzby.sk/medeko-cast-znizuje-svoje-naklady-na-elektřinu-s-inteligentnym-bateriovym-uloziskom-braln/>.

-tog-

32-33
VÁRŇA



Moderné technológie posúvajú Mondi SCP v Ružomberku medzi svetovú špičku

Mondi SCP, a. s., v Ružomberku je jedným z najväčších závodov spoločnosti Mondi a najväčším integrovaným závozom na výrobu papiera a buničiny v Slovenskej republike. Papier sa v Ružomberku vyrába už viac ako 300 rokov a jeho výroba má v regióne Liptov dlhú históriu. V redakčnej reportáži sme sa pozreli na to, ako podnik využíva priemyselnú automatizáciu a informačné systémy na dosahovanie svojich cieľov v oblasti kvality a kvantity produkcie či ochrany životného prostredia.

Hojnosť surovín, ako je drevo, voda a energia, mala priaznivý vplyv na rozvoj závodu. Drevo pochádza z certifikovaných, dobre obhospodarovaných lesov v rámci schém FSC™ a PEFC™. Ročná výrobná kapacita závodu v Ružomberku sa aktuálne pohybuje na úrovni 580 000 ton kopírovacieho a ofsetového papiera, 310 000 ton kartónového papiera, 67 000 ton krafťového papiera a 100 000 ton buničiny. Medzi finálne produkty, ktoré vychádzajú z výrobných liniek ružomerského závodu, patria grafické papiere (univerzálny papier pre domáce a kancelárske tlačiarne, pre profesionálnu tlač, ofsetovú tlač a hybridné použitie) a obalové papiere (biele, kalandrované baliace, dosahujúce vynikajúcu potlačiteľnosť, kartónový papier z čerstvých, recyklovaných a zmiešaných vlákien).

Cieľovými trhmi sú najmä stredná a východná Európa, zvyšná časť je distribuovaná do západnej Európy a zvyšku sveta vrátane USA.

Postupná modernizácia

„Za posledné obdobie prešiel závod niekoľkými veľkými modernizačnými projektmi, v rámci ktorých postupne dochádzalo aj k rozširovaniu a modernizácii systémov priemyselnej automatizácie a informačných systémov,“ hovorí na úvod nášho stretnutia Peter Baláž, riaditeľ výroby celulózy Mondi SCP. V rokoch 2002 až 2005 bol realizovaný projekt, v rámci ktorého smerovali investície do oblasti výroby celulózy a papiera, energetiky a ochrany životného prostredia. Vďaka projektu sa podarilo výraznou mierou znížiť výskyt zápachajúcich látok v ovzduší. V rokoch 2013 až 2014 bol realizovaný projekt zameraný na výrobu ekologickej energie, pričom došlo k výmene starého regeneračného kotla za výkonnejší. Tým sa podarilo výrazne znížiť množstvo emitovaného prachu. Modernizácia celulóžky a výstavba a uvedenie nového papierenského stroja PS 19 do prevádzky boli realizované v rokoch 2018 až 2021.



Najnovší prírastok medzi papierenskými strojmi v Mondi SCP – PS19

Od stromu až po kancelársky papier a obaly

Nákup dreva, ktoré pochádza väčšinou zo Slovenska a z kontrolovaných zdrojov, zabezpečuje pre ružomerský závod samostatná spoločnosť SLOWOOD Ružomberok, a. s. S prvkami automatizácie a moderných informačných systémov sa možno stretnúť už pri dodávke vstupných surovín do podniku. Prepravcovia zabezpečujúci kamiónovú dopravu majú presne pridelené časové okná na vstup do ružomerského závodu. Celý tento proces je automatizovaný. „Šofér nemusí ani z kabíny kamiónu vystúpiť, vo výške svojho okienka má umiestnený informačný terminál s displejom, kde identifikuje seba aj náklad prostredníctvom čiarových kódov. V prípade zhody údajov s centrálnym systémom príjmu dreva sa automaticky zistí hmotnosť dodaného dreva, dodávka sa nafotí, zaznamenajú sa prípadné reklamácie a následne prebehne proces merania podielu vlhkosti v dreve,“ vysvetľuje Ing. Jaroslav Jaroš, riaditeľ informačných technológií Mondi SCP. Na vstupnej bráne je nainštalovaný merací rám s optickými a laserovými snímačmi, ktorý zmeria objem privážaného dreva.

Drevo prichádza do areálu závodu dvomi cestami – kamiónovou a železničnou dopravou. Dovezené drevo sa uloží na drevosklad. Podľa plánovaného objemu produkcie sa z drevoskladu odoberá požadované množstvo kmeňov, ktoré sa zbavia kôry a posekajú na štiepky. Tie sa následne v celulóžke uvaria, vytriedia, vyperú a vybielia. Výsledkom je biela buničina, ktorá podľa zákazníckych objednávok ďalej prechádza na vysušovací stroj alebo na jednotlivé papierenské stroje. Za papierenskými strojmi sú úpravne papiera, kde prebieha finalizácia produktov podľa požiadaviek zákazníkov, obalí sa a ide do skladov, odkiaľ finálne produkty odchádzajú k zákazníkovi.

Skladovanie dreva, štiepky a zberového papiera

Na meranie objemu skladovaného dreva a štiepky sa pri mesačných uzávierkach využívajú aj drony. Preletom ponad uskladnené drevo sa urobia prepočty a na základe nich sa určí skutočný objem dreva alebo štiepky. „V súčasnosti sa už podarilo tento systém vyladiť tak, že ponúka veľmi presné výpočty objemu uskladneného dreva a navyše výrazným spôsobom zrýchľuje inventarizáciu uskladnených zásob,“ konštatuje P. Baláž.



Súčasťou architektúry riadenia technologických procesov sú moderné priemerné komunikačné prvky aj pokročilé systémy procesného riadenia.

Výroba buničiny

Výroba bielennej buničiny je založená na oddelení niektorých zložiek z dreva, hlavne lignínu. Ten je možné v regeneračných kotloch spáliť a vygenerovať teplo, ktoré sa využíva v rámci jednotlivých procesov výroby celulózy a papiera. „V našom závode využívame na oddelenie lignínu z dreva diskontinuálny sulfátový varný postup CBC (continuous batch cooking), ktorý na celom svete využíva len pár celulózo-papierenských závodov. Veľkou výhodou tohto postupu je možnosť riadenia koncentrácie alkálií počas procesu impregnácie a samotného varenia,“ vysvetľuje Ing. Tomáš Süttő, vedúci koordinácie výroby a technológie v Mondi SCP.

Časť výrobného postupu, kde dochádza ku kontaktu chemikálií s drevom, je veľmi blízka kontinuálnym procesom, ktoré sú najefektívnejšie. Ružomerský závod spracováva viacero druhov listnatých drevín, predovšetkým buk, brezu a dub. „Ďalšou výhodou diskontinuálneho varného procesu je aj skutočnosť, že mu nevadí rôznorodé kvalitatívne parametre takéhoto spektra drevín,“ dopĺňa T. Süttő.

Drevo sa v úvode procesu zbavuje kôry, ktorá však nepredstavuje odpad. Energeticky sa zhodnotí v kotle na spaľovanie biomasy, čím si závod vyrába vlastnú elektrinu. Odkôrnené kmene sa posekávajú na drevnú štiepku, čo sú kúsky s rozmermi cca 2 x 2,5 cm s hrúbkou do 0,5 cm. Štiepky sa spracujú pomocou chemikálií a následne sa z nich uvarí nebielená buničina. Vzhľadom na sortiment finálnych produktov vyrábaných v ružomerskom závode je potrebné buničinu ďalej bieliť pomocou chemikálií – ozónu, oxidu chloričitého a peroxidu vodíka.

Výhodou sulfátového procesu je, že hydroxid sodný a sulfid sodný sa dajú zrecyklovať a späť vrátiť do procesu. „Procesom varenia sa tieto dve chemikálie síce menia, ale nezmiznú, preto ich treba zregenerovať. Tzv. čierny výluh sa pomocou fyzikálnych a chemických procesov znovu upraví tak, aby ho bolo možné vrátiť späť do procesu varenia buničiny. Vďaka tomu možno šetriť množstvo chemických vstupov do procesu,“ konštatuje P. Baláž.

Bez presného merania to nejde

Pri výrobe celulózy a papiera existuje množstvo technologických postupov a procesov, kde je potrebné presné meranie tlaku, teploty, prietoku či výšky hladiny. V ružomerskom závode majú aj v tejto oblasti najmodernejšiu techniku. Na niektorých častiach technológie sú meracie prístroje spojených veličín vybavené digitálnou komunikáciou HART a akčné členy, napr. regulačné ventily, disponujú samodiagnostikou. V prípade problému dokážu samy upozorniť operátora na možné zlyhanie či nesprávnu činnosť ventilu.



Presné prevádzkové merania zabezpečujú moderné prístroje s digitálnou komunikáciou HART.

Okrem meraní priamo na konkrétnom mieste technológie sa vyskytujú aj merania, pri ktorých sa z procesu odoberá vzorka (napr. meranie kappa čísla či belosti), ktorá sa vyhodnotí v laboratóriu alebo externom systéme. Na základe získaných výsledkov sa urobí prípadné korekcie v rámci nastavenia parametrov výrobných procesov. Množstvo prevádzkových prístrojov a akčných členov prichádza do kontaktu s agresívnymi médiami, vysokými teplotami a tlakmi a potenciálne výbušnými atmosférami, čomu musí byť prispôbené aj vyhotovenie meracej časti či ochrana elektroniky.

Z hľadiska bezpečnosti sú v rámci skladu štiepky a zberového papiera a niektorých technologických procesov (dopravníky štiepky) inštalované infračervené kamery, ktoré detegujú možné tlenie alebo oheň. Výstup z kamier je prenášaný do miestnosti riadenia aj na požiarnu službu. K dispozícii je aj automatizovaný systém hasenia, ktorý dokáže operátor ovládať z miestnosti riadenia.

V rámci výroby papiera na papierenských strojoch, kde sa pás s papierom pohybuje až do rýchlosti 90 km/h, sa pomocou kamerových skenerov kontroluje v reálnom čase niekoľko kvalitatívnych parametrov, ako sú napr. diery, nečistoty, obsah popola, hrúbka, plošná hmotnosť a pod. „Na základe týchto zaznamenaných výsledkov sa následne optimalizuje rezný plán tak, aby sa prípadné chyby nedostali do ďalšieho procesu spracovania papiera

a k zákazníkom. To zabezpečuje vysokú kvalitu výstupného produktu z papierenského stroja,“ hovorí J. Jaroš.

Integrácia systémov

Zásadným spôsobom sa za posledné roky posunula vpred aj integrácia a vzájomné prepojenie riadiacich a informačných systémov. „Je skoro štandard, že na jednej komplexnej výrobnéj technológii je nasadených niekoľko riadiacich systémov, ktoré sú vzájomne prepojené a vymieňajú si navzájom údaje v reálnom čase,“ vysvetľuje J. Jaroš. Od roku 2002 prebiehala v celom závode modernizácia riadenia procesov smerom k počítačovému riadeniu alebo riadeniu na báze moderných priemyselných decentralizovaných riadiacich systémov a PLC. Od začiatku závod využíval overené technológie a riešenia významných hráčov na poli automatizácie. Architektúra meracích, riadiacich a informačných systémov je v súlade s medzinárodnou normou ISO 9001: 2015 rozdelená v rámci ružomerského závodu do štyroch vrstiev.



Operátori majú priamo v prevádzke prehľad o aktuálnom stave výroby.

Vrstvu 0-2 tvoria snímače, systémy spracovania signálov, distribuované riadiace systémy, PLC, SCADA a operátorské rozhrania človek – stroj (HMI). PLC sú väčšinou tvorené modelmi Simatic S5 a S7 od spoločnosti Siemens. Decentralizované riadiace systémy sú ťažiskovo nasadené na riadenie jednotlivých papierenských strojov či na vysušovacom stroji. Decentralizované riadiace systémy umožňujú vizualizovať celú technológiu nielen v miestnosti riadenia na operátorských stanicích, ale už aj na tabletoch, čo umožňuje pracovníkom priamo v prevádzke presne sledovať aktuálny stav výroby a jednotlivých technologických zariadení. Okrem toho táto úroveň obsahuje aj systémy na riadenie kvality, systémy pre automatizované sklady či riadenie autonómne navádzaných vozíkov (AGV).

Vrstvu 3 tvoria výrobný rozhodovací systém (MES) a pokročilé systémy procesného riadenia (APC). MES podporuje procesy objednávok, plánovanie a sledovanie výroby, monitorovanie kvality, skladového hospodárstva a expedíciu hotovej výroby. Súčasťou tejto vrstvy je aj systém podnikovej údržby, ktorý zastrešuje zber údajov, riadenie údržby či generovanie súvisiacich reportov.

Samostatné systémy pre jednotlivé automatické transportné systémy a sklady riadia prepravu paliet, resp. kotúčov papiera, stratégiu na naskladnenie/vyskladnenie papiera, riadenie skladových činností a prípravu expedície. Významnou časťou sú aj systémy na meranie údajov v reálnom čase z výrobných systémov a online reporty pre používateľov na jednotlivých oddeleniach. Súčasťou tejto úrovne sú aj systémy na riadenie vstupu/výstupu kamiónov, rozpoznávanie ŠPZ, váženia a kontroly údajov pri výstupe zo závodu.

V najvyššej 4. vrstve sú zoskupené procesy súvisiace s plánovaním podnikových zdrojov (ERP), logistikou, administratívnou podporou či tokom pracovných úloh. Informačné systémy na dodávku dreva, biomasy a recyklovaného materiálu zabezpečujú celý reťazec od kontraktu, obstarávania

a logistiky až po prevzatí. Do tejto úrovne patria aj systémy na finančné plánovanie a reportovanie, elektronický systém toku pracovných činností, systém na sledovanie a riadenie kapitálových výdavkov a projektov a pod.

Pokročilé systémy automatizovaného riadenia

V hľadáčku Mondi SCP sú aj tie najmodernejšie technológie, ako strojové učenie či využitie umelej inteligencie. V rámci už spomínaných pokročilých systémov riadenia nasadených napr. v procese bielenia celulózy sa podarilo výrazným spôsobom zastabilizovať priebeh procesu a minimalizovať odchýlky žiadaných veličín, ktoré boli prítomné pri riadení procesu operátorom. Veľký vplyv na tento pozitívny výsledok mali investície do zberu a spracovania prevádzkových údajov v reálnom čase, ktoré sú pre pokročilé algoritmy riadenia zásadné. Pri riadení nového papierenského stroja PM19 sa využíva tiež systém pokročilého riadenia, ktorý kombinuje silu internetu vecí (IoT) a systému na ukladanie, analýzu a dolovanie informácií zo získaných údajov.

Digitálne dvojčatá a rozšírená realita

Jednou z moderných technológií, ktoré už v reálnej praxi prinášajú svoje ovocie, je využitie digitálnych dvojčiat. Mondi SCP v Ružomberku ich nasadil v rámci výstavby najnovšieho papierenského stroja PM19. Jeho 3D model slúžil na tréning operátorov a pracovníkov údržby v čase, keď bol PM19 ešte len vo výstavbe. Na prezentáciu sa pritom využívali inteligentné okuliare s rozšírenou realitou. Do podoby digitálneho dvojčata sa preniesol aj celý areál výrobného podniku so všetkými manipulačnými bodmi s cieľom simulovať pohyb a kolízne trasy pri zabezpečení logistiky ešte pred dokončením výstavby nového papierenského stroja PM19.

V roku 2021 sa realizoval pilotný projekt zameraný na využitie rozšírenej reality pomocou inteligentných okuliarov, avšak našlo sa len minimum prípadov na ich efektívne využitie v rámci výroby či údržby, čo v tej dobe viedlo k rozhodnutiu nepokračovať ďalej v ich rozširovaní.

Prioritou je prediktívna a proaktívna údržba

Všetky papierenské stroje a niektoré kriticky dôležité zariadenia v celulóze sú monitorované online diagnostickými systémami. Na analýzu stavu ložísk je inštalovaný vibrodiagnostický systém. Okrem neho sú nasadené aj diagnostické systémy. „V prípade zariadení prevádzkovaných v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu alebo zvýšenou teplotou sa realizujú offline merania pomocou snímačov napájaných batériou s bluetooth komunikáciou, z ktorých pracovník údržby dokáže mobilným telefónom zosnímať požadované údaje. Výhodou týchto snímačov je, že v prípade potreby ich možno jednoducho demontovať a premiestniť do inej časti technológie,“ vysvetľuje Ing. Michal Kaliský, riaditeľ centrálnej údržby a údržbárskych systémov Mondi SCP.

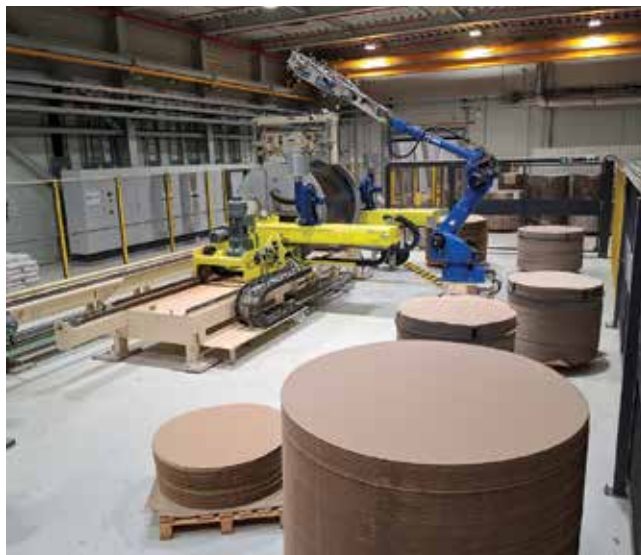
Časť prevádzkových meracích prístrojov je vybavená autodiagnostikou s komunikáciou pomocou protokolu HART, ktorú oddelenie údržby ružomerského závodu aj aktívne využíva. Na kontrolu elektromotorov či komponentov umiestnených v rozvážačoch sa využívajú aj metódy termodiagnostiky.

Moderné sklady s AGV aj robotmi

Už v roku 2003 začal ružomerský závod s prvotným projektom v oblasti využívania autonómne navádzaných vozidiel (AGV). „Štyri vozíky, ktoré sú v prevádzke viac ako dvadsať rokov, prepravujú kotúče papiera medzi dvomi papierenskými strojmi, dvomi automatickými skladmi kotúčov papiera a následne štyrmi odbernými miestami. AGV vozíky manipulujú s hmotnosťou cca 3 t a pohybujú sa po trasách vyznačených magnetickými značkami v podlahe,“ vysvetľuje J. Jaroš. Pri priblížení sa do cieľovej pozície sa finálne polohovanie riadi na základe informácií z optických snímačov. Riadenie chodu AGV vozíkov majú na starosti PLC Simatic od spoločnosti Siemens, logiku riadenia celého procesu požiadaviek na prevoz a vyskladnenie/zaskladnenie kotúčov papiera rieši MES systém TIPS. V procese balenia či lepenia zákaznických etikiet pomáhajú aj priemyselné roboty.

Kybernetická bezpečnosť

Od roku 2018 sa už aj pri výrobných procesoch závodu rieši problematika kybernetickej bezpečnosti. „Už vo fáze prípravy modernizačných projektov sme zadefinovali technologické a bezpečnostné požiadavky, ktoré



V procesoch balenia či lepenia zákaznických etikiet pomáhajú aj priemyselné roboty.

musí každý dodávateľ technológie splniť, ak chce byť súčasťou výberového konania v konkrétnom projekte,“ hovorí J. Jaroš. Otázka kybernetickej bezpečnosti je mimoriadne dôležitá pre tie technológie a prvky automatizácie, ku ktorým môžu ich dodávatelia po dohode s Mondi SCP pristupovať aj prostredníctvom vzdialeného prístupu. Každé ráno majú technici v Mondi SCP k dispozícii prehľad o fungovaní procesu v predchádzajúci deň, príp. návrhy na zlepšenie alebo realizáciu výkonu údržby. Cieľom je čo najlepšie vyladenie činnosti kotlov, čo následne prináša úspory aj z hľadiska spotreby energií.

Prínosy realizovaných modernizačných projektov

Vďaka dokončeným modernizačným projektom sa objem výroby v posledných rokoch výrazne zvýšil. Zároveň sa podarilo prispieť k ochrane životného prostredia a znížiť objem emisií a imisií či spotrebu rôznych chemikálií vstupujúcich do procesov a tiež spotrebu všetkých druhov energií a vody,“ hovorí s dávkou hrdosti P. Baláž. Nasadenie moderných technológií a najmä systémov priemyselnej automatizácie prinieslo aj optimalizáciu ľudských zdrojov, v rámci ktorej sa nahrádzala ľudská pracovná sila v nebezpečných, fyzicky náročných a opakujúcich sa procesoch.

Prostredníctvom procesného informačného systému PIMS sa podarilo sprehľadniť chod celého závodu a získavať automaticky generované reporty s prehľadne zobrazenými stavmi rozlíšenými farebne, hodnotami kľúčových ukazovateľov, vo forme jednotlivých alebo agregovaných údajov a pod.

Priestor na neustále zlepšovanie

Mondi SCP v Ružomberku má aj do najbližšieho obdobia smelé plány svojho ďalšieho rozvoja v oblasti automatizácie a digitalizácie. Tie sa však podľa J. Jaroša nebudú diať skokovo. „Zmeny budú postupné, opäť pôjde väčšinou o získavanie správnych a kvalitných informácií, o ich spracovanie a poskytnutie ďalším zariadeniam alebo ľuďom.“

Ďalšou oblasťou je vzdelávania pracovníkov pomocou moderných metód. „Kľúčový dodávateľ nám dodal školiaci softvér k novo inštalovaným lisom, kde dokážeme nasimulovať rôzne prevádzkové stavy a situácie. Operátori tak mali možnosť trénovať rôzne situácie ešte pred nábehom nových zariadení. V takýchto školiacich modeloch by sme do budúcnosti chceli mať spracovanú väčšinu výrobných technológií, aby sme umožnili zamestnancom čo najlepší štart na ich pracovnú pozíciu,“ konštatuje T. Süttő. „V rámci ďalšieho projektu je snahou agregovať väčšie množstvo údajov do jedného alebo len niekoľko málo ukazovateľov, čo by malo aj menej skúsenému personálu umožniť robiť správne rozhodnutia bez potreby analýzy súvislostí a znalostí rôznorodých údajov,“ uzatvára naše stretnutie T. Süttő.

Ďakujeme spoločnosti Mondi SCP, a. s., za možnosť realizácie reportáže a P. Balážovi, J. Jarošovi, T. Süttővi a M. Kaliskému za poskytnuté informácie.

Anton Géer

Inovácie vo valcovni rúr

Ako technológia IO-Link a moduly MVK Pro od spoločnosti Murrelektronik menia výrobu oceľových rúr.

Třinecké železářny, jeden z najvýznamnejších českých výrobcov ocele, sa neustále snažia zlepšovať svoje výrobné procesy a držať krok s najnovšími technologickými trendmi. Jedným z posledných krokov na tejto ceste bola rozsiahla modernizácia valcovne rúr, ktorá priniesla novú úroveň efektívnosti a kvality výroby oceľových rúr. V rámci tohto projektu boli nainštalované dva nové rezacie stroje, ktoré sú určené na rezanie blokov polotovarov z procesu kontinuálneho odlievania. Tieto bloky tvoria východiskový materiál na výrobu bezšvových oceľových rúr a novo zavedená technológia nielenže zlepšila kvalitu výroby, ale viedla aj k značným úsporám nákladov na materiál, energiu a prácu.



Bloky polotovaru z procesu kontinuálneho odlievania tvoria východiskový materiál na výrobu bezšvových oceľových rúr.

„Naším cieľom bolo nahradiť zariadenie, ktoré bolo v prevádzke od roku 1962. Pôvodná technológia rezania plameňom bola z mnohých dôvodov zastaraná. Bola nielen energeticky náročná, ale mala aj negatívny vplyv na kvalitu povrchu polotovarov. Výsledkom boli nerovnomerné rezané plochy, vznik odpadu z procesu a ďalšie problémy, ktoré zvyšovali potrebu ďalších zásahov, ako je brúsenie a odstraňovanie chýb. Vďaka novému zariadeniu sa nám podarilo nielen minimalizovať tieto problémy, ale aj výrazne zjednodušiť a racionalizovať celý proces,“ vysvetľuje Ondřej Slováček, vedúci servisného oddelenia priemyselnej automatizácie.

Kľúčová úloha technológie MVK Pro: flexibilita a vysoký výkon

Jedným z najdôležitejších prvkov modernizácie boli moduly MVK Pro od spoločnosti Murrelektronik, ktoré sa osvedčili ako ideálne riešenie na priemyselné použitie v náročných podmienkach. Moduly majú osem hlavných multifunkčných portov triedy A/B a dva porty M12 s kódovaním L, ktoré umožňujú prenos prúdu až do 16 A. Vďaka tejto kapacite možno priamo z modulov napájať aj zariadenia s vyššími požiadavkami na výkon, takže nie sú potrebné žiadne externé sieťové zdroje. To je dôležitá vlastnosť priemyselného prostredia s vysokými požiadavkami na výkon a spoľahlivosť.



Moduly MVK Pro MVP12 od spoločnosti Murrelektronik

„Moduly MVK Pro sme vybrali po dôkladných testoch, pri ktorých sme mohli porovnať rôzne možnosti na trhu. Najviac nás presvedčila kombinácia všestrannosti a fyzického dizajnu, ktorá uľahčuje používanie analógových prevodníkov signálu IO-Link. Vďaka tejto modularite sme mohli systém prispôsobiť presne potrebám nášho projektu,“ hovorí O. Slováček.

Jednotlivé porty modulov MVK Pro je možné nakonfigurovať pre rôzne funkcie – IO-Link, digitálne vstupy (DI), digitálne výstupy (DO), digitálne vstupy a výstupy (DIO) alebo kombináciu oboch. Táto flexibilita je kľúčom k prispôbeniu modulov rôznym použitiam v rámci prevádzky. Okrem toho automatické prepínanie napájania zabezpečuje, že konkrétne zariadenie, či už ide o ovládač alebo snímač, je vždy napájané správnym napätím.

Moduly MVK Pro boli vyvinuté s ohľadom na budúcnosť priemyselnej výroby. Vďaka ich kompatibilita s najbežnejšími priemyselnými sieťami, ako sú PROFINET, Ethernet/IP a EtherCAT, sú ideálne pre moderné automatizačné systémy. „Vďaka systému Plug & Play je inštalácia veľmi jednoduchá. To nám umožnilo rýchlo a plynulo uviesť nové zariadenia do prevádzky,“ dodáva O. Slováček. „Okrem toho, ochrana IP67 a odolná konštrukcia modulov zaručujú ich spoľahlivosť aj v našich náročných prevádzkových podmienkach.“



„Aj keď uvedenie výrobných liniek do prevádzky málokedy prebieha presne podľa plánu, vďaka kvalitnej technike a dobrej príprave sme dokázali prekonať všetky výzvy,“ vysvetľuje Ondřej Slováček (vľavo), vedúci servisného oddelenia priemyselnej automatizácie spoločnosti Třinecké železářny.

Technológia IO-Link: účinnosť a spoľahlivosť

Dôležitú úlohu v tomto projekte zohrala aj technológia IO-Link umožňujúca efektívny záznam signálov a správu celého systému, čo zjednodušuje údržbu a zvyšuje spoľahlivosť výrobného procesu. „IO-Link je pre nás podstatným technologickým prvkom. Umožňuje nám efektívny prenos údajov medzi jednotlivými zariadeniami a centrálnym systémom. Vďaka tomu môžeme nielen rýchlo reagovať na prípadné problémy, ale aj lepšie plánovať preventívnu údržbu,“ vysvetľuje O. Slováček.



Ďalšou výhodou technológie IO-

IO-Link Hub MVP12 od Murrelektronik

Link je, že dokáže spracovať rôzne druhy signálov – digitálne, analógové a signály IO-Link. Táto všestrannosť umožňuje štandardizáciu koncepcii strojov, čo výrazne uľahčuje budúce modernizácie a rozšírenia systému. Technológia je okrem toho určená pre aplikácie priemyselného internetu vecí (z angl. Industrial Internet of Things, IIoT) a analýzu údajov, čo otvára nové možnosti digitalizácie priemyselných procesov.



Zbernicový modul IO-Link MVK Pro od Murrelektronik

Spolupráca so spoločnosťou Murrelektronik: kľúč k úspechu

„Spolupráca so spoločnosťou Murrelektronik bola od začiatku projektu veľmi úzka. Už počas prípravnej fázy projektu sme spoločne vybrali najvhodnejšie produkty a diely príslušenstva. Vďaka dôkladnému plánovaniu sme si vystačili s materiálmi, ktoré sme analyzovali už počas uvádzania do prevádzky, a nepotrebovali sme žiadnu ďalšiu technickú podporu,“ hovorí O. Slováček. „Aj keď uvedenie výrobných liniek do prevádzky málokedy prebieha presne podľa plánu, vďaka kvalitnej technike a dobrej príprave sme dokázali prekonať všetky výzvy.“

Na ceste do budúcnosti: IIoT a prediktívna údržba

Modernizácia valcovne rúr je len začiatkom dlhodobej stratégie spoločnosti Třinecké železářny zameranej na rozsiahlejšiu digitalizáciu a automatizáciu výroby. „V budúcnosti chceme zaviesť diagnostický systém, ktorý pracuje mimo nášho existujúceho systému SCADA. Tento nový systém by využíval technológiu IIoT, analýzu údajov a strojové učenie, čo by nám umožnilo zdokonaľiť prediktívnu údržbu a zvýšiť efektivitu našich zariadení,“

predstavuje plány O. Slováček. Moduly MVK Pro budú hrať kľúčovú úlohu v budúcich projektoch vďaka svojej všestrannosti a podpore použitia IIoT. „Ich flexibilita a spoľahlivosť nám dávajú istotu, že môžeme realizovať aj tie najnáročnejšie projekty modernizácie,“ dodáva.

Technológia, ktorá prináša zmenu

„Tento projekt nám ukázal, ako môžu mať inovatívne technológie zásadný vplyv na priemyselné procesy. S modulmi MVK Pro sme dosiahli nielen vyššiu účinnosť a spoľahlivosť, ale aj výrazné zlepšenie kvality našich produktov. Najviac si cením, že vďaka ich spoľahlivosti a integrovanej diagnostike o nich ani nevieme – jednoducho fungujú,“ uzatvára O. Slováček.

Modernizácia valcovne rúr je jasným príkladom toho, ako môže technológia prispieť k efektívnejším a udržateľnejším priemyselným prevádzkam. Týmto krokom sa spoločnosť Třinecké železářny približuje k vízii štvrtej priemyselnej revolúcie, v ktorej budú kľúčovú úlohu zohrávať údaje, automatizácia a prediktívna údržba.



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

Nikto nie je slobodný,
 kým nie je nezávislý.
 (Epiktetos)



ENERGIA VŽDY A VŠADE
 NEZÁVISLOSŤ

SLOBODA

INTELIGENTNÉ INOVÁCIE
 BATÉRIOVÉ ÚLOŽISKÁ



INNOVATION
 BEYOND THE GRID



| Čo môže byť lacnejšie na drahej elektrine?

Je dobré, že sa o cenách elektriny aktívne diskutuje. Ako v známej anekdote, táto diskusia môže byť vedená medzi optimistom, ktorý vidí pohár poloplný, pesimistom, ktorý vidí pohár poloprázdny, a realitom, ktorý sa pozerá na to, čo v tom pohári je. Práve takto „realisticky“ by sme sa na obsah slovenského pohára s cenami elektriny bližšie pozreli. A tiež na to, aké sú niektoré možnosti optimalizácie nákladov na ňu. Pôjde o pohľad najmä zo strany priemyselného, resp. väčšieho odberateľa elektriny.

Niekedy sa diskusia o cene elektriny obmedzuje len na cenu samotnej komodity, čo nie je správne. Výraznú časť ceny elektriny tvoria jednotlivé platby a poplatky, ktoré sú s dodávkou komodity spojené. Aj keď sú tieto položky regulované zo strany Úradu pre reguláciu sieťových odvetví (ÚRSO), neznamená to, že diskusia o ich nastavení je pre konkrétny podnik zbytočná. Odberateľ môže svojimi aktívnymi krokmi výrazne ušetriť aj na nich.

Tarifa za prevádzkovanie systému (TPS)

Tarifa za prevádzkovanie systému (TPS) je jednou z najvýznamnejších zložiek ceny elektriny. Stanovuje ju ÚRSO ako pevnú cenu v eurách na MWh, a to štandardne na obdobie jedného roka. TPS sa od odberateľov elektriny vyberá s cieľom podpory výroby elektriny z obnoviteľných zdrojov energie (OZE), podpory výroby elektriny vysoko účinnou kombinovanou výrobou (VÚKVET) a na činnosti organizátora krátkodobého trhu s elektrinou (OKTE).

Právna úprava tejto platby prešla niekoľkými zásadnými úpravami. Pôvodne bola tvorená len jednou sadzbou, ktorá sa v rovnakej výške uplatňovala na všetkých odberateľov elektriny. Výnimku tvorili len odberatelia s individuálnou sadzbou TPS. V roku 2022 však došlo k významnej reforme, keď sa zaviedla tzv. pásmová TPS. Jej podstata spočívala v tom, že sa zaviedli tri pásma, resp. tri skupiny odberných miest. Do skupiny 1 spadala koncová spotreba elektriny do 1 GWh, do skupiny 2 spotreba od 1 GWh do 100 GWh a skupina 3 bola pre koncovú spotrebu elektriny nad 100 GWh.

Platilo, že čím vyššia skupina, resp. čím vyšší ročný odber elektriny, tým nižšia bola výška samotnej tarify. Tento počin sa podaril aj vďaka tzv. povinnej prolongácii podpory pre OZE, ktorú v roku 2021 zaviedla novela zákona o podpore OZE [1]. Vyše 400 väčším fotovoltaickým zariadeniam sa od roku 2022 predĺžila podpora tzv. doplatkom o päť rokov, zároveň sa

však výška tejto podpory primerane znížila, resp. rozložila v čase. Podľa správ ÚRSO bolo výsledkom tohto kroku zníženie nákladov na podporu o cca 70 miliónov eur na ročnej báze [2]. Uvedené sa, samozrejme, mohlo premietnuť do výšky samotnej pásmovej TPS, ktorá (ako sme uviedli) slúži práve aj na financovanie podpory OZE.

Od svojho zavedenia prešla pásmová TPS viacerými zmenami. Jedna z najhlavnejších je spôsob zaradovania do jednotlivých skupín TPS. Zatiaľ čo pôvodné znenie úpravy zohľadňovalo očakávanú koncovú spotrebu elektriny za rok $t - 1$ pre každé odberné miesto samostatne, v zmysle aktuálnej cenovej vyhlášky [3] sa posudzujú všetky odberné miesta odberateľa spolu. Inými slovami, pokiaľ mal odberateľ dve odberné miesta a každé so spotrebou 60 GWh, pôvodný model pásmovej TPS by obe miesta zaradil do pásma 2. Aktuálne by sa však obe odberné miesta zaradili do pásma 3 s najvýhodnejšou sadzbou TPS.

Pre rok 2025 sú stanovené tieto hodnoty TPS:

- skupina 1 (do 1 GWh vrátane): 15,90 eur/MWh,
- skupina 2 (nad 1 GWh do 100 GWh vrátane): 11,90 eur/MWh,
- skupina 3 (nad 100 GWh): 1,95 eur/MWh.

Vzhľadom na tieto sadzby by podniky mali sledovať svoju spotrebu a optimalizovať svoje odberné miesta tak, aby odber nezastal na hornej hranici niektorého z pásem. Pokiaľ má podnik spotrebu 99,999 GWh, stále bude zaradený v menej výhodnej skupine 2. Neprekročením hranice 100 GWh tak môže ročne prísť o cca 1 milión eur.

Netreba zabúdať na to, že TPS sa uplatňuje na koncovú spotrebu elektriny odobratú zo sústavy koncovými odberateľmi elektriny a pre zaradenie do jednotlivých skupín sa zohľadňujú hodnoty odberu za predchádzajúci rok $t - 1$. Pokiaľ teda odberateľ prevádzkuje vlastné zariadenie na výrobu

elektriny a takto vyrobenú elektrinu bez využitia distribučnej sústavy aj spotrebuje, na takúto elektrinu sa nevzťahuje TPS.

Čo je však tiež dôležité, takáto spotreba vlastnej elektriny by ani nemala vstupovať do výpočtu toho, do ktorého z pásem sa má podnik zaradiť. Mal by si preto overiť, či práve v dôsledku vlastnej výroby elektriny alebo úsporných opatrení nedosiahne paradoxne to, že nedosiahne hranicu 1 GWh, prípadne 100 GWh, čo bude mať za následok zaradenie do menej výhodného pásma.

Okrem troch skupín možno nájsť v aktuálnej cenovej vyhláške aj skupinu 4. Jej výška je aktuálne stanovená len na 1,59 eur/MWh. Skupina 4 nepredstavuje nejakú úplnú novinku. Zatiaľ čo pôvodný model pásmovej TPS vychádzal z troch skupín a individuálnej sadzby TPS, aktuálna vyhláška vytvorila skupinu 4, do ktorej zahrnula práve odberné miesta koncových odberateľov elektriny, ktorým bola pre rok t určená individuálna sadzba TPS.

Odberatelia sa do skupiny 4 nezaraďujú automaticky podľa veľkosti odberu. Je potrebné splniť viaceré legislatívne podmienky. Patrí medzi ne (okrem spotreby minimálne 1 GWh) napr. aj predloženie správy podľa § 12 ods. 8 zákona o regulácii [4] a preukázanie, že najmenej 80 % koncovej spotreby elektriny zodpovedá niektorému z kódov činnosti podniku alebo ich kombinácii podľa štatistickej klasifikácie ekonomických činností uvedených v prílohe č. 3 aktuálnej cenovej vyhlášky. Ide o kódy NACE:

- 2013 výroba ostatných základných anorganických chemikálií,
- 2015 výroba priemyselných hnojív a dusíkatých zlúčenín,
- 2016 výroba plastov v primárnej forme,
- 2410 výroba surového železa, ocele a ferozliatin,
- 2420 výroba rúr, rúrok, dutých profilov a súvisiaceho príslušenstva z ocele,
- 2442 výroba hliníka.

Tarifa za systémové služby (TSS)

Druhá významná zložka ceny elektriny je tarifa za systémové služby (TSS). Zjednodušene povedané, táto tarifa sa od odberateľov vyberá na zaistenie bezpečnosti a stability sústavy. Jej výška zohľadňuje náklady prevádzkovateľa prenosovej sústavy (SEPS) na nákup podporných služieb a iné povolené náklady SEPS na zabezpečenie systémových služieb. Z viacerých aspektov pripomína uvedenú TPS. Tiež ju stanovuje ÚRSO ako pevnú cenu v eurách na MWh. Obvykle je stanovená na obdobie jedného roka. Avšak niekedy sa jej výška môže zmeniť aj počas roka. Bolo to tak napr. tento rok, keď ÚRSO výnimočne pristúpil k jej zníženiu takmer o 20 % [5]. Po vzore TPS bola aj TSS postupne zmenená z pôvodnej jednotnej tarify na pásmovú TSS.

Pre rok 2025 sú aktuálne stanovené tieto hodnoty TSS:

- skupina 1 (do 1 GWh vrátane): 12,4207 eur/MWh,
- skupina 2 (nad 1 GWh do 100 GWh vrátane): 9,0282 eur/MWh 902 820,
- skupina 3 (nad 100 GWh): 1,5128 eur/MWh.

Tarifa za systémové služby na rok t sa tiež uplatňuje na koncovú spotrebu elektriny, ktorá je odobratá zo sústavy koncovými odberateľmi elektriny. Neaplikuje sa tak na elektrinu, ktorá bola napr. vyrobená v zariadení OZE a spotrebovaná bez využitia distribučnej sústavy.

Pre zaradenie do skupiny je rovnako dôležitý celkový odber všetkých odberných miest odberateľa. Zohľadňujú sa pritom údaje o koncovej spotrebe elektriny za predchádzajúci rok.

Vzhľadom na podobnosť tak v prípade optimalizácie TPS často dôjde aj k optimalizácii TSS. Ak sme pri TPS spomínali, že už pri dosiahnutí hranice odberu 100 GWh dôjde k úspore 1 mil. eur, pri TSS to znamená ďalších cca 750 000 eur.

Aktuálna cenová vyhláška aj tu upravuje skupinu 4, tzv. individuálnu TSS. Jej výška je 1,2421 eur/MWh. Do skupiny 4 sú zaradení koncoví odberatelia elektriny, ktorí sú pripojení priamo do prenosovej sústavy (nie do distribučnej sústavy, ako je to pri väčšine odberateľov). Medzi ďalšie podmienky patrí, že doba ročného využitia maxima v roku $t - 2$ predstavuje 6 800 hodín alebo viac a súčasne pomerná odchýlka subjektu zúčtovania predstavuje 0,025 alebo menej.

Ďalšie regulované zložky ceny

Do výslednej ceny elektriny vstupujú aj ďalšie zložky, ako napr. cena za distribúciu, tarifa za straty pri distribúcii elektriny a odvod do národného jadrového fondu. V porovnaní s TPS či TSS je otázka distribúcie rozmanitejšia. Zatiaľ čo pri TPS a TSS sa stanovujú sadzby pre celé územie SR rovnako, regulácia distribúcie sa líši podľa jednotlivých regiónov. Resp. ÚRSO cenovú reguláciu vykonáva pre jednotlivých prevádzkovateľov distribučných sústav samostatne. Pre odberateľa elektriny je tak rozhodujúce, do ktorej distribučnej sústavy je pripojený.

Na trhu sa zároveň diskutujú výhody pripojenia do tzv. miestnej distribučnej sústavy (MDS) či pripojenia do jednej z troch regionálnych distribučných sústav, ktoré sú prevádzkované zo strany spoločností Východoslovenská distribučná, a. s., Stredoslovenská distribučná, a. s., a Západoslovenská distribučná, a. s. Osobitnou kategóriou je pripojenie do prenosovej sústavy prevádzkovanou zo strany SEPS, ktoré v zásade realizujú tí najväčší a najvýznamnejší hráči na trhu. Nakoľko na výšku distribučných poplatkov má vplyv výška napäťovej úrovne pripojenia, riešia sa aj rôzne technické alternatívy pripojenia toho-ktorého podniku vrátane otázky vybudovania vlastného transformátora.

Odvod do národného jadrového fondu predstavuje špecifickú zložku ceny elektriny, ktorá je mimo regulácie ÚRSO. Jeho hodnota je stanovená priamo nariadením vlády SR [6], a to vo výške 3,27 eur/MWh. Cieľom tohto odvodu je (okrem iného) zabezpečiť financovanie nakladania s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi. Aj pri tejto zložke ceny elektriny platí, že určité subjekty môžu mať nárok na výhodnejšiu sadzbu. Po splnení osobitných podmienok možno efektívnu sadzbu odvodu znížiť na 70 %, prípadne len na 25 % pôvodnej výšky. Medzi tieto podmienky patrí napr. to, aby išlo o podnik vykonávajúci činnosť výrobcu v odvetví (i) výroba rafinovaných ropných produktov, (ii) výroba surového železa a ocele a ferozliatin alebo (iii) výroba hliníka. Okrem týchto zložiek sa na elektrinu aplikuje, samozrejme, ešte spotrebná daň, ktorú zákon [7] stanovuje vo výške 1,32 eur/MWh, samostatnou témou je DPH.

A čo dodávka samotnej komodity?

Cena samotnej komodity je na Slovensku pre časť odberateľov stále regulovaná. V podnikateľskej sfére ide najmä o tzv. malé podniky, ktorých celkový ročný odber za predchádzajúci rok predstavuje najviac 30 000 kWh [8].

Subjekty mimo regulácie sú odkázané na tzv. tržové ceny elektriny. Dohodnúť samotnú výšku ceny komodity je však len časť úspechu. Trh s rôznymi produktmi sa vyvíja pomerne dynamicky, a preto je dobré zohľadniť aj ďalšie skutočnosti či zmluvné nastavenia, ktoré v konečnom dôsledku majú vplyv na celkové náklady firmy na elektrinu. Pri konkrétnom zmluvnom riešení je dôležité ustáliť si konkrétny produkt, s jasne určeným spôsobom stanovenia ceny, prípadne so stanoveným postupom pre jej dodatočnú zmenu. Okrem jednoduchých modelov (fixná cena alebo tzv. spotová cena, ktorá je navýšená o prirážku dodávateľa elektriny) je na trhu viacero variantov kombinácie tzv. fixu a spotu, ktoré môžu tomu-ktorému podniku sadnúť do jeho odberových preferencií.

Dôležitou otázkou je to, akým spôsobom zmluva upravuje predpokladané množstvo odberu elektriny zo strany podniku. Nedodržanie tohto množstva môže mať za následok uplatnenie sankcií, ktoré môžu cenu za elektrinu výrazne predražiť. Je preto na mieste si ustáliť, aké tolerancie odberu majú byť v zmluve upravené, či je podnik povinný dodržať celoročný a mesačný odhad, prípadne či má ísť o menšie časové rozstupy.

Aj keď na slovenskom trhu v drivej miere prevažujú zmluvy s „klasickými“ dodávateľmi elektriny, postupne sa začína diskutovať aj o tzv. zmluvách PPA (Power Purchase Agreement) [9], ktoré majú v európskom priestore už tradičné zastúpenie. Ich rozvoj možno spájať s výstavbou obnoviteľných zdrojov, najmä veterných elektrární, a ich rozšírenie podporila aj výstavba projektov fotovoltaických elektrární.

Cieľom PPA zmluvy je spájať samotného výrobcu elektriny (obvykle z OZE) s koncovým odberateľom elektriny. Zmluva sa uzatvára zvyčajne na dlhšie časové obdobie (päť a viac rokov). Odberateľ elektriny môže mať klasického dodávateľa elektriny a zároveň môže mať zazmluvnenú dodávku zelenej elektriny od konkrétneho výrobcu elektriny, a to stabilne – na dlhšie časové obdobie a deklarovať pri tom splnenie svojich environmentálnych cieľov.

Najznámejšie kategórie PPA zmlúv sú off-site a on-site PPA. Pri off-site PPA dochádza k dodávke vyrobenej elektriny prostredníctvom distribučnej sústavy. Pri on-site PPA je zariadenie na výrobu elektriny umiestnené v blízkosti odberateľa a samotná dodávka sa vykonáva priamo – bez využitia distribučnej sústavy. To predstavuje jednu z najdôležitejších výhod dodávky elektriny v tomto režime. Nakoľko dodávka sa nerealizuje cez distribučnú sústavu, neaplikujú sa na ne distribučné poplatky, TPS ani TSS, čo podstatným spôsobom zlacňuje výslednú cenu elektriny.

Model on-site PPA zmluvy nie je len idea pochádzajúca z predpisov EÚ, ale takýto model je v súlade aj s nedávnym vyjadrením zo strany ÚRSO, podľa ktorého „cesta zdravého rozumu je, aby sa zelená energia vyrábala na mieste, kde sa aj spotrebúva“ [10]. Bohužiaľ, dodávka elektriny v režime on-site PPA je aktuálne na Slovensku problematická. O odstránení bariér sa aktuálne vedie aktívna diskusia a ostáva nám veriť, že výsledok príde čím skôr, prípadne že sa doplní do plánovanej veľkej novely energetických predpisov, ktorá je aktuálne v parlamente [11].

Režim on-site PPA zmluvy treba odlišiť od tzv. lokálneho zdroja. Zatiaľ čo podstata PPA zmlúv je predaj elektriny zo strany výrobcu koncovému odberateľovi, pri lokálnom zdroji si odberateľ vyrába elektrinu sám, a teda k predaju elektriny nedochádza.

Vlastná výroba elektriny

Vlastná výroba elektriny už pre priemyselných odberateľov roky nie je nič nezvyčajné. Na trhu funguje mimoriadne populárny koncept lokálneho zdroja. Môže ísť o akékoľvek zariadenie na výrobu elektriny z OZE, ktoré bude pripojené v odbernom mieste odberateľa. V minulosti bola jeho veľkosť obmedzená na 500 kW inštalovaného výkonu. Aktuálne je však jediným obmedzením maximálna rezervovaná kapacita odberného miesta, čo zvyčajne nespôsobuje praktické obmedzenia.

Výhodu lokálneho zdroja je, že jeho pripojenie nie je zaťažené žiadnym pripojovacím poplatkom. Zároveň, nakoľko v tomto prípade sa spotrebúva elektrina priamo na mieste (rovnako ako on-site PPA), platí, že ušetriť možno aj na distribučných poplatkoch, TPS a TSS.

Výstavba vlastného zariadenia na výrobu elektriny môže byť nákladná. Preto sa na slovenskom trhu rozmožnil model prenájmu lokálneho zdroja. Zjednodušene povedané, tretí subjekt zrealizuje zariadenie na výrobu elektriny u odberateľa elektriny a toto zariadenie mu následne prenajme. Odberateľ elektriny si tak v prenajatom zariadení vyrába elektrinu, ktorá kryje časť jeho spotreby elektriny, za čo vlastníkovi zariadenia platí odmenu.

V tomto modeli je dôležité riadne si nastaviť vzťahy medzi vlastníkom zariadenia a samotným odberateľom elektriny. Aj keď v praxi niekedy odberateľ vystupuje len ako „pasívny prijímač“ vyrobenej elektriny, na účely energetických predpisov sa považuje za prevádzkovateľa zariadenia na výrobu elektriny, s čím sú spojené viaceré legislatívne a zmluvné povinnosti, na ktoré musí pamätať, resp. musí mať ich splnenie pokryté aspoň v rámci nájomnej zmluvy, prípadne inou zmluvou.

Dávnejšia právna úprava striktnie regulovala možnosti dodávky prebytkov nespotrebovanej elektriny z lokálneho zdroja do sústavy. Tieto obmedzenia sú už však minulosťou a dodávka prebytkov je nastavená pomerne voľne. Odberateľ si môže výkup prebytkov zazmluvniť s obchodníkom, resp. s dodávateľom elektriny (ide o pomerne bežnú prax). Prípadne sa môže s dodávateľom dohodnúť na tzv. virtuálnej batérii, ktorú bude z prebytkov virtuálne nabíjať a v prípade nevýroby z nej bude elektrinu „čerpať“. Samozrejme za príslušný poplatok dodávateľovi elektriny.

Do popredia sa dostáva aj tzv. zdieľanie elektriny. Zjednodušene povedané, odberateľ elektriny s lokálnym zdrojom môže túto elektrinu „poslať“ akémukoľvek odberateľovi elektriny, ktorému sa následne táto elektrina odpočíta od účtu za elektrinu. Aj keď sa v praxi často hovorí o zdieľaní elektriny medzi susedmi či v bytovom dome, tento nástroj môže fungovať na odplatnej báze aj medzi podnikmi. Rovnako sa zdieľanie elektriny na trhu často spomína s komunitnou energetikou, no podniky ho vedľa využívať aj bez toho, aby sa stali členmi energetického spoločenstva či komunity vyrábajúcej elektrinu z OZE.

V súčasnosti je síce zdieľanie obmedzené len na odberateľov, ktorí majú rovnakého dodávateľa, toto obmedzenie je však mimoriadne sporné a navrhovaná novela energetických predpisov by ho mala zrušiť [12]. Zdieľanie by tak malo byť možné bez ohľadu na to, akého dodávateľa jednotlivé podniky

majú. Podľa aktuálnej cenovej regulácie je zdieľanie zaťažované distribučnými poplatkami, rovnako ako je to pri dodávke elektriny. A je jedno, či elektrinu zdieľa jeden podnik druhému v rámci areálu alebo na opačný koniec Slovenska.

Stále však platí, že pri zdieľaní sa dá ušetriť na cene samotnej komodity. Teda pokiaľ je odmena za zdieľanie nižšia ako cena elektriny dohodnutá s klasickým dodávateľom elektriny. Nemožno opomenúť ani to, že zdieľať elektrinu môže podnik aj sám sebe – v rámci viacerých svojich odberných miest. Zdieľanie nemusí byť len o peniazoch. Elektrinu môže zdieľať napr. charitatívnym organizáciám, miestnej škôlke či ako benefit pre svojich dlhoročných zamestnancov.

Literatúra a zdroje

[1] Hudák, J. – Kakusová, N.: Parlament schválil repowering, resp. prolongáciu podpory doplatkom pre výrobcov elektriny. POLÁČEK & PARTNERS, s. r. o. [online]. Publikované 13. 7. 2021. Dostupné na: <https://www.polacekpartners.sk/clanok/parlament-schvalil-repowering-resp-prolongaci-podpory-doplatkom-pre-vyrobcovelektriny>

[2] ÚRSO výrazne znížil TPS a zredukoval náklady na distribúciu a prenos elektriny, čím v maximálnej miere využil svoje regulačné nástroje, aby zmiernil nárast celkovej ceny elektriny pre slovenské domácnosti a podnikateľov v roku 2022. Úrad pre reguláciu sieťových odvetví. [online]. Publikované 31. 12. 2021. Dostupné na: <https://www.urso.gov.sk/urso-vyrazne-znizil-tps-a-zredukoval-naklady-na-distribuciu-a-prenos-elektriny-cim-v-maximalnej-miere-vyuzil-svoje-regulacne-nastroje-aby-zmiernil-narast-celkovej-ceny-elektriny-pre-slovenske-domacnosti-a-podnikatelov-v-roku-2022/>.

[3] Vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 154/2024 Z. z. [online]. Citované 12. 8. 2025. Dostupné na: <https://www.slovlex.sk/ezbierky/pravne-predpisy/SK/ZZ/2024/154/20250101.html>.

[4] Zákon č. 250/2012 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach (zákon o regulácii). [online]. Dostupné na: <https://www.slovlex.sk/ezbierky/pravne-predpisy/SK/ZZ/2012/250/>.

[5] ÚRSO výrazne znižuje ceny taríf TSS až o takmer 20 %! Úrad pre reguláciu sieťových odvetví. [online]. Publikované 31. 3. 2025. Dostupné na: <https://www.urso.gov.sk/urso-vyrazne-znizuje-ceny-tarif-tss-az-o-takmer-20/>.

[6] Nariadenie vlády SR č. 21/2019 Z. z. [online]. Dostupné na: <https://www.slovlex.sk/ezbierky/pravne-predpisy/SK/ZZ/2019/21/>.

[7] Ust. § 6 zákona č. 609/2007 Z. z. o spotrebnej dani z elektriny, uhlia a zemného plynu a o zmene a doplnení zákona č. 98/2004 Z. z. o spotrebnej dani z minerálneho oleja v znení neskorších predpisov. [online]. Dostupné na: <https://www.slovlex.sk/ezbierky/pravne-predpisy/SK/ZZ/2007/609/>.

[8] Ust. § 2 písm. k) bod 3 zákona o regulácii. [online]. Dostupné na: <https://www.slovlex.sk/ezbierky/pravne-predpisy/SK/ZZ/2012/250/>.

[9] Hudák, J.: Na čo nezabudnúť, keď sa riešia PPA zmluvy v energetike (Power Purchase Agreement). POLÁČEK & PARTNERS, s. r. o. [online]. Publikované 7. 3. 2024. Dostupné na: <https://www.polacekpartners.sk/clanok/na-co-nezabudnut-ke-dsa-riesia-ppa-zmluvy-v-energetike-power-purchase-agreement>.

[10] ÚRSO objasňuje cenotvorbu elektriny pre priemyselných odberateľov. Úrad pre reguláciu sieťových odvetví. [online]. Publikované 5. 8. 2025. Dostupné na: <https://www.urso.gov.sk/urso-objasnuje-cenotvorbu-elektriny-pre-priemyselných-odberateľov/>.

[11] Vládny návrh zákona, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony. Národná rada Slovenskej republiky. [online]. Dostupné na: <https://www.nrsr.sk/web/Default.aspx?sid=zakony/zakon&MasterID=10288>.

[12] Návrh zákona dostupný na webe: Zákony: Vyhľadávanie v návrhoch zákonov: Detaily návrhu zákona – Národná rada Slovenskej republiky.

Jozef Hudák

Poláček & Partners

jhudak@polacekpartners.sk



Stabilita dodávky energií: faktor, ktorý sa nedá získať len za peniaze

Pri výbere dodávateľa elektriny je cena dôležitým faktorom, no nikdy by nemala byť jediným rozhodujúcim kritériom. Hoci nízka cena môže na prvý pohľad vyzeráť lákavo, v konečnom dôsledku sa môže zmeniť na skrytý problém. Výber dodávateľa energie je strategickým rozhodnutím, ktoré ovplyvňuje stabilitu prevádzky domácností aj firiem. Bez stabilného a spoľahlivého partnera môže každá zmena ceny na trhu premeniť fungovanie na skutočný chaos.

Riziká spojené s nízkou cenou

Nízka cena energie často znamená riziko. Dodávateľia, ktorí stavajú svoju stratégiu na minimálnych nákladoch, nemusia mať dostatočnú stabilitu na to, aby prežili výkyvy na trhu. V prípade neočakávaných trhových zmien môže takýto dodávateľ zlyhať a nedodržať zmluvy, čo môže viesť k narušeniu dodávok alebo vysokým penalizáciám.

Ďalším problémom môže byť skrytá povaha týchto ponúk. Nízka cena za megawatthodinu môže byť iba lákavou zložkou celkových nákladov. Rôzne poplatky, ktoré sa k nej pridávajú, môžu konečnú faktúru nečakane zvýšiť. Rovnako zmluvy s takýmito dodávateľmi môžu obsahovať nejasné podmienky, ktoré môžu mať nepredvídateľné dôsledky v dlhodobom horizonte.

Výber stabilného dodávateľa: kľúč k bezstarostnej budúcnosti

Ak sa rozhodujete medzi rôznymi dodávateľmi, dôležité je zohľadniť nielen cenu, ale aj stabilitu a kvalitu služieb. PPA CONTROLL je na trhu už viac než 70 rokov a počas tohto obdobia sa etablovala ako stabilný a spoľahlivý partner. Spoločnosť má silné finančné zázemie a rozsiahlu diverzifikáciu, ktorá jej umožňuje odolávať náročným trhovým podmienkam.

Stabilita PPA CONTROLL spočíva nielen v dlhoročnej prítomnosti na trhu, ale aj v širšej priemyselnej a technologickej skupine, ktorá zahŕňa projekty od automatizovaných systémov riadenia až po komplexné technologické riešenia. Tieto aktivity tvoria pevný základ, na ktorom môže firma bezpečne pôsobiť ako dodávateľ elektriny. Na rozdiel od dodávateľov, ktorí sa spoliehajú na krátkodobé tržové špekulácie, PPA CONTROLL stavia na predvídateľnosti a dlhodobej stabilite.

Energetické riešenia s pridanou hodnotou

PPA CONTROLL je partner, ktorý ponúka viac než len predaj elektriny. S dôrazom na komplexnosť služieb, technickú presnosť a férovosť posky-

tuje svoje riešenia firmám aj domácnostiam, ktoré potrebujú spoľahlivého partnera na dlhodobú spoluprácu. Spoločnosť investuje do technológie, rozvoja a neustáleho zlepšovania, aby mohla svojim zákazníkom ponúknuť nielen konkurencieschopné ceny, ale aj kvalitu a istotu, že elektrina bude vždy dostupná v potrebnej kvalite a čase. Pre PPA CONTROLL je každá zákazka záväzkom, ktorý zahŕňa nielen dodávku energie, ale aj komplexné poradenstvo, správu odberových miest a optimalizáciu spotreby. Spoločnosť si zakladá na transparentnosti, férovosti a kvalitnej zákazníckej podpore.

Záver: Investícia do stability

Výber správneho dodávateľa elektriny nie je len otázkou ceny, ale aj stability, ktorá je kľúčová pre bezproblémový chod vašich zariadení a prevádzok. Nízka cena sa môže rýchlo zmeniť na vysoké riziko, ktoré sa pri dodávke elektriny nemusí vyplatiť. PPA CONTROLL ponúka garantovanú spoľahlivosť, predvídateľnosť a bezpečnosť, ktoré zabezpečia, že elektrina bude dostupná, kedykoľvek ju budete potrebovať, za férové a stabilné ceny.

PPA CONTROLL®

PPA CONTROLL, a.s.,

Vajnorská 137

830 00 Bratislava

Tel.: +421 2 321 03 111, +421 2 321 03 136

E-mail: ppa@ppa.sk

www.ppacontroll.sk



Obojsmerná konverzia energie v batériových úložiskách

Batériové úložiská prispievajú ku globálnej energetickej transformácii ako súčasť konceptu našej spoločnosti pod názvom All Electric Society. Zohrávajú kľúčovú úlohu pri podpore stability siete a integrácii obnoviteľných zdrojov energie do elektrickej siete. Obojsmerná konverzia energie je nevyhnutná na zabezpečenie efektívneho využívania a prispôsobenia batériových úložísk rôznym aplikáciám.

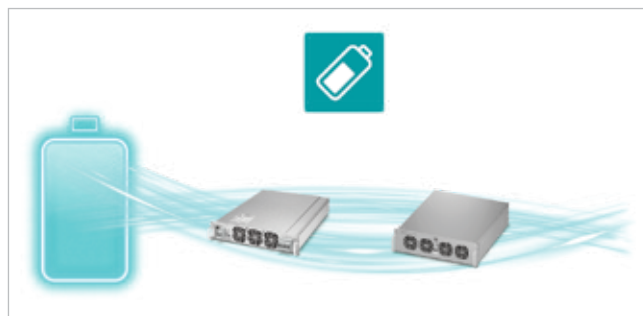
Aplikácie batériových úložísk

Batériové úložiská sa využívajú na prepojenie rôznych sektorov. Používajú sa ako dôležitá súčasť v rôznych aplikáciách konceptu All Electric Society, ako stacionárne úložné jednotky na elimináciu špičiek a na podporu stability siete. V rámci toho ukladajú prebytočnú energiu a opäť ju uvoľňujú, keď je potrebná. Okrem toho sa môžu použiť ako zdroj elektrickej energie na priemyselné a domáce využitie na zníženie závislosti od elektrickej siete. Batériové úložiská sa čoraz viac používajú ako zdroje v nabíjacej infraštruktúre pre elektrické vozidlá. Dodatočná energia dostupná z batériového úložiska znižuje zaťaženie elektrickej siete. Na druhej strane umožňujú aj vysoké nabíjacie výkony, a to aj v prípade, že nie je k dispozícii dostatočné pripojenie k sieti. Ďalšou dôležitou oblasťou použitia sú mobilné batériové úložiská. Tie sa nabíjajú na jednom mieste a potom sa presúvajú na iné miesto, napríklad na stavenisko, kde sa používajú ako náhrada za dieselové generátory.

Premena energie v batériových úložiskách

Kým sa batériové úložiská použijú v uvedených aplikáciách, musí sa nadviazať spojenie medzi batériovým úložiskom a príslušnou aplikáciou. Tu prichádzajú na rad výkonové moduly, ktoré vykonávajú potrebnú premenu energie.

Princíp obojsmernej premeny energie je obzvlášť dôležitý pre efektívne nabíjanie a vybíjanie. Existujú rôzne výzvy, ktoré musí obojsmerná výko-



nová elektronika prekonať. Po prvé, úroveň napätia batériového úložiska musí byť prispôbená záťaži a zdroju energie. V prípade jednotiek na ukladanie energie pripojených k sieti musí výkonová elektronika primárne previesť jednosmerné napätie batériového úložiska a synchronizovať sa s verejnou sieťou striedavého prúdu, aby sa elektrina mohla dodávať do siete. Obojsmerná premena energie však znamená aj možnosť odoberať energiu zo siete pomocou toho istého zariadenia na nabíjanie batériového úložiska.

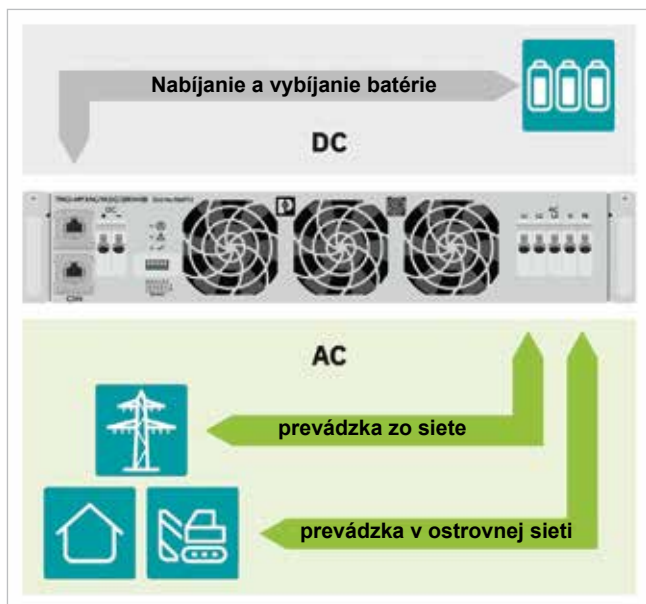
Globálne verejné rozvodné siete aj systémy batériového skladovania dostupné v rôznych konfiguráciách majú široký rozsah napätia, ktoré musí byť obojsmerná výkonová elektronika schopná pokryť. Ak majú mobilné systémy batériového skladovania lokálne napájať striedavé záťaže, výko-

nová elektronika musí byť schopná vytvoriť aj tzv. ostrovnú sieť. To znamená, že výkonová elektronika nemusí byť pripojená do existujúcej siete, ale vytvára samostatnú sieť, ku ktorej možno záťaž priamo pripojiť.

Vzhľadom na širokú škálu aplikácií batériových systémov sa samotné systémy skladovania aj napájané záťaže líšia kapacitou a výkonom. Preto musí byť možné flexibilne nastaviť výkon výkonovej elektroniky tak, aby sa dal prispôsobiť aplikácii. Ideálnym riešením je modulárny systém, ktorý možno rozšíriť tak, aby zodpovedal požiadavkám na výkon. Ďalšou dôležitou vlastnosťou je, že takýto systém sa ľahko inštaluje a jeho prevádzka má vysokú účinnosť. Napríklad sa minimalizuje strata energie počas premeny energie, ako aj úsilie potrebné na inštaláciu a zapojenie výkonovej elektroniky.

Riešenie: obojsmerný napájací modul

Spoločnosť Phoenix Contact sa výzief v oblasti premeny energie nezľakla a vyvinula nový napájací modul určený špeciálne pre batériové systémy na skladovanie energie. Obojsmerný AC/DC napájací modul produktového radu Trio Power má výstupný výkon 20 kW, ktorý možno flexibilne rozšíriť pomocou modulárneho systému. To znamená, že paralelným zapojením viacerých modulov možno dosiahnuť až 960 kW výstupného výkonu v závislosti od veľkosti a požiadaviek na výkon batériového úložiska. Zariadenie pokrýva všetky uvedené oblasti použitia, pretože dokáže odoberať energiu z existujúcej siete a dodávať ju do siete, rovnako dokáže vytvoriť ostrovnú sieť na priame napájanie striedavého prúdu.



Jeho trojfázový rozsah striedavého napätia od 380 do 480 V robí zariadenie vhodným na použitie na mnohých trhoch po celom svete vrátane Európy a USA. Pre tieto trhy sú k dispozícii aj príslušné certifikáty na napájanie zo siete. Vďaka širokému rozsahu napätia na strane jednosmerného prúdu od 50 do 1 000 V je možné pripojiť batériové úložiská s rôznymi veľkosťami a napätiami batérií. Batériu možno nabíjať a vybíjať v prevádzke pripojenej k sieti v priebehu niekoľkých milisekúnd. To umožňuje flexibilnú reakciu na prebytočnú energiu a špičkové zaťaženie v sieti.

Integrovaná elektrická izolácia poskytuje ďalšiu flexibilitu a bezpečnosť pri inštalácii batériového úložiska a dokonca môže zabezpečiť, že inštalácia dodatočného oddelovacieho transformátora nie je potrebná, čo znižuje náklady na systém. Na efektívnu premenu energie sa používa najmodernejšia technológia na báze karbidu kremika, ktorá napriek elektrickej izolácii stále umožňuje úroveň účinnosti až 97 %.

Napájací modul Trio Power so štandardným 19-palcovým vyhotovením a technológiou predného pripojenia je používateľsky príjemný pri inštalácii aj údržbe. Nie je potrebné vytvárať rozvádzač so špeciálnymi rozmermi.

19-palcové rozvádzače a stojany sú neoddeliteľnou súčasťou portfólia popredných výrobcov rozvádzačov. Modul je kompletne zapojený spredu (obr. 3).

To zjednodušuje inštaláciu v kontajneroch na batérie, kde zvyčajne nie je prístup k zadnej časti stojana. Spoločnosť Phoenix Contact využila svoje odborné znalosti v oblasti spojovacej techniky na zabezpečenie jednoduchého pripojenia. Pripojenie push-in umožňuje priame a beznástrojové zapojenie bez nutnosti vytvárania špeciálneho zadného panela.



Zhrnutie

Batériové úložiská sú nevyhnutné pri napájaní aplikácií, ktoré budú v najbližšom období len pribúdať. Poskytujú riešenia na prekonanie výziev energetickej transformácie a prispievajú k stabilite a efektívnosti elektrickej siete. Napájací modul Trio Power od spoločnosti Phoenix Contact je efektívne a flexibilné riešenie na konverziu energie v batériových úložiskách. Modulárny dizajn, vysoká účinnosť a jednoduchá inštalácia znižujú náklady na systém a otvárajú širokú škálu potenciálnych aplikácií. Používatelia profitujú zo spoľahlivého a všestranného riešenia, ktoré sa dá prispôsobiť rôznym požiadavkám.

Spoločnosť Phoenix Contact neustále rozširuje svoj sortiment produktov a ponúka komplexné portfólio v oblasti batériových úložísk. Okrem opísaného obojsmerného napájacieho modulu sú k dispozícii aj jednosmerné zariadenia vo verzii AC/DC a DC/DC. V budúcnosti budú k dispozícii ďalšie verzie s vyšším výstupným výkonom.

Koncept All Electric Society

Koncept All Electric Society (AES) je obrazom budúcnosti, v ktorej bude elektrická energia vyrobená z obnoviteľných zdrojov dostupná na celom svete ako primárny druh energie v dostatočnom množstve a úplne ekonomickým spôsobom. To je založené na komplexnej elektrifikácii, prepojení a automatizácii všetkých sektorov hospodárstva a infraštruktúry. Spoločnosť Phoenix Contact svojimi produktmi, riešeniami a službami posilňuje priemysel a spoločnosť, aby aktívne formovali tento prechod smerom k udržateľnému svetu.



Viac informácií získate po naskenovaní QR kódu.

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

PHOENIX CONTACT, s.r.o.

Námestie Mateja Korvína 1

811 07 Bratislava

Tel.: +421 2 3210 1470

obchod.sk@phoenixcontact.com

www.phoenixcontact.sk

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

BlackOut 2025 na Pyrenejskom polostrove, jeho opis a úvaha o jeho elektroenergetických príčinách (1)

Tento článok sa venuje príčinám výpadku a opisu postupného rozpadu siete dňa 28. apríla 2025, teda vzniku blackoutu. Článok však nezahŕňa blackstart, teda obnovu a uvedenie siete do plného prevádzkového stavu, okrem iného preto, že by bol prekročený povolený rozsah článku určeného do odborného časopisu. Úplná stabilita siete bola obnovená až 29. apríla.

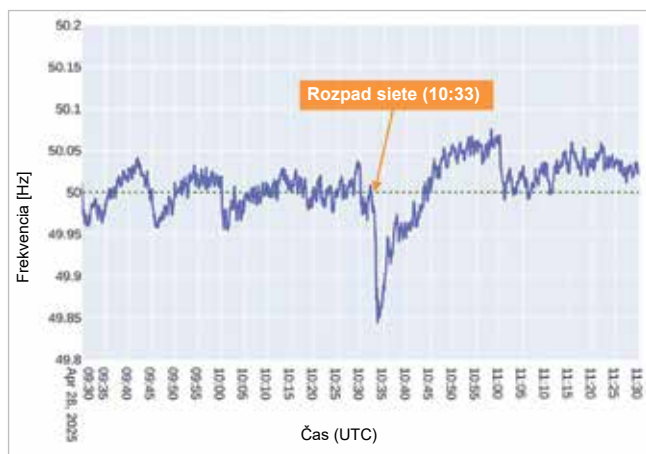
Stav siete v Španielsku

Vzhľadom na dopyt 25 GW v Španielsku o 12:30 hod. boli pred výpadkom prúdu (% z celkovej ponuky 32 GW) k dispozícii nasledujúce zdroje:

1. solárne 19,5 GW (59 %),
2. veterné 3,6 GW (12 %),
3. jadrové 3,3 GW (11 %),
4. ostatné (13 %),
5. zemný plyn 1,6 GW (5 %).

Podľa webových stránok španielskeho prevádzkovateľa elektriny Red Eléctrica de España (REE), ktoré dokumentujú stav elektrickej siete, sa do siete pred výpadkom dodávalo dostatok energie. Dňa 28. apríla o 12:30 bolo do siete dodaných 32 GW energie na pokrytie dopytu 25 GW a sieť exportovala 2,6 GW do Portugalska, 0,87 GW do Francúzska a 0,78 GW do Maroka. Zvyšok bol použitý pre vodné čerpadlá (3 GW). Viac ako polovica dodávok energie pochádzala zo solárnej energie a cena elektriny bola mierne záporná.

Opis priebehu Nameraná frekvencia v ENTSO-E



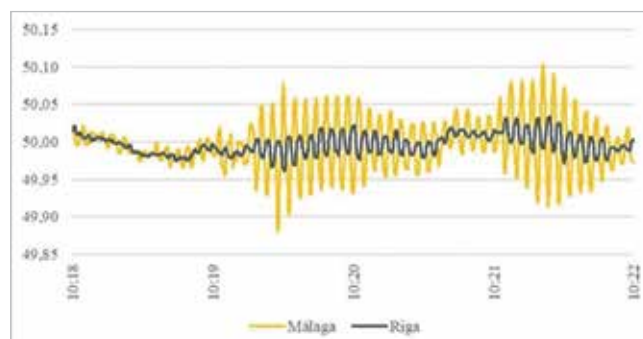
Obr. 1 Priebeh frekvencie v Nemecku



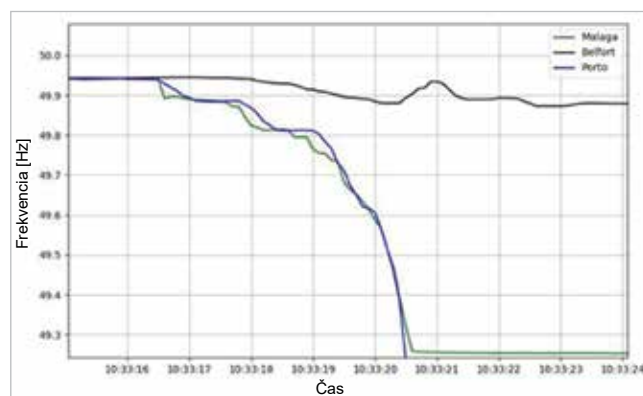
Obr. 2 Geografické znázornenie plochy, ktorá bola dotknutá výpadkom na Pyrenejskom polostrove dňa 28. 4. 2025.

Toto pozorovanie sa zhoduje s predbežnými správami Európskej siete prevádzkovateľov elektrických prenosových sústav (ENTSO-E), ktoré poukazujú na „dve obdobia výkyvov výkonu a frekvencie v synchrónnej oblasti kontinentálnej Európy“.

(1. oscilácia: 12:03 – 12:17 CEST, 2. oscilácia: 12:19 – 12:21 CEST)



Obr. 3 Medziregionálna oscilácia frekvencie siete (Zdroj: Grid Radar (CEST, UTC + 02,00))



Obr. 4 Pokles frekvencie siete v Španielsku, Portugalsku a vo Francúzsku

Priebeh kolapsu

Kolaps sa začal detekciou počiatočných oscilácií v sieti medzi 12:03 a 12:07 SELČ, po ktorom nasledovalo druhé kolo oscilácií od 12:19 do 12:21 SELČ. V reakcii na to prevádzkovatelia prenosových sústav (TSO) zo Španielska a Francúzska zaviedli okamžité opatrenia na zmierňovanie oscilácií a zároveň starostlivo sledovali kritické premenné blížiac sa k prijateľným prevádzkovým limitom. Napriek týmto zásahom došlo k prvým výpadkom v južnom Španielsku, najmä v regiónoch Granada, Badajoz a Sevilla, čo malo za následok odhadovanú stratu výrobnéj kapacity vo výške 2,2 GW.

Frekvencia iberskej siete pokračovala v poklese a nakoniec dosiahla kritickú hranicu 48 Hz. Tento pokles si vyžiadala automatické odpojenie španielskej siete od portugalskej aj francúzskej siete, aby sa zabránilo ďalšej strate synchronizácie. Následne došlo k vypnutiu vedenia striedavého prúdu (AC) spájajúceho Španielsko a Francúzsko, čo viedlo k úplnému

výpadku siete bez toho, aby sa energia prenášala prostredníctvom vysokonapäťového jednosmerného prúdu (HVDC) medzi oboma krajinami.

Kritickým faktorom prispievajúcim k výzvam, ktorým čelí španielska energetická sieť, je integrácia obnoviteľných zdrojov energie do celkového energetického mixu. Táto situácia nastala v dôsledku nedostatočnej synchronnej hmotnosti, ktorá je obvykle podporovaná konvenčnými metódami výroby, ako je jadrová energia, plynové turbíny s kombinovaným cyklom (CCGT) a vodné elektrárne. Tieto tradičné zdroje energie využívajú vysokokapacitné turbíny, ktoré efektívne a synchronne prenášajú energiu. S rastúcim podielom obnoviteľnej energie sa však znižuje dostupnosť tradičných výrobných zdrojov, čo viedlo k zníženiu rotačnej zotrvačnosti, ktorá je nevyhnutná na udržanie stability siete pri menovitej frekvencii 50 Hz. Táto frekvencia je kľúčová, pretože generátory, motory a transformátory sú navrhnuté tak, aby v Európe fungovali na tejto frekvencii.

Počas stanoveného intervalu od 12:00 do 12:40 SELČ zostávala výroba z jadrových zdrojov a paroplynových zdrojov nízka (pozri obr. 6, ktorý znázorňuje hodinový výrobný mix pre všetky dostupné technológie v Španielsku). Výroba fotovoltaickej energie dosiahla vrchol medzi 8:00 a 13:00 SELČ (obr. 5, ktorý ukazuje takmer 90 % iba z výroby fotovoltaickej energie v tomto období). Odpojenie fotovoltaických systémov o 12:30 SELČ vyvolalo výrazný pokles výroby aj dopytu, čo nakoniec viedlo k výpadku siete a vyústilo do celoštátneho výpadku prúdu – blackoutu.

Súhrn priebehu blackoutu

1. Počas skorého popoludnia v pondelok 28. apríla 2025 došlo v elektrickej sieti v Španielsku ku kaskádovej udalosti a tá prišla približne o 60 % výroby energie.
2. Dvojité zakolísanie napätia (počas 2,5 sekundy) aktivovalo automatickú ochranu meničov mnohých fotovoltaických a veterných elektrární, pričom tieto elektrárne sa vyplli. Postupne „kaskádovo“ tak došlo k náhlej strate výroby elektriny o 15 GW (teda polovica vtedajšej španielskej záťaže).
3. Takáto masívna strata výkonu viedla k ďalšiemu zníženiu frekvencie, ktoré aktivovalo ochranu vedenia na hraniciach s Francúzskom a došlo k jeho odpojeniu. Stratou dovozu približne 4 GW sa deficit prehĺbil a frekvencia začala nekontrolovane klesať. To aktivovalo ochranu na strane konvenčných zdrojov vrátane jadrových elektrární – EDF potvrdila, že okolo 12:30 sa reaktor jadrovej elektrárne Golfech (1 363 MWe) odstavil/odpojil automaticky v súlade s bezpečnostnými a ochrannými zariadeniami reaktora) – aj na strane spotreby.

4. Došlo k dominovému efektu, keď sa postupne spínali ďalšie a ďalšie úrovne ochrán; až o 12:33:05, teda iba 5 sekúnd od prvého zakolísania, došlo k úplnému rozpadu prenosovej siete s prenosom nulového výkonu cero energético.

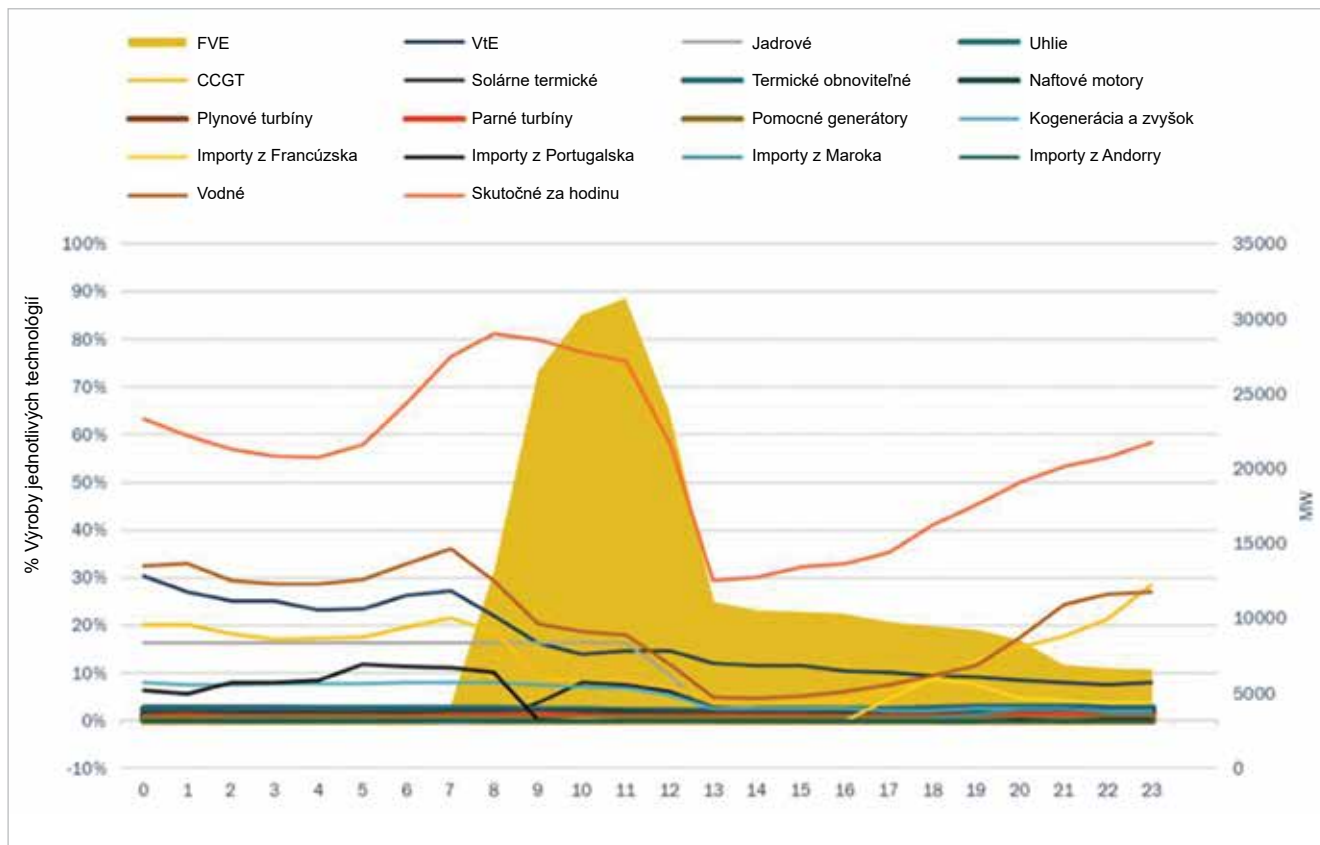
Strata približne 60 % výroby (asi 15 GW – bod 1) ovplyvnila frekvenciu a stabilitu siete v integrovanej sieti na Pyrenejskom polostrove, čo viedlo k takmer celodennému výpadku prúdu v Španielsku, Portugalsku a častiach južného Francúzska (obr. 7).

Na obr. 5 je zjavné, že medzi siedmou rannou a jedenástou hodinou vzrástla výroba zo solárnych elektrární z 2 na 19 GW. Zhruba 5 GW zregulovali prečerpávacie a plynové elektrárne, ale to, bohužiaľ, nestačilo na zabránenie blackoutu. Výkon solárov bol dňa 28. 4. 2025 zhruba nasledujúci:

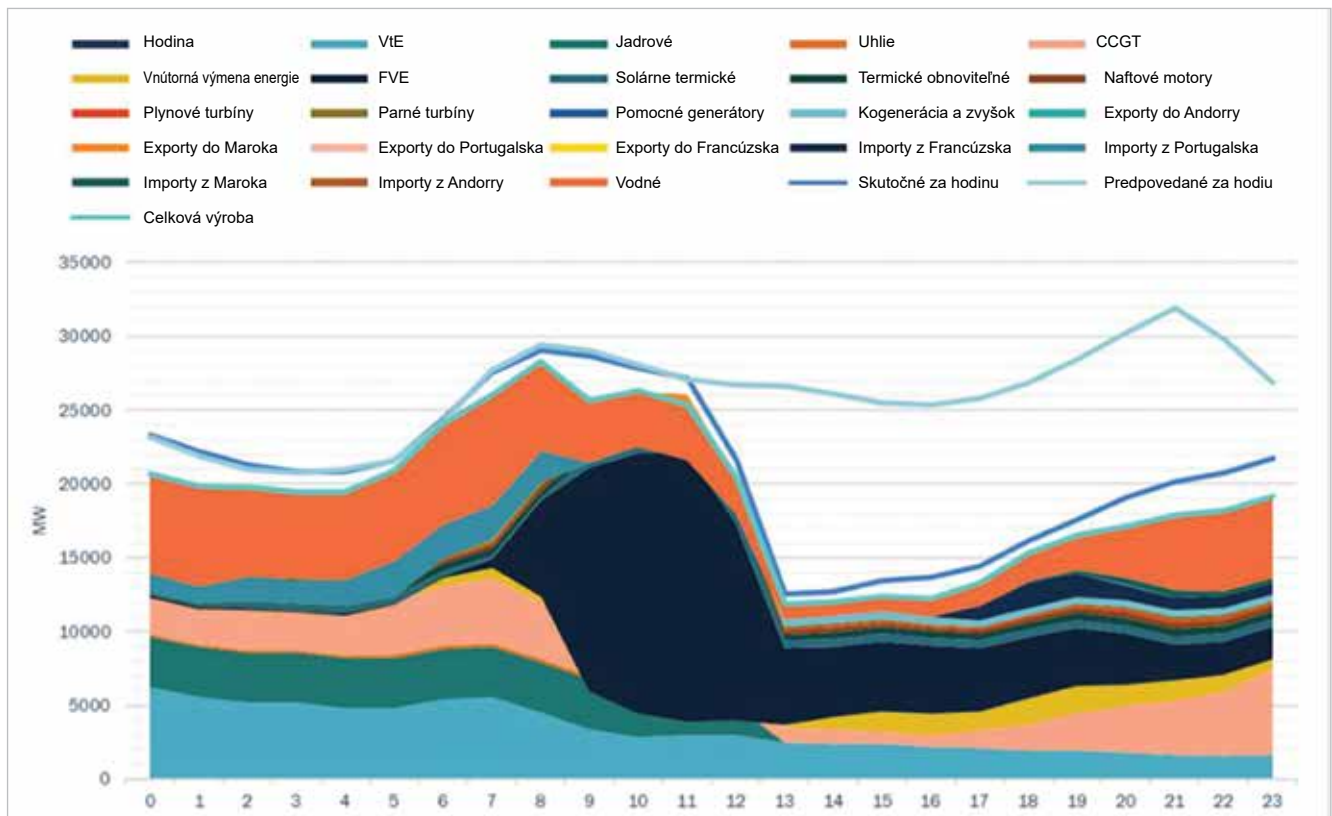
- 7:00 SELČ (2 GW),
- 8:00 SELČ (9 GW),
- 9:00 SELČ (16 GW),
- 10:00 SELČ (17 GW),
- 11:00 SELČ (19 GW),
- 12:00 SELČ (21 GW),
- 13:00 SELČ (9 GW),
- 14:00 SELČ (7 GW).

Sústava ENTSO-E sa takto dostala do stavu „labilnej“ stability a potom už stačila neplánovaná výkonová zmena (výpadok zdroja či rozvodne) alebo napätie (jaloviny), aby došlo ku kolapsu (rozpadu/blackoutu). Stabilita dynamických sústav môže byť teoreticky trojaká:

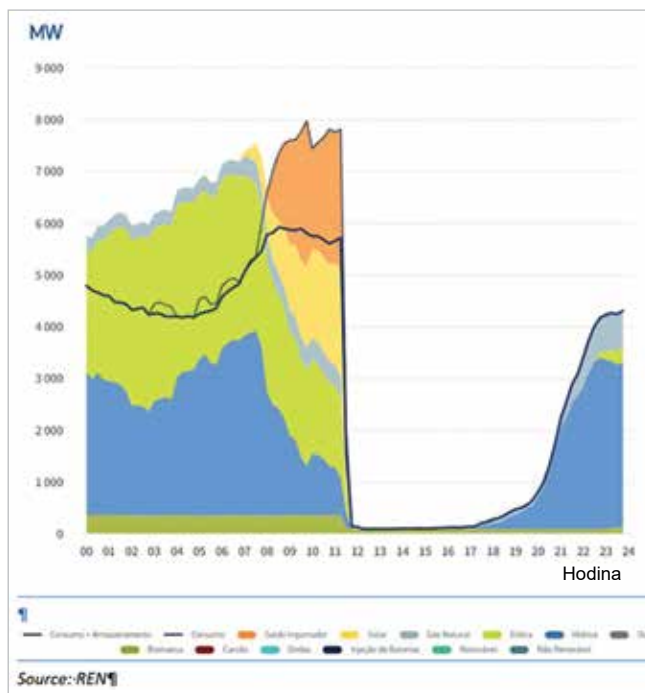
- stabilný (rovnovážny stav = zastupujúci bod v stavovom priestore je trvalo blízky začiatku súradníc),
- labilný (asymptoticky stabilný = zastupujúci bod smeruje do začiatku),
- nestabilný (zastupujúci bod sa vzdaluje od začiatku).



Obr. 5 Produkčný mix 28. apríla v Španielsku (Zdroj dát: Red Electrica. (Energia 21))



Obr. 6 Produkčný mix 28. apríla v Španielsku (Zdroj údajov: Red Electrica. V porovnaní s obr. 5. sú zobrazené navyše nasledujúce krivky/plochy: celková výroba, vnútorná výmena energie, 4 x export (Andorra, Maroko, Portugalsko, Francúzsko)



Obr. 7 The Iberian Peninsula Power Grid BO 2025 (hora = hodina, sic)

Literatúra

- [1] Zilvar J. Blackout ve Španělsku a Portugalsku 2025: hlavní informace, příčiny a následky. TZB-info, elektroenergetika, 30.4.2025.
- [2] Šichtařová M. Blackout ve Španělsku: Memento pro nás. <https://svobodni.cz/novinky/blackout-ve-spanelsku-memento-pro-nas/>, 30.4.2025.
- [3] Zbyněk Petráček. Manuál přežití po španělsku. Blackout doložil, že nejde o strašení a prepperské lekce se hodi. https://www.lidovky.cz/nazory/blackout-spanelsko-portugalsko-vypadek-elektriny-prepperi.A250430_151210_In_nazory_lgs_30_dubna_2025.
- [4] Topolánek M., Zlámalová L. Hrozí nám z Německa blackout jako ve Španělsku? Je pro nás výhodná smlouva na nové atomové bloky? https://www.info.cz/podcasty/zlamany-topol/zlamany-topol-blackout-z-nemecka-nove-atomove-bloky_06_05_2025.

[5] Jared Leader, Kate Stricklandová, Yok Potts a Lesley Jantarasmiová. What we know – and don't – about the April 2025 Iberian Peninsula Power Blackout (Co víme – a nevíme – o výpadku proudu na Pyrenejském poloostrově v dubnu 2025). <https://sepapower.org/knowledge/april-2025-iberian-blackout/>, 9. května 2025.

[6] Natheer Al-Ashwal. Power System Oscillatory Instability and Collapse Prediction. University of Manchester, the Faculty of Engineering and Physical Sciences, PhD Thesis, 2011.

[7] 2025 Iberian Peninsula blackout, From Wikipedia, the free encyclopedia.

[8] Renewables Grid Initiative. RGI Statement on the blackout in the Iberian Peninsula. May 2025.

[9] Cheyenne Rueda Lagasse. Iberian Peninsula's blackout on 28 April (Výpadek proudu na Pyrenejském poloostrově 28. dubna). <https://hayaenergy.com/iberian-peninsulas-blackout-on-28-april/>, 20 května 2025.

[10] RaboResearch: Pablo Ruiz, Coen Hutters, Sanne de Boer. Facts and lessons learned from the Iberian blackout. 22 May 2025.

[11] Bednář Ivo (autorizovaný inženýr v oboru Technologická zařízení staveb). Co způsobilo blackout na Pyrenejském poloostrově?, <https://zpravy.ckait.cz/vydani/2025-03/co-zpusobilo-blackout-na-pyrenejskem-poloostrove/>, 10. června 2025.

[12] Trojáněk Z., a kol.: Přechodné jevy v elektrizačních soustavách. SNTL/ALFA, Praha 1987.

[13] Neuman P.: Dynamické modely vhodné pro simulaci ES ve stavech blízkých kritickým pro analýzu i trénink dispečerů. Cyklus E 2007, Praha – Běchovice.

[14] Tlustý J., Doležal J., a kol.: Studie o chování uzlové oblasti Slavětice. ČVUT FEL, Praha, říjen 2007.

[15] Tlustý J., Hanuš R.: Příspěvek o napěťových kolapsových stavech a možnostech jejich včasné detekce. Sborník odborného semináře PODĚBRADY, 12.ročník, 2007.

[16] Máslo K., Doležal J.: Přístupy k modelování složité elektrizační soustavy, Cyklus E 2007. Praha – Běchovice.

[17] Ševčík V.: Relé pro předvídání kolapsu sítě. Sborník semináře Poděbrady, 11. ročník, 2006.

[18] Ptáček J., a kol.: Analýza k podobě provedení systémového automatického frekvenčního odlehčování po roce 2030. EGÚ Brno (ve spolupráci s pracovní skupinou NAP SG A8+A11), 2020.

Peter Neuman

NEUREG, energetické združenie, Praha
člen spolku Jadroví veteráni (F.NV.), Praha

Agenti umelej inteligencie zmenia tvár priemyslu (2)



Výrobné prostredie sa stáva čoraz zložitejším a tento trend sa v nasledujúcich rokoch pravdepodobne zrýchli. Nedostatok pracovnej sily, rastúci tlak na náklady a meniace sa požiadavky zákazníkov, geopolitická dynamika a ciele dekarbonizácie si vyžadujú významnú transformáciu výrobných prevádzok.

V prvej časti seriálu sme uviedli výzvy, ktorým v súčasnosti čelia výrobné podniky a ako môžu v ich riešení pomôcť prelomové technológie, ako napr. umelá inteligencia. Predstavili sme aj prínosy prechodu na autonómne riadenie prevádzok. V druhom pokračovaní uvedieme prínosy, ktoré vyplývajú z prechodu na autonómne riadenie a opíšeme, akú úlohu bude zohrávať človek v autonómnych prevádzkach.

Samoriadiace sa podniky a dodávateľské reťazce prinesú významné zlepšenia, ako napríklad:

- **Efektívnosť:** Prediktívna analytika zmení riadenie prevádzok z reaktívneho na proaktívne, predvídanie problémov a okamžité implementovanie potrebných úprav. Úpravy v reálnom čase zvýšia prevádzkyschopnosť strojov, kontrolu kvality a nákladovú efektívnosť.
- **Flexibilita:** Pokročilá robotika a umelá inteligencia umožnia vysoko personalizovanú výrobu a rýchle rekonfigurácie, vďaka čomu sa výrobné linky budú dať prispôbiť meniacim sa požiadavkám na produkty. Autonómne systémy sa budú samy organizovať s ohľadom na optimálne rozmiestnenie a výkon podniku, čím sa zvýši flexibilita. Zvýšia tiež agilitu a reakciu dodávateľského reťazca.
- **Udržateľnosť:** Autonómne systémy optimalizujú spotrebu energie a minimalizujú odpad. Analýzy v reálnom čase budú monitorovať vplyv na životné prostredie a zabezpečiť splnenie cieľov udržateľnosti bez obetovania efektívnosti.
- **Posilnenie postavenia pracovníkov:** Nástroje a automatizácia riadené umelou inteligenciou zlepšia schopnosti pracovnej sily a uľahčia interakcie medzi človekom a strojom, čo pracovníkom umožní rýchlo pochopiť výrobné problémy a robiť informovanejšie rozhodnutia.

Prechod na takmer autonómne priemyselné prevádzky vyžaduje koordinované zmeny v ľudskom aj technologickom rozmere.

Predefinovanie úlohy ľudí: od operátorov k dirigentom s umelou inteligenciou

Angažovanosť človeka bude v priemyselných prevádzkach budúcnosti nevyhnutná, pretože pracovníci sa môžu zmeniť z praktických operátorov na dirigentov podporovaných umelou inteligenciou, ktorí dohliadajú na autonómne systémy a podľa potreby poskytujú úsudok alebo vynaliezavosť. Keďže stroje budú schopné čoraz lepšie porozumieť prirodzenému jazyku a ľudskej reči, interakcie medzi človekom a strojom budú plynulejšie a intuitívnejšie, čo umožní prelomové zmeny v produktivite. Napríklad jedna osoba môže pomocou asistenčných systémov súčasne dohliadať na viacero funkcií, ako je kvalita, kontrola a výroba.

Údržbárske činnosti, ktoré vyžadujú fyzickú zručnosť, ako je kontrola netesností alebo výmena súčiastok vnútri stroja, môžu čiastočne zostať riadené človekom, ale môžu byť výrazne rozšírené virtuálnymi agentmi. V budúcnosti s prevažne samoriadiacimi sa systémami môžu ľudia spolupracovať so strojmi a využívať kolaboratívnu inteligenciu s cieľom zamerať sa na úlohy s vyššou hodnotou, ako je napríklad:

- **Strategické rozhodovanie** – zahŕňa využívanie odporúčaní generovaných umelou inteligenciou na prijímanie obchodne kritických rozhodnutí. Napríklad v automobilovom závode môže umelá inteligencia odporučiť úpravy výrobných harmonogramov alebo plánovania zmien. Ľudský plánovač môže tieto odporúčania zvážiť v závislosti od ďalších okolností, ako je predpokladaný dopyt zákazníkov alebo aktuálna dostupnosť pracovnej sily.
- **Dohľad nad výkonom** – zahŕňa monitorovanie a úpravu autonómnych systémov podľa potreby. Napríklad v závode na výrobu polovodičov môžu operátori monitorovať autonómne systémy zamerané na výrobu doštičiek. Ak metriky výkonu ukazujú odchýlky vo výťažnosti, ktoré systémy nedokážu vyriešiť, človek môže zasiahnuť a problém vyriešiť.
- **Neustále zlepšovanie** – zahŕňa riešenie zložitých problémov a optimalizáciu procesov. Napríklad v závode na chemické spracovanie môžu inžinieri použiť umelú inteligenciu na identifikáciu neefektívnosti v procesoch miešania alebo reakcií. Potom môžu prepracovať pracovné postupy alebo konfigurácie strojov s cieľom optimalizovať výstup a znížiť odpad.
- **Kreativita a inovácie** – zahŕňajú vývoj nových výrobných procesov a prehodnotenie usporiadania prevádzok. Napríklad v závode na spotrebnú elektroniku môže pracovník údržby predstaviť kreatívne nápady na zefektívnenie výmeny nástrojov montážou dodatočných podpier, ktoré sa používajú v iných odvetviach.

Príklad z odvetvia: Zmena úlohy technikov a supervízorov

Globálny výrobca kolies zaznamenal zmenu v úlohe svojich technikov a supervízorov so zavedením normatívneho riešenia umelej inteligencie na úpravu parametrov procesu. Namiesto riadenia detailov procesov sa technici teraz zameriavajú na identifikáciu základných príčin a podporu neustáleho zlepšovania optimalizáciou cyklu plánuj – urob – kontroluj – konaj. Supervízori sa zase menia na používateľov umelej inteligencie, interpretujú poznatky riadené umelou inteligenciou a vedú operátorov k efektívnejšiemu riešeniu problémov. Tento prechod umožňuje operátorom aj supervízorom sústrediť sa na dlhodobé systémové zlepšenia a nie na rutinné, reaktívne úlohy.

Zdroj

World Economic Forum, *Frontier Technologies in Industrial Operations: The Rise of Artificial Intelligence Agents*. January 2025: World Economic Forum. [online]. Dostupné na: https://reports.weforum.org/docs/WEF_Frontier_Technologies_in_Industrial_Operations_2025.pdf.

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

Pokračovanie v ďalšom vydaní.

•tog•

Úložiská energie z pohľadu firmy Rittal a jej riešenia

Energetická transformácia, ktorú poháňa rastúci podiel obnoviteľných zdrojov, vyžaduje nové prístupy k stabilizácii elektrickej siete. Veterné a solárne elektrárne produkujú energiu nepravidelne – v závislosti od počasia a dennej doby. Aby sa predišlo preťaženiu siete a zároveň sa maximalizovalo využitie zelenej energie, stávajú sa úložiská energie nevyhnutnou súčasťou modernej energetickej infraštruktúry. Spoločnosť Rittal ako súčasť skupiny Friedhelm Loh Group ponúka inovatívne a modulárne riešenia na efektívne a bezpečné skladovanie energie.

Modulárne riešenia zamerané na flexibilitu a škálovateľnosť

Rittal vyvinul komplexný systémový prístup k budovaniu energetických úložísk. Jeho riešenia sú založené na flexibilných a škálovateľných komponentoch, ktoré umožňujú rýchlu a bezpečnú montáž. Základom sú odolné rozvádzačové skrine VX25. V kombinácii s výkonnými systémami distribúcie energie (napr. RiLine alebo Ri4Power) a klimatizačnými jednotkami Blue e+ vzniká ucelené riešenie pre rôzne typy batériových systémov – od lítiovo-iónových až po technológie power-to-gas.

Predkonfigurované kontajnery a rýchla inštalácia

Jedným z kľúčových benefitov je možnosť dodávky kompletne predmontovaných batériových kontajnerov. Tieto riešenia šetria čas pri inštalácii a zároveň znižujú riziko chýb. Vďaka modularnej koncepcii je možné kontajnery jednoducho rozširovať alebo prispôbiť špecifickým požiadavkám zákazníka. Klimatizačné jednotky Blue e+ zabezpečujú efektívne chladenie s úsporou energie až 75 % (v závislosti od ostatných faktorov), čím prispievajú k zníženiu uhlíkovej stopy.

Digitálna integrácia a monitoring

Moderné energetické systémy vyžadujú nielen fyzickú infraštruktúru, ale aj inteligentné riadenie. Rittal v spolupráci so sesterskou firmou Eplan ponúka softvérové nástroje na digitálne plánovanie, konfiguráciu a monitoring energetických úložísk. Vďaka integrácii do IoT platforiem je možné sledovať stav batérií, teplotu, spotrebu energie či predikovať údržbu. Tieto funkcie výrazne zvyšujú spoľahlivosť a predlžujú životnosť celého systému.

Bezpečnosť a normy

Bezpečnosť je pri skladovaní energie kľúčová. Rittal dbá na dodržiavanie medzinárodných noriem ako IEC 61439, UL 508A či ISO 9001. Rozvádzače sú testované na odolnosť voči požiaru, vlhkosti, vibráciám a elektromagnetickému rušeniu. Vďaka tomu sú vhodné aj pre kritické aplikácie, napríklad v nemocniciach, dátových centrách alebo priemyselných prevádzkach.

Udržateľnosť ako firemná filozofia

Rittal sa aktívne podieľa na znižovaní environmentálnej záťaže. Výroba rozvádzačových skriní prebieha v energeticky efektívnych závodoch, ktoré využívajú obnoviteľné zdroje. Produkty sú navrhnuté tak, aby boli recyklovateľné a mali dlhú životnosť. Klimatizačné jednotky Blue e+ využívajú invertorovú technológiu a adaptívne riadenie, čím minimalizujú spotrebu energie a emisie CO₂.

Príklady z praxe: energetická sebestačnosť a udržateľnosť

Riešenia Rittal nachádzajú uplatnenie v rôznych oblastiach. Príkladom je nemecká logistická spoločnosť Spedition Lutter, ktorá sa vďaka kombinácii fotovoltiky a batériového úložiska stala takmer energeticky sebestačnou.



Batériový systém TESVOLT, umiestnený v rozvádzačovej skrini VX25, umožňuje uchovávať prebytočnú solárnu energiu a využívať ju v čase potreby, napríklad na napájanie IT infraštruktúry a dielni či nabíjanie elektrických vysokozdvížných vozíkov.

Okrem priemyslu sa riešenia Rittal uplatňujú aj v komunitných energetických projektoch. V rámci iniciatívy *Live Wired Lodge* bola vybudovaná autonómna energetická jednotka, ktorá kombinuje solárne panely, batériové úložisko a inteligentné riadenie. Tento projekt demonštruje, ako môžu malé komunity dosiahnuť energetickú nezávislosť bez pripojenia na centrálnu sieť.

Ďalším zaujímavým príkladom je vysokohorská chata Coburger Hütte v Alpách, ktorá vďaka riešeniam Rittal zabezpečuje spoľahlivý chod IT systémov a energetickej infraštruktúry aj v náročných klimatických podmienkach.

Budúcnosť energetiky s Rittal

Rittal sa neustále prispôbuje meniacim sa požiadavkám trhu. Vďaka dlhoročným skúsenostiam v oblasti rozvádzačových systémov, distribúcie energie a klimatizácie ponúka riešenia, ktoré sú nielen technicky vyspelé, ale aj ekonomicky výhodné. Nové generácie produktov, ako napríklad RiLineX, prinášajú vyššiu bezpečnosť, jednoduchšiu inštaláciu a kompatibilitu s globálnymi štandardmi.

Energetické úložiská nie sú len technickým riešením – sú kľúčom k udržateľnej budúcnosti. Rittal ako spoľahlivý partner pomáha svojim zákazníkom túto budúcnosť formovať už dnes.



Rittal s.r.o.

Mokrán záhon 4

821 04 Bratislava

Tel.: +421 2 3233 3911

rittal@rittal.sk

www.rittal.sk

Systém pro M compact® InSite na meranie elektrického výkonu a spotreby v rozvádzačoch

Systém InSite je určený pre inštalácie, kde sú kľúčovými faktormi energetická účinnosť a plynulosť prevádzky. Pre svoju kompaktnosť a flexibilitu je ideálny na digitalizáciu rozvodov elektrickej energie aj v existujúcich inštaláciách. Monitoruje široké spektrum pripojených zariadení vrátane ističov, meračov, nabíjajúcich staníc pre elektromobily a ďalších elektrotechnických komponentov.

Pripojené zariadenia, ako sú prúdové senzory a inteligentné príslušenstvo, rozpoznáva systém automaticky. Meranie elektrických veličín zabezpečujú senzory prúdu, ktoré sa inštalujú priamo na jednotlivé prvky v rozvádzači – čím v rozvádzači nezaberajú takmer žiadne inštalračné miesto. Pre existujúce inštalácie sú k dispozícii senzory s otvoreným jadrom, ktoré umožňujú rozšírenie inštalácie počas prevádzky bez potreby vypnutia napájania. Snímače sú jednoducho montovateľné a napriek svojim kompaktným rozmerom dokážu monitorovať striedavý (AC), jednosmerný (DC) aj zmiešaný prúd (TRMS) až do 160 A vrátane harmonických zložiek prúdu. Vďaka otvorenému systému, ktorý umožňuje integráciu zariadení tretích strán, možno systém InSite nasadiť takmer do akejkoľvek existujúcej elektroinštalácie a tým ju rozšíriť o energetický manažment.

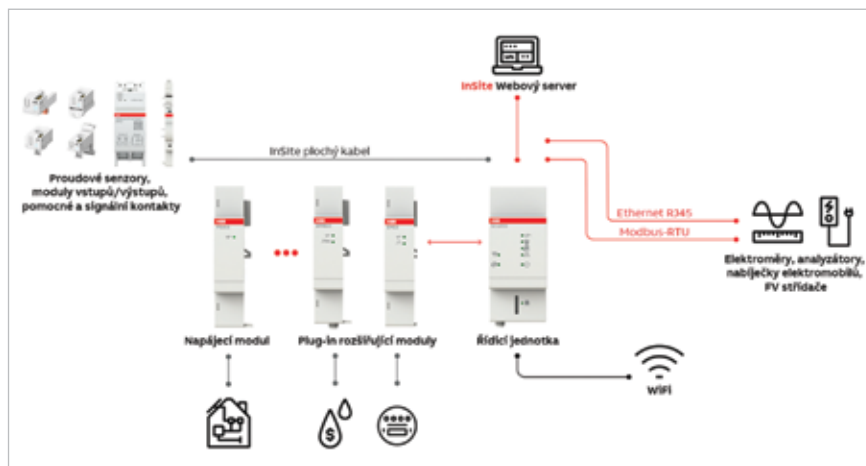
Prístup k dátam a vizualizácia

Po pripojení systému k miestnej dátovej sieti sú údaje zhromaždené riadiacou jednotkou SCU200, digitálnymi I/O modulmi a prúdovými senzormi sprístupnené používateľovi prostredníctvom zabudovaného webového servera. Používateľ má okamžitý prístup k predkonfigurovaným stránkam s prehľadným grafickým rozhraním. Umožňujú sledovanie, porovnávanie a štruktúrovanie dát v reálnom čase, ako aj spätné zobrazovanie historických údajov. Zozbierané dáta možno exportovať do formátov CSV alebo JSON na ďalšiu analýzu alebo ich integrovať do nadstavbových systémov energetického manažmentu.

Lokálne ovládanie

InSite umožňuje lokálne ovládanie zariadení pomocou dedikovanej stránky pre každé zariadenie, ktorá obsahuje zapisovateľné registre Modbus. Okrem toho sa zariadenia dajú ovládať aj z externých cloudových platforiem alebo systémov BMS cez REST API alebo Modbus, čo zabezpečuje efektívne a optimalizované riadenie energie prispôbené konkrétnym potrebám. Systém zároveň umožňuje vytvárať a konfigurovať automatické akcie na základe meraných dát, ktoré flexibilne reagujú na používateľom definované udalosti.

Napríklad pri integrácii nabíjajúcich elektromobilov možno voľiť medzi časovo optimalizovaným nabíjaním (napr. mimo špičky) alebo energeticky efektívnym režimom, ktorý uprednostňuje využitie lokálne vyrobenej energie, napríklad zo solárnych panelov, pred energiou z distribučnej siete.



Komunikačné rozhrania a integrácia do nadradených systémov

Platforma InSite je navrhnutá s dôrazom na otvorenosť a jednoduchosť integrácie. Pripojenie energetických meracích zariadení tretích strán je rýchle, používateľsky prívetivé a komfortné pre koncového zákazníka. Systém disponuje širokou škálou komunikačných rozhraní. Na integráciu externých zariadení využíva Modbus TCP/IP a Modbus RTU (RS-485). Meranie spotreby vody a plynu možno realizovať pomocou bezdrôtového rozhrania Wireless M-Bus, zatiaľ čo nabíjacie stanice môžu byť integrované priamo cez komunikačný protokol OCPP.

S nadradenými systémami komunikuje riadiaca jednotka SCU200 prostredníctvom Modbus TCP/IP. Na prenos dát na veľké vzdialenosti systém podporuje bezdrôtovú komunikáciu prostredníctvom modulu LoRa.

Systém pro M compact® InSite je riešenie vhodné pre komerčné budovy, výrobné závody, dátové centrá, ale aj školy či nemocnice, v ktorých sa vyžaduje sledovanie a optimalizácia spotreby energie v reálnom čase. Vďaka svojej modularite možno systém nasadiť aj v menších inštaláciách s niekoľkými odbernými miestami alebo rozšíriť do veľkých areálov s desiatkami podružných rozvádzačov. Systém zároveň poskytuje prehľadné reporty pre potreby energetických auditov, podporuje znižovanie uhlíkovej stopy a pomáha organizáciám plniť legislatívne požiadavky vrátane environmentálnych noriem a certifikácií ako ISO 50001. Systém InSite tak predstavuje moder-



ný nástroj, ktorý spája digitálny monitoring, automatizované riadenie a flexibilnú integráciu s cieľom zlepšiť efektívnosť, spoľahlivosť a udržateľnosť energetických systémov budov.



InSite konfigurator



Jakub Šándor
ABB, s.r.o.
Tuhovská 29
831 06 Bratislava
jakub.sandor@sk.abb.com
www.abb.sk

Pokročilá precízna technológia PowerNex

PowerNex je značka svetového výrobcu a predstavuje komplexnú technologickú platformu pre doplnky k elektrickým inštaláciám a napájacím zdrojom. Poskytuje kompletný sortiment komponentov napájacích zdrojov vrátane ventilátorov AC/DC, svorkovnic na DIN lištu, priemyselných, CAM a bezpečnostných spínačov, vodičov/káblov, rozvodných skríň, výkonových induktorov, feritových jadier s príslušenstvom. Zároveň výrobca svoj produktový rad neustále rozširuje.

Výrobky určené pre priemyselné aplikácie a inštalácie

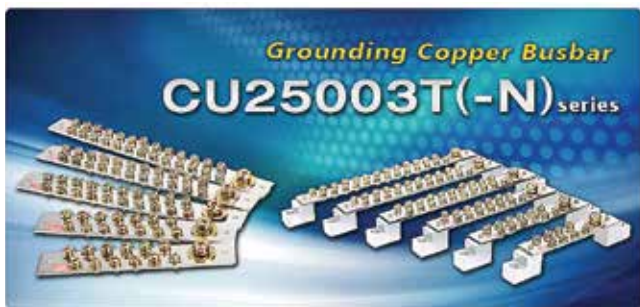
V súčasnosti je od výrobcu PowerNex Precision Technology k dispozícii široký sortiment výrobkov, ktorý sa neustále rozširuje podľa požiadaviek trhu. Ide o komplexnú platformu pre komponenty napájacích zdrojov, ktorá integruje globálny dodávateľský reťazec a celosvetových distribútorov. PowerNex Precision Technology konsoliduje viac ako 10 000 štandardných modelov MEAN WELL. Globálny logistický systém spoločnosti spolupracuje s partnermi v dodávateľskom reťazci prostredníctvom 245 autorizovaných distribútorov s cieľom uspokojiť dopyt zákazníkov po komponentoch napájacích zdrojov a ich aplikáciách.



Sortiment produktov PowerNex

Uzemňovacia medená zbernica

Vyznačuje sa vynikajúcou vodivosťou, odolnosťou proti korózii, štrukturálnou stabilitou, jednoduchou inštaláciou a údržbou, ako aj rôznymi veľkosťami a špecifikáciami, čo zaisťuje bezpečnú prevádzku zariadení a stabilitu systému. Jej funkciou je privádzať prúd v systéme do zeme cez uzemňovacie zariadenie, čím sa znižuje zvodový prúd a kontaktné napätie, aby sa chránila bezpečnosť používateľa. Maximálny trvalý prúd je 250 A pre dvojradový typ s materiálom vyrobeným z pocínovanej červenej medi a upevňovacím materiálom z PA66, pričom všetky spĺňajú environmentálne požiadavky RoHS. Výrobok je vhodný pre priemyselné inštalácie vo výrobných prevádzkach, stavebníctve, komerčných aplikáciách, doprave, energetických systémoch a ďalších.



Inštalčné zemniace svorky PowerNex série CU

K dispozícii sú rôzne veľkosti a špecifikácie spĺňajú rôzne inštalčné aplikácie a požiadavky. Materiál nosného izolátora je certifikovaný 6410G5 PA66 spomaľovač horenia (NAN YA PLASTICS CORP.), trieda UL 94 V0; počet pólov je 5P až 27P. Na obr. 3 je príklad aplikácie svorkovnice.

Odrušovacie magnetické jadierka

Abys uspokojil rastúci dopyt po účinných riešeniach potlačenia elektromagnetického rušenia na trhu, spoločnosť PowerNex predstavila tri široko používané modely magnetických jadier EMI vrátane RH105055200, RH140090150 a RH175095285.



Nová séria odrušovacích feritových jadierok

Produkty môžu nákladovo efektívne vyriešiť problémy s indukovaným a vyžarovaným elektromagnetickým rušením. Okrem toho výrazne odfiltrujú prebytočný šum bez ovplyvnenia integrity signálu a poskytujú vynikajúce potlačenie vysokofrekvenčného šumu. Je to vysoko stabilné a spoľahlivé magnetické jadro pre riešenie elektromagnetickej imunity.

Rozvodné skrine v kovovom vyhotovení

Ďalším produktom zo širokého záberu sú samotné rozvádzačové skrinky. Ich jedinečnosť spočíva v celokovovej precíznej konštrukcii s krytím IP66. Vynikajú spojitémi zvarmi, bezšvíkovým tesnením a otváraním krycimi dvierkami 120° na priemyselných pántoch s možnosťou výmeny. Krytie proti prachu a vode podľa EN60529 a odolnosť proti kolízii a mechanickým nárazom podľa EN62262 IK10 predurčuje rozvádzače na široké použitie. Vonkajšia úprava je práškovou farbou RAL 7035. Priechodky sú na spodnej strane a výrezy sú voliteľné na mieru.

Všetky výrobky podliehajú certifikácii pre európsky trh vrátane požiadaviek RoHS. Na stránke slovenského distribútora napájacích zdrojov meanwell.sk je možné výrobky objednať a na stránke <https://ppt.powernex.com/> sú k dispozícii úplné a aktuálne informácie priamo od výrobcu.

Text: JDC, s.r.o.

Foto: archív JDC, s.r.o.



JDC, s.r.o.

Mierová 26

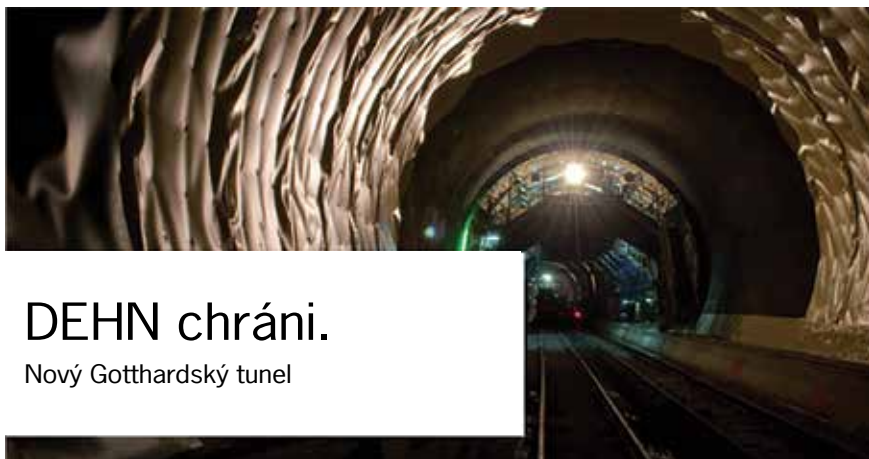
038 52 Sučany

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

e-mail: jdc@jdc.sk

DEHN chráni Gotthardský tunel – kľúčovú tepnu európskej železničnej dopravy

Gotthardský tunel vo Švajčiarsku, otvorený od roku 2016, je najdlhší železničný tunel na svete s dĺžkou 57 kilometrov. Je súčasťou tzv. severojužného európskeho dopravného koridoru, ktorý spája severné prístavy ako Rotterdam a Hamburg s priemyselnými oblasťami Talianska.



DEHN chráni.

Nový Gotthardský tunel

Ochrana elektrických a elektronických systémov Gotthardského tunela pred prepätím

Gotthardský tunel patrí medzi najnáročnejšie inžinierske diela sveta. Jeho bezpečná a nepretržitá prevádzka závisí od rozsiahlej siete elektrických a elektronických systémov – od osvetlenia a ventilácie cez signalizačné zariadenia až po riadiace a komunikačné technológie. Tieto systémy sú však neustále vystavené riziku prepätia, ktoré môže vzniknúť:

- pri удere blesku do elektrickej infraštruktúry,
- pri spínacích procesoch v energetickej sieti,
- vplyvom elektromagnetických porúch v tuneli.

Bez adekvátnej ochrany by mohlo dôjsť k výpadkom riadiacich systémov, prerušeniu dopravy, ohrozeniu bezpečnosti cestujúcich a k vysokým finančným stratám. Riešením je komplexný systém ochrany pred prepätím a bleskom, ktorý zahŕňa:

- kvalitné uzemnenie,
- prepäťovú ochranu na všetkých kritických vstupoch,
- nepretržité monitorovanie stavu ochrany.

Takto možno zabezpečiť, aby tunelová infraštruktúra fungovala spoľahlivo aj počas silných búrok alebo porúch v napájacej sieti. Chrániť elektrické a elektronické systémy Gotthardského tunela znamená chrániť plynulosť dopravy, bezpečnosť ľudí a kontinuitu celej európskej dopravnej osi. Táto zodpovedná úloha bola zverená nemeckej firme DEHN SE, pretože ju na to priam predurčovali jej viac ako storočné skúsenosti a svetové lídersstvo v problematike ochrany

pred bleskom a prepätím.

Zákazníkom firmy DEHN SE bola firma AlpTransit Gotthard AG, akciová spoločnosť, ktorú vlastní Švajčiarske federálne železnice (SBB, Schweizerische Bundesbahnen), hlavná dopravná organizácia zabezpečujúca prevádzku osobných aj nákladných vlakov cez tunel.

Prehľad projektu

Úlohou firmy DEHN SE bolo zabezpečenie vnútornej ochrany pred bleskom pre napájanie vetracích, komunikačných, osvetľovacích a zabezpečovacích zariadení v celom tuneli.

Použitý hardvér:

- viac než 700 kusov DEHNbloc® M 1 255 FM a DEHNguard® M TNS 275 FM,
- 24 kusov DEHNventil® M TNS 255 FM.

AlpTransit Gotthard

Vo Švajčiarsku bol už pred niekoľkými rokmi dokončený Lötschberský železničný tunel, ktorý bol vybavený zvodmi od spoločnosti DEHN; tieto zvodnice presvedčili prevádzkovateľa o svojej kvalite a spoľahlivosti. AlpTransit Gotthard priniesol výrazné zlepšenie možnosti cestovania a prepravy a stal sa najdôležitejšou tranzitnou osou na severojužné spojenie cez Švajčiarsko.

Výzva

S ohľadom na bezpečnú prevádzku tunela je nevyhnutné chrániť celé 50 Hz napájanie – od hlavných rozvodov cez podružné rozvody až po 176 vnútorných prepojení. Kvôli vysokým

kvalitatívnym nárokom padlo opäť rozhodnutie na energeticky koordinované zvodnice od DEHN.

Riešenie

Do konceptu ochrany sú integrované všetky napojenia na komunikáciu, osvetlenie, riadenie, zabezpečovacie zariadenia ako počítačlá náprav a výhybkové signály, ako aj rádiový signál ETCS (European Train Control System). Dostupnosť chránenej napájacej siete je 99,999996 %, čo približne zodpovedá klasifikácii TIER 4.

Na ochranu pred čiastkovými bleskovými prúdmi sú použité modulárne zvodnice DEHNbloc® M s technológiou iskrište Radax-Flow, ktoré významne prispieva k dostupnosti systému. Vďaka jedinečnému obmedzeniu následného prúdu je zabezpečená selektivita vypínania následných prúdov aj pri veľmi malých ističoch. Energetická koordinácia je zabezpečená inštaláciou zvodníc DEHNguard®. Všetky použité zvodnice z rodiny Red/Line navyše disponujú diaľkovým výstupom, ktorý signalizuje dispečingu ich prevádzkyschopnosť. Kvalitné zvodnice DEHN tak podporujú bezpečnú prevádzku jednej z najdôležitejších tranzitných tratí v Európe.

Výhody riešenia DEHN

- Zvodnice na báze iskrišťa s funkciou „vlnolam“ s ohľadom na najvyššiu schopnosť odvádzať prúd a optimalizovanú ochranu koncových zariadení.
- Bezpečná energetická koordinácia bez dlhých vedení.
- Obmedzenie následného prúdu Radax-Flow šetrí ističe v systéme.
- Veľmi vysoká schopnosť zvädzať bleskový prúd.
- Neustály dohľad nad prevádzkou.



Jiří Kroupa

Lektor vzdelávania elektrotechnikov
Člen TK 43 – Energetika pri UNMS
Spracovateľ slovenského prekladu STN
EN 62305-3 a 4

Nový rad praktických záznamníkov prúdu a napätia Chauvin Arnoux L411, L412, L461

Firma Chauvin Arnoux predstavuje nové praktické záznamníky prúdu L411 a L412 s rozsahom až do 3 000 AAC a záznamník napätia L461 do 1 000 VAC/1 500 VDC. Moderná odolná konštrukcia s prehľadným modro podsvieteným displejom umožňuje ľahké inštalovanie záznamníkov v rozvádzači pomocou integrovaných magnetov alebo mechanického príslušenstva. Napájanie záznamníkov batériami 3 x AA alebo LR6 dopĺňa možnosť napájania cez USB port pomocou externého adaptéra. Veľká mechanická odolnosť je podporená vysokým stupňom krytia IP 54 a elektrickou bezpečnosťou CAT IV/600 V a CAT III/1 000 V. Ochranu možno ešte zvýšiť pomocou ochranného gumového puzdra. Záznamníky možno prevádzkovať v teplotnom rozsahu -10 až 50 °C.

Všetky přístroje sú vybavené funkciou WIFI umožňujúcou online komunikáciu a sťahovanie dát. Micro-USB port slúži na správu prístroja, monitorovanie a sťahovanie dát a automatické spojenie prístroja pri opakovanom pripojení. Záznamníky sú vybavené SD kartou s veľkosťou 8 GB. Na stiahnutie, tlač a export dát do tabuľkových procesorov (napr. MS Excel) slúži softvér Data Logger Transfer v slovenskom jazyku. Ten umožňuje aj komunikáciu v reálnom čase. Vyššiu analýzu dát, databázové spracovanie, evidenciu technikov a zákazníkov umožňuje Software Data View aj v slovenskom jazyku.

Záznamník prúdu L411



Jednokanálový záznamník striedavého prúdu s integrovaným pružným prevodníkom MiniAmpflex s dĺžkou sondy 350 mm pre priemer vodiča až do 300 mm umožňuje meranie striedavého prúdu od 0,5 do 3 000 AAC s triedou presnosti 1 % so vzorkovaním 1 vzorka/s. Možno vykonať záznam až 200 relácií.



Viac informácií o záznamníkoch prúdu L411.

Záznamník prúdu L412

Dvojkanálový záznamník striedavého prúdu s možnosťou voľby prevodníka umožňuje meranie prúdu pomocou dvoch prevodníkov až do hodnoty 3

000 AAC s pružnými prevodníkmi AmpFlex a MiniAmpflex alebo pomocou prevodníkov s magnetickým jadrom. Pri výbere vhodného typu prevodníka je teda možné vykonávať meranie veľmi malého prúdu od 50 mA. Možno vykonať záznam až 200 relácií.



Viac informácií o záznamníkoch prúdu L412.

Záznamník napätia L461

Jednokanálový záznamník jednosmerného a striedavého napätia L461 umožňuje priame meranie napätia až do 1 500 VDC a 1 000 VAC s triedou presnosti 1 % so vzorkovaním 1 vzorka/s. Možno vykonať záznam až 200 relácií.



Viac informácií o záznamníkoch napätia L461.



K jednotlivým prístrojom možno objednať rad príslušenstva, napr. prúdové prevodníky, ochranné puzdro, nárazuvzdorný kryt, rôzne adaptéry či vodiče. Firma GHV Trading poskytuje predajnú aj popredajnú podporu, poradí vám s výberom vhodného prístroja, so softvérom a zaisťuje záručný a pozáručný servis a kalibráciu. Podrobné informácie k prístrojom nájdete na uvedených odkazoch.



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



Vodíkové hospodárstvo

V posledných dvoch desaťročiach došlo k masívnej inštalácii nových obnoviteľných zdrojov energie, a to nielen v oblasti malých zdrojov. Najväčšie elektrárne na svete majú inštalovaný výkon aj niekoľko GW, napr. solárna elektráreň Xinjiang Solar Farm v Číne spustená do prevádzky v lete 2024 až 3,5 GW, solárny park Bhadla v Indii, ktorého štvrtá fáza bola spustená do prevádzky v roku 2021, má inštalovaný výkon 2,245 GW. Veterné farmy disponujú o niečo menším výkonom, ale rádovo už tiež dosahujú GW, napr. veterná farma Hornsea pri pobreží Spojeného kráľovstva, ktorej prvá fáza má inštalovaný výkon 1,32 GW. Elektrárne v EÚ sa k týmto číslam len približujú, napr. Solarpark Witznitz v Nemecku (2024) s inštalovaným výkonom 605 MW, o niečo starší Rätești Solar Park v Rumunsku (2023) s výkonom 155 MW alebo niekoľko novovybudovaných elektrární na Balkáne, napr. Apriltsi Solar Power Plant v Bulharsku (2024) s inštalovaným výkonom 400 MW.

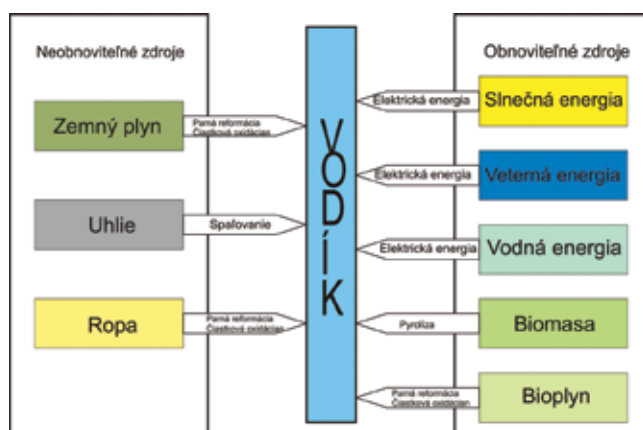
Táto tendencia je dôsledkom viacerých faktorov – využívania rôznych foriem finančnej podpory, výrazného napredovania technológií a zároveň poklesu cien týchto technológií a v neposlednom rade trendu orientácie na čistejšiu energiu. Z globálneho hľadiska sa podiel OZE na výrobe elektrickej energie zmenil takto – v roku 2014 predstavoval podiel 28,2 % a v roku 2023 dosiahol 43 %, pričom nárast v EÚ bol v roku 2014 40 % a v roku 2023 až 57,7 %, v krajinách Ázie stúpol podiel z 25,7 % (2014) na 43,4 % (2023) [1]. So zvyšujúcou sa mierou integrácie OZE do energetických systémov sa čoraz viac diskutuje o ich ekonomickej efektívnosti či vplyve na elektrizačnú sústavu a životné prostredie.

Obnoviteľné zdroje energie kladú zvýšené nároky na elektrickú sieť, do ktorej sú pripojené, a to najmä z dôvodu kolísavého výkonu a neharmonických prúdov. Zlá predikovatelnosť výroby a negatívny vplyv OZE na sústavu možno zmierniť napr. aj prostredníctvom akumulácie elektrickej energie a jej následného využitia, predovšetkým v špičkových odberoch. Budovanie batériových úložísk predstavuje kľúčový prvok pre stabilizáciu elektrizačnej sústavy a okrem technických problémov treba spomenúť, že umožňujú obchodovanie s elektrinou a poskytujú služby primárnej a sekundárnej regulácie. Ďalšou z možných metód uchovávaní energie, na ktoré sa upriamuje pozornosť hlavne EÚ, je využitie vodíka. Treba upozorniť, že vodík je len nosič energie, nie jej zdroj.

Výroba vodíka

Vodík možno vyrábať a následne premieňať na využiteľnú energiu pomocou rôznych druhov energetických zdrojov, ako sú obnoviteľné zdroje či jadrové a fosílné palivá, a to za použitia širokej škály technologických procesov (obr. 1).

Elektrolýza, ktorá patrí medzi najstaršie metódy výroby vodíka, sa považuje za bezemisný proces, ak elektrická energia na napájanie elektrolyzéra pochádza z OZE. Elektrický prúd vyvoláva rozklad chemickej väzby vody na vodík a kyslík, ale v súčasnosti len okolo 4 % vyrobeného vodíka vzniká elektrolýzou. Pri súčasných technologických možnostiach sa dosahuje účinnosť medzi 50 až 60 % a na výrobu 1 kg vodíka je potrebných 9 l vody a približne 50 kWh elektrickej energie.



Obr. 1 Možnosti výroby vodíka

Výroba vodíka z fosílnych palív prebieha v súčasnosti najmä parným reformingom, ktorý je však považovaný za jeden z najviac znečisťujúcich spôsobov. Takto získaný vodík sa označuje ako sivý vodík (tab. 2). Na jeho produkciu sa najčastejšie využíva zemný plyn, pričom základom procesu je endotermická reakcia medzi vodnou parou a metánom. Účinnosť sa pohybuje okolo 75 %, ale proces je spojený s vysokou produkciou CO₂ – na výrobu 1 kg vodíka pripadá 9 – 12 kg CO₂. V súčasnosti sa parný reforming dopĺňa technológiami CCS (Carbon Capture and Storage – zachytávanie a ukladanie CO₂) alebo CCU (Carbon Capture and Utilization – zachytávanie a využitie CO₂), ktoré umožňujú znížiť emisie CO₂. Vodík vyrobený týmto spôsobom sa označuje ako modrý vodík (tab. 2).

Priama disociácia vody prostredníctvom termolýzy nie je na získavanie vodíka prakticky využiteľná vzhľadom na potrebu veľmi vysokej teploty (nad 2 500 K) a nízky podiel vodíka pri dosiahnutí termodynamickej rovnováhy (5 – 6 %). Tieto nevýhody je možné prekonať aplikáciou termochemických cyklov štiepenia vody (WSTC – Water Splitting Thermo-Chemical Cycles). Voda sa pri nich rozkladá na vodík a kyslík prostredníctvom série chemických reakcií.

kých reakcií pri použití medziproduktov, ktoré sa recykľujú. Termochemické cykly sa považujú za perspektívnu technológiu hlavne na veľkokapacitnú výrobu vodíka. V porovnaní s elektrolyzou dokážu WSTC priamo premieňať nízkoúrovňové tepelné zdroje na chemickú energiu vo forme vodíka a kyslíka. Z množstva známych WSTC (viac ako sto) vyberáme dva z najperspektívnejších: dvojstupňový Westinghouseov cyklus (WH cyklus) a trojstupňový sirno-jódový cyklus (SI cyklus).

SI cyklus	WH cyklus
$\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2}\text{O}_2$	$\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2}\text{O}_2$
$\text{I}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (Bunsenova reakcia)	$\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$
$2\text{HI} \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2$	

Tab. 1 Chemické reakcie vybraných WSTC

Potrebná tepelná a elektrická energia (v prípade hybridných WSTC, ktoré zahŕňajú aj elektrolytický krok, ale rozkladné napätie je nižšie ako pri elektrolyze vody) môže byť zabezpečená obnoviteľnými zdrojmi, konkrétne sústredeným slnečným žiarením.

Problematikou vodíka sa zaoberajú aj viaceré dokumenty EÚ, spomenieme najmä smernicu RED (Renewable Energy Directive), ktorá podporuje využívanie obnoviteľných zdrojov energie a vodíka. V roku 2023 bola rozšírená v rámci RED III, ktorá stanovuje ambicióznejšie ciele využitia obnoviteľného vodíka najmä v priemysle a doprave. Do roku 2030 by mal obnoviteľný vodík tvoriť minimálne 42 % vodíka používaného v priemysle (v súčasnosti je to len okolo 4 %). RED tiež definuje pomerne prísne kritériá pre vodík z OZE (RFNBO – Renewable Fuel of Non-Biological Origin, obnoviteľné palivo neživočíšneho pôvodu) vrátane požiadaviek na dodatočnosť, časovú koreláciu a geografickú blízkosť výroby elektriny, čo môže obmedziť regióny, ktoré nemajú dostatočný potenciál OZE. Požiadavka dodatočnosti je tiež veľmi obmedzujúca – hovorí, že elektrina použitá na výrobu obnoviteľného vodíka musí pochádzať z obnoviteľného zdroja, ktorý nebol uvedený do prevádzky viac ako 36 mesiacov pred začatím prevádzky elektrolyzéra. Obhajobou tohto pravidla je, že má zabezpečiť neodčerpanie elektriny z existujúcich OZE (ktoré už dodávajú do siete) na výrobu vodíka a má motivovať k výstavbe nových kapacít. Dodatočnosť má zaručiť, že zelený vodík bude skutočne dodatočným prínosom pre dekarbonizáciu, a nie konkurenciou. Požiadavka časovej korelácie znamená, že energia musí byť vyrobená v rovnakom čase, ako prebieha samotná výroba vodíka, teda napr. elektrolyzér môže vyrábať RFNBO vodík len vtedy, keď práve vyrába aj solárna alebo veterná elektrárňa, ktorá mu dodáva elektrinu. Požiadavka časovej korelácie má prechodné obdobie (do 2030), keď sa povoľuje korelácia v mesačnom alebo kvartálnom rozsahu. A opäť na obhajobu tohto pravidla uvádzame – treba zabezpečiť, že výroba RFNBO nezaťažuje sieť a

Farebný typ	Popis
Sivý vodík	Vodík sa vyrába z fosílnych palív, najmä zo zemného plynu procesom parného reformingu, pričom sa nevyužívajú žiadne technológie na zachytávanie skleníkových plynov.
Hnedý/čierny vodík	Vodík je splyňovaný z uhlia a je považovaný za najviac škodlivý pre životné prostredie.
Modrý vodík	Vodík sa vyrába zo zemného plynu, ale s využitím technológií CCS (Carbon Capture and Storage) alebo CCU (Carbon Capture and Utilization), ktoré umožňujú zachytiť až 90 – 95 % emisií CO_2 .
Zelený vodík	Energia potrebná na jeho výrobu pochádza z OZE.
Žltý vodík	Vodík sa vyrába elektrolyzou, pri ktorej je zdrojom elektrickej energie solárna energia.
Ružový vodík	Vodík sa vyrába elektrolyzou, pri ktorej sa využíva elektrická energia z jadrových elektrární alebo vysokoteplotná elektrolytická para z jadrových reaktorov. Vďaka nízkym emisiám počas výroby sa považuje za nízkoemisný vodík.

Tab. 2 Opis vybraných typov farebného značenia vodíka

nespôsobuje nepriamu spotrebu elektriny z fosílnych zdrojov, t. j. vodík má byť vyrábaný skutočne v čase, keď je k dispozícii čistá energia. Tu by sme si dovolili poznamku – OZE bývajú často označované za bezemisné. LCA – analýza životného cyklu, ktorá sa často používa ako nástroj na dokazovanie „zelenosti“, však zahŕňa tri fázy – výstavbu, prevádzku a demontáž. Pri prevádzkovej fáze OZE je ich vplyv naozaj minimálny, ale bolo by vhodné zohľadniť aj ich výrobu, ktorá by mala zahŕňať aj ťažbu potrebných nerastov a uloženie či v lepšom prípade zrecyklovanie použitých materiálov, ktoré by nemalo byť len v tom, že sa technológia nahradí novšou a staršia sa posunie do inej krajiny. Okrem týchto prísnych kritérií smernica vyžaduje aj pomerne rozsiahle monitorovanie, vykazovanie a certifikáciu, čo predstavuje značnú byrokratickú záťaž a tým zníženie konkurencieschopnosti najmä menších výrobcov. Smernica tiež výrazne preferuje zelený vodík (tab. 2), čím znevýhodňuje iné nízkoemisné technológie, pričom aj jeho výroba musí spĺňať kritérium, že nesmie prekročiť 3,38 kg CO_2 na 1 kg vodíka.

Vodíkové hospodárstvo

Pod vodíkovým hospodárstvom rozumieme nahradenie fosílnych palív v energetike a iných priemyselných aplikáciách vodíkom. Využívanie vodíka ako nosiča energie možno zjednodušene vyjadriť vodíkovým cyklom, ktorý pozostáva z nasledujúcich fáz: výroba, uskladnenie, preprava a konečné využitie.

Hlavnou myšlienkou využívania vodíka v energetike je jeho spojenie s obnoviteľnými zdrojmi, a teda s možnosťou skladovania čistej energie. Vodík možno produkovať rôznymi technologickými procesmi, na základe ktorých môžeme možnosti výroby rozdeliť na výrobu vodíka z fosílnych a jadrových palív a z obnoviteľných zdrojov energie. Momentálne sú najviac využívané technológie priamej výroby vodíka z fosílnych palív a len 4 % celosvetového objemu výroby predstavuje elektrolyza. Celosvetová produkcia vodíka dosiahla v roku 2023 približne 97 Mt, pričom menej ako 1 Mt (teda len okolo 1 %) pochádzala z nízkouhlíkových zdrojov, za ktoré sa považuje zelený a modrý vodík [2]. Využívanie fosílnych palív pri výrobe vodíka je v súčasnosti podmienené hlavne cenou.

V súčasnosti je podľa viacerých voľne dostupných zdrojov až 95 % celosvetovo vyprodukovaného vodíka spotrebovaného na mieste výroby, pričom v mnohých prípadoch ide len o krátkodobé skladovanie. Preprava vodíka súvisí so spôsobom, ako uskladňujeme vyrobený vodík, teda či je prepravovaný vo forme plyného alebo kvapalného skupenstva alebo je viazaný na inú látku.

V závislosti od formy skladovania rozlišujeme:

- Skladovanie vodíka v plynnej skupenstve:** momentálne najviac využívaný spôsob skladovania. Skladovanie v plynnej forme môže využívať klasické nádoby so špeciálnymi ventilmi (podiel vodíka na celkovej hmotnosti pri využití oceľových nádob je 1 %), alebo je možné využitie ľahších nádob na báze uhlíka. V prípade veľkokapacitného skladovania možno využívať podzemné úložiská (pozostatky solných baní a ložísk zemného plynu).
- Skladovanie vodíka v kvapalnom skupenstve:** proces je finančne a energeticky náročnejší, nakoľko je potrebné ochladenie vodíka pod jeho teplotu varu ($-252,9\text{ }^{\circ}\text{C}$). Proces skvapalňovania vyžaduje využívanie vodíka s vyššou čistotou v porovnaní s uložením v plynnej forme.
- Skladovanie vodíka viazaného v hydridoch kovov a alkalických zemín:** výhodou takého uskladnenia vodíka je hlavne bezpečnosť. Princíp je založený na absorpcii vodíka materiálmi pri istých podmienkach (teplota, tlak). Vodík zostáva následne naviazaný na štruktúru pôvodného materiálu pri normálnej teplote a tlaku, vďaka čomu odpadáva potreba zvýšených skladovacích nárokov. Dej je vratný, teda pri zmene podmienok dochádza k spätnému uvoľneniu vodíka z chemických štruktúr materiálu. Problém predstavuje väčší objem a hmotnosť, ktoré sú potrebné na uskladnenie rovnakého množstva vodíka v porovnaní s kvapalným skupenstvom.

Možnosti prepravy vodíka:

- Preprava vodíkovými plynovodmi:** v súčasnosti sa uvažuje nad výstavbou len na miestach s vyššou koncentráciou výroby aj spotreby vodíka na menšom území. Problémy tejto prepravy sú vodíkové krehnutie, korózia a požiadavky na tesnosť.

- **Preprava v tlakových nádobách:** rozlišujeme prepravu v menších tlakových a veľkokapacitných nádobách. Preprava vodíka po cestných komunikáciách súvisí s technikou uskladnenia vodíka (plynné, kvapalné skupenstvo) a prepravou využívaných zásobníkov. Cena takto prepravovaného vodíka sa zvýši približne o 2,5-násobok výrobnéj ceny. Pre prepravu vodíka platia vo všeobecnosti rovnaké podmienky ako pre prepravu malo- a veľkokapacitných nádob, napríklad so zemným plynom, metánom a inými výbušnými plynmi.

Aj čo sa týka prepravy, má EÚ pripravený plán, ktorým je EHB (*European Hydrogen Backbone* – európska vodíková chrbtica); jeho cieľom je vybudovanie európskej infraštruktúry na prepravu vodíka, pričom tri štvrtiny majú byť založené na existujúcej infraštruktúre (z existujúcich plynovodov, čo má výrazne znížiť náklady na výstavbu). Prioritne má prepravovať zelený a modrý vodík (tab. 2), pričom sa očakáva, že cena distribúcie vodíka bude 0,11 až 0,21 €/kg/1 000 km, čo by malo byť konkurencieschopné s dnešným plynom. Celkovo má ísť o sieť tzv. koridorov, ktoré budú mať viac ako 53 000 km. EHB má prepojiť oblasti s vysokým potenciálom produkcie vodíka (napr. severná Afrika, Španielsko, Nórsko, Ukrajina) s industriálnymi regiónmi, kde sa predpokladá veľká spotreba vodíka (Nemecko, krajiny Beneluxu). Slovensko je tiež súčasťou plánovanej siete, pričom chce na prepravu vodíka využiť svoju existujúcu plynárenskú infraštruktúru. Slovenský plynárenský priemysel je aktívnym partnerom iniciatívy a slovenské plynovody získali certifikát umožňujúci distribúciu zemného plynu, biometánu aj vodíka, čo nám umožňuje napojenie na EHB. V súčasnosti je najvypracovanejší koridor E, tzv. stredoeurópsky vodíkový koridor, ktorý by mal slúžiť na prepravu z Ukrajiny (predpokladá sa tam jeho masívna produkcia) cez ČR aj SR k najväčšiemu odberateľovi, ktorým je Nemecko.

Záver

Predpokladá sa, že vodík bude zohrávať jednu z kľúčových úloh v dekarbonizácii európskej energetiky, priemyslu a dopravy. EHB predstavuje ambiciózný plán vybudovania rozsiahlej potrubnej siete, ktorá prepojí producentov a spotrebiteľov vodíka naprieč kontinentom. Slovensko má vďaka existujúcej plynárenskej infraštruktúre strategickú pozíciu na zapojenie sa do tejto siete. Uvidíme, či sa podarí plány naplniť.

Podakovanie

Tento článok vznikol vďaka finančnej podpore EÚ NextGenerationEU prostredníctvom Plánu obnovy a odolnosti SR v rámci projektu c. 09I04-03-V02-00033.

Tento článok podporila Agentúra na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-20-0157 pre projekt Efektívne prepojenie energetických systémov miest pomocou pokročilých otvorených technológií.

Literatúra

[1] IRENA. Renewable energy statistics 2024 [online]. Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency 2024. [online]. Citované 22. 7. 2025. Dostupné na: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2024/Jul/IRENA_Renewable_Energy_Statistics_2024.pdf.

[2] IEA (2024). Global Hydrogen Review 2024 – Executive summary, International Energy Agency, Paris. Dostupné online na IEA pod licenciou CC BY 4.0.

[3] EURÓPSKY PARLAMENT a RADA EÚ. Smernica (EÚ) 2018/2001 z 11. decembra 2018 o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov (prepracované znenie). Úradný vestník Európskej únie, L 328, 21. 12. 2018, s. 82 – 209. Dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=CELEX:32018L2001>.

doc. Mgr. Miroslava Farkas Smítkova, PhD.

Ústav elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Slovenská technická univerzita v Bratislave
Ilkovičova 3, 841 04 Bratislava
E-mail: miroslava.smítkova@stuba.sk

eSmart

intelligentné riešenie pre automatizovaný zber, prenos a spracovanie dát z fakturačných elektromerov

Určený najmä pre prevádzkovateľov miestnych distribučných sústav (MDS), výrobcov elektriny (FtE, MVE, KGJ, BPS), ako aj pre priemyselné areály, obchodné a biznis centrá.

- zohľadňuje legislatívne požiadavky OKTE, SEPS, ÚRSO a metrológie
- zabezpečuje automatický prenos 15-minútových dát, ich archiváciu, vyhodnotenie a export vo formátoch xls, csv alebo cez API.
- odosielanie údajov na OKTE/SEPS,
- podporuje fakturáciu a prediktívne riadenie spotreby
- vysoká dostupnosť, bezpečnosť a škálovateľnosť vďaka cloudovej architektúre
- umožňuje sledovanie MRK, integráciu batériových úložísk a lokálnych zdrojov
- flexibilné riešenie, prispôsobiteľné individuálnym potrebám klientov.



eSmart – technologicky efektívne a legislatívne spoľahlivé riešenie pre energetiku budúcnosti



eSmart energy s.r.o., Pluhová 50/A, 831 03 Bratislava
info@esmart.sk | www.esmart.sk



Na Slovensku by mal vyrásť prvý komerčný systém na ukladanie tepelnej energie v Európe

Spoločnosť Westinghouse Electric Company podpísala memorandum o porozumení (MoU) so spoločnosťou Vodohospodárska výstavba (VVB) s cieľom posúdiť realizovateľnosť výstavby prvého európskeho komerčného systému na ukladanie tepelnej energie pomocou prečerpávania (PTES) na Slovensku. Na slávnostnom podpise zmluvy vo Washingtone sa zúčastnili slovenský minister životného prostredia Tomáš Taraba, generálny riaditeľ VVB Peter Molda, senior viceprezident Westinghouse pre komerčné operácie Elias Gedeon a prezident Westinghouse pre Českú republiku a Slovensko Petr Brzezina.

Navrhovaný projekt by poskytol gigawattový systém dlhodobého úložiska energie na uskladnenie prebytočnej energie vyrobenej vodnými elektrárnami prevádzkovanými Vodohospodárskou výstavbou a jej dodávanie spotrebiteľom v prípade potreby prostredníctvom najväčšej energetickej siete na Slovensku. Toto inovatívne riešenie, navrhnuté na ukladanie energie v trvaní od ôsmich hodín do viacerých dní, umožní flexibilnejšie využívanie obnoviteľných zdrojov energie na Slovensku, zvýši stabilitu a odolnosť energetickej siete krajiny a zlepši súlad medzi výrobou energie a dopytom po nej.

Riešenie PTES s predpokladanou životnosťou viac ako 60 rokov a neobmedzenou cyklickou kapacitou pomôže stabilizovať slovenskú energetickú sieť tým, že umožní flexibilnejšie využitie existujúcej výroby energie z vodných elektrární. Dohoda stanovuje dvojmesačnú predbežnú štúdiu na analýzu ekonomickej a environmentálnej realizovateľnosti projektu a poskytuje rámec na 12-mesačné predbežné inžinierske a projektové práce (FEED) na stanovenie konfigurácie systému. Systém Westinghouse PTES by mal byť uvedený do prevádzky do roku 2030 a bude využívať miestnych dodávateľov, čo vytvorí príležitosť pre podobné projekty v celej Európe a vo svete.

Podľa vicepremiéra a ministra životného prostredia Slovenskej republiky Tomáša Tarabu ide o unikátnu technológiu so 60-ročnou životnosťou a neobmedzenou cyklickou kapacitou, ktorá pomôže nielen stabilizovať výkyvy v energetickej sieti, ale zvýši opätovné využitie vody, ktorá prechádza vodnými elektrárnami, takže sa zvýši ich ziskovosť. „Modernizácia európskeho aj slovenského priemyslu masívne zvyšuje spotrebu elektrickej energie. Ak chce byť Slovensko úspešné pri lákaní nových investícií v sektore umelej inteligencie, musí mať dostatočné a stabilné energetické kapacity. Novou investíciou odpovedáme na obe tieto výzvy a zaradíme sa k svetovej špičke v bezpečnom a efektívnom využívaní energie,“ zdôraznil T. Taraba.

„Je to pre nás obrovská príležitosť stať sa jednou z najefektívnejších európskych organizácií, ktorá dokáže maximalizovať využívanie elektrickej energie vyrobenej v hydroelektrárnach na Dunaji, Váhu alebo Orave,“ doplnil generálny riaditeľ Vodohospodárskej výstavby Peter Molda.

„Priekopnícka technológia skladovania tepelnej energie pomocou prečerpávania spoločnosti Westinghouse poskytuje energetickým spoločnostiam spoľahlivé a škálovateľné riešenie na skladovanie energie počas dlhších období,“ povedal Dan Lipman, prezident divízie energetických systémov spoločnosti Westinghouse. „Náš systém PTES umožní Slovensku skladovať stovky megawatt hodín čistej elektriny počas období s nízkou spotrebou a dodávať ju v čase najväčšej potreby, čím sa zvýši spoľahlivosť systému a potenciálne sa znížia celkové náklady na energiu,“ uzavrel P. Lipman.

Westinghouse vyvinul svoj systém PTES v spolupráci s firmou Echogen, popredným dodávateľom energetických systémov na báze superkritického oxidu uhličitého (sCO_2). Toto riešenie využíva elektricky poháňané tepelné čerpadlo na čerpanie elektrickej energie zo siete a jej premenu na uloženú tepelnú energiu, ktorú možno neskôr pomocou tepelného motora opäť premeniť na elektrickú energiu. Systém je určený pre aplikácie s výkonom nad 100 MW, ktoré vyžadujú najmenej osem hodín trvania ukladania energie. Riešenie PTES dosahuje nižšie vyrovnané náklady na skladovanie v aplikáciách s dlhou dobou trvania, ak sa využíva spolu s prebytkovou výrobnou kapacitou zo všetkých zdrojov vrátane obnoviteľných zdrojov, ako sú vodná, veterná a solárna energia, ako aj konvenčných zdrojov.

Zdroj: Westinghouse spolupracuje so slovenskou spoločnosťou VVB na plánovaní prvého komerčného systému na ukladanie tepelnej energie v Európe. Westinghouse Electric Company. [online]. Publikované 25. 7. 2025. Dostupné na: <https://info.westinghousenuclear.com/slovakia/news-insights/westinghouse-spolupracuje-so-slovenskou-spolocnostou-vvb-na-planovani-prveho-komerneho-systemu-na-ukladanie-tepelnej-energie-v-europe>.

-tog-

Prečo môže byť Active Directory najslabším článkom bezpečnosti OT siete?

Kedy ste naposledy posúdili bezpečnosť svojej siete na úrovni výrobnjej prevádzky? Ak sa vaša architektúra spolieha na jediný, plochý Active Directory (AD) model, vystavujete svoje kritické systémy zvýšenému riziku. V roku 2024 zaznamenal priemyselný sektor globálny nárast ransomvérových útokov, pričom v poslednom kvartáli došlo približne k 30 % nárastu oproti predchádzajúcim štvrtkom.

Riziká jednotného AD doménového modelu

Siete na úrovni výrobnjej prevádzky (z angl. *Operational Technology*, OT) a na podnikovej/kancelárskej úrovni (z angl. *Information Technology*, IT) predstavujú dva odlišné svety: OT je zameraná na prevádzkovú kontinuitu a kontrolu fyzických zariadení, IT je dynamické prostredie s prístupom k internetu, e-mailom a vzdialeným používateľom. Plochá AD doména medzi nimi funguje ako otvorený most, ktorý môže útočník po kompromitovaní IT časti využiť na laterálne šírenie do OT siete.

Prečo oddelený AD forest pre OT?

Pripad Zerologon (CVE-2020-1472) ukázal, aké nebezpečné môže byť zdieľanie AD medzi IT a OT. Zraniteľnosť v Netlogon Remote Protocole umožnila útočníkom prevziať kontrolu nad celým doménovým kontrolérom bez autentifikácie. Organizácie, ktoré nemali izolovaný OT AD forest, čelili priamemu útoku na svoje prevádzkové technológie.

Implementácia oddeleného AD forestu pre OT je dnes považovaná za najlepšie a odporúčané riešenie (*best practice*). Segregáciou identít a riadiacej infraštruktúry sa dosahuje vyššia odolnosť voči laterálnemu pohybu útočníka v prípade kompromitovania IT.

Výhody oddeleného AD forestu pre OT:

- zamedzenie priameho prístupu: IT účty nemajú implicitný prístup k OT systémom,
- zmenšenie plochy útoku: kompromitované IT prostredie neohrozí OT aktíva,
- legislatívna zhoda: štandardy ako NIST alebo ISA/IEC 62443 vyžadujú oddelenie IT a OT prostredia.

Aj keď oddelenie znamená väčšie nároky na správu, prínosy z hľadiska bezpečnosti výrazne prevyšujú investície. Aj pri obmedzenom rozpočte je možné zvýšiť návratnosť investícií do ochrany kritickej infraštruktúry dodržiavaním niekoľkých kľúčových opatrení:

Defenzívna architektúra siete ICS/OT

Z prieskumu vyplýva, že až 58 % kybernetických útokov na prostredie prevádzkových riadiacich systémov/prevádzkových technológií (ICS/OT) začína kompromitáciou IT systémov, odkiaľ sa šíria do OT siete. Dobre navrhnutá sieťová architektúra s dôrazom na segmentáciu je preto kľúčovým prvkom na zabránenie laterálnemu pohybu útočníka medzi doménami.

Inžiniersky riadené zotavenie (*Engineering-Driven Recovery*)

Efektívna reakcia na incidenty v ICS prostredí musí počítať s technickými špecifikami týchto systémov. Plány reakcie musia pokrývať nielen štandardné ICS aktíva, ale aj špecializované zariadenia používané v inžinierskych procesoch.

Viditeľnosť siete a situačné povedomie

Bezpečnostná architektúra OT musí podporovať reálnu viditeľnosť a monitorovanie v reálnom čase v rámci celého prevádzkového prostredia. Prioritou je schopnosť rýchlej detekcie anomálií a získanie situačného povedomia aj v hlbších vrstvách OT siete.

Kto by mal spravovať OT AD?

Správa OT AD forest vyžaduje znalosť OT prostredia – vysoká dostupnosť, obmedzené aktualizácie, proprietárne systémy a často prístup definovaný dodávateľmi. IT tímy zvyčajne nemajú dostatočné povedomie o týchto špecifikách. Až 66 % organizácií čelí problémom s personálnym zabezpečením OT bezpečnosti – preťažené tímy, nedostatok odborníkov. Riešením je vytvoriť dedikovaný OT bezpečnostný tím.

Nestačí len oddelený AD – segmentácia siete je kľúčová

Mnohé organizácie stále prevádzkujú ploché siete, v ktorých môžu zariadenia voľne komunikovať. To je zásadné bezpečnostné riziko. Ani oddelený AD forest nedokáže zabrániť útoku, ak je sieťovo OT prostredie prepojené s IT bez striktných bariér.

Odporúčaným rámcom je model Purdue (ISA-95), ktorý definuje:

- Level 0 – 2: plná izolácia OT a ICS systémov,
- Level 3: dedikovaný OT AD forest s kontrolovaným prístupom,
- Level 4 – 5: IT prostredie s minimálnym a monitorovaným prechodom do OT.

Správne nasadená segmentácia zabezpečuje, že ani úspešný útok na IT nevedie automaticky ku kompromitácii OT.

Nezabúdajte na tretie strany

Externý prístup, napr. zo strany dodávateľov, je častou slabinou. Bez kontroly predstavuje otvorenú bránu do vašej OT siete.

Odporúčania

- Poskytujte krátkodobý prístup: Udeľujte prístup len na obmedzené časové obdobie (napr. štyri hodiny), po ktorom musí byť prístup automaticky odňatý alebo ukončený.
- Monitorujte relácie: Používajte nástroje na sledovanie a logovanie všetkých aktivít tretích strán v reálnom čase.
- Zavádzajte princípy *zero trust*: Predpokladajte, že každé externé spojenie je potenciálne nebezpečné, pokiaľ nie je explicitne overené a dôveryhodné.

Záver

Kybernetická bezpečnosť OT prostredia nie je len o ochrane technológií – je o ochrane prevádzky, ľudí a reputácie. Ransomvér v roku 2024 ukázal, že útočníci cieľia na priemyselné odvetvia intenzívnejšie než kedykoľvek predtým. Ak vaša organizácia ešte nezaviedla oddelený AD forest, odolnú sieťovú segmentáciu a kontrolu nad externým prístupom, vystavuje svoje OT aktíva zbytočnému riziku. Otázka znie: Je vaša stratégia správy identít skutočne schopná ochrániť OT infraštruktúru alebo ponecháva dvere útočníkom otvorené?



Accura s.r.o
Karpatské námestie 7770/10A
831 06 Bratislava
Tel.: + 421 905 792 702
accura@accura.io
<https://www.accura.io/>

Haktivisti menia taktiku – ich cieľom sú čoraz častejšie priemyselné podniky

Nové údaje od spoločnosti Cyble odhaľujú, že haktivisti stupňujú svoje kampane proti kritickej infraštruktúre a prechádzajú od základných taktík DDoS (distribúované odmietnutie služby) a znehodnotenia k pokročilejším narušeniam bezpečnosti a únikom údajov. V druhom štvrtroku tohto roka tvorili útoky na priemyselné riadiace systémy (PRS), úniky údajov a narušenia bezpečnosti prístupu 31 % aktivít haktivistov, čo predstavuje nárast o 29 % oproti prvému štvrtroku.

Dominujú skupiny pochádzajúce z Ruska, ale nespí ani Ukrajina

„Od objavenia sa Z-Pentest prepojeného s Ruskom v minulom roku sa útoky na PRS stávajú čoraz viac súčasťou arzenálu haktivistov. Tento posun od narušenia na povrchovej úrovni k narušeniu na úrovni infraštruktúry naznačuje rastúci strategický zámer a technické schopnosti v rámci haktivistického ekosystému,“ uviedla spoločnosť Cyble vo svojom blogovom príspevku. „Z-Pentest sa stala poprednou haktivistickou skupinou zameranou na kritickú infraštruktúru s 38 útokmi na PRS v druhom štvrtroku 2025, čo je o viac ako 150 % vyššie číslo v porovnaní s 15 útokmi na PRS, ktoré Cyble pripísala skupine v prvom štvrtroku.“

Dodala, že konzistentné zameranie Z-Pentest na energetickú infraštruktúru vo viacerých európskych krajinách odráža štruktúrovaný a trvalý prístup kampane. Častou taktikou Z-Pentest je zverejňovanie nahrávok obrazoviek napadnutých prevádzok, kde vidno manipuláciu s ovládacími prvkami PRS, čo ešte viac zosilňuje psychologický dosah útokov.

Navyše, v posledných mesiacoch ďalšie dve skupiny napojené na Rusko aktívne zaciľovali na prostredie PRS. Nová skupina Dark Engine mala na konte 26 incidentov zameraných na PRS v druhom štvrtroku s výrazným operačným nárastom v júni. Okrem toho bolo ďalšie zoskupenie Sektor 16 v poslednom štvrtroku spojené so 14 útokmi. Skupiny zosúladiť posolstvá, koordinovali načasovanie a zdieľali priority zacielenia, čo naznačuje zámernú spoluprácu.

Avšak svoje slovo v tejto kybernetickej vojne povedala výrazným spôsobom aj Kybernetická jednotka rozvedky Ukrajiny (HUR), ktorá podľa informácií zverejnených Kyiv Post a RBC-Ukraine uskutočnila v polovici júla tohto roku útok na sieťovú infraštruktúru ruského plynárenského gigantu Gazprom. V dôsledku kyberútoku došlo k vážnym škodám na sieťovej infraštruktúre Gazpromu. Ako informoval portál RBC-Ukraine, zničených malo byť množstvo databáz a nainštalovaný špeciálny softvér. Hackeri zároveň nainštalovali na firemné servery škodlivý softvér, ktorý má pokračovať v ničení dát. Zničené boli aj databázy riadiace plynárenskú infraštruktúru vrátane ventilov, snímačov a čerpadel, ako aj servery systémov SCADA či kľúčové dáta

Gazpromu vrátane dokumentov, správy serverov aj technických systémov na riadenie infraštruktúry. Poškodené boli operačné systémy a BIOS, takže viaceré servery sú nefunkčné a vyžadujú fyzickú opravu.

Útoky cielené na národnú infraštruktúru

Sektor energetiky a verejných služieb sa stal hlavným cieľom útokov PRS, čo ukazuje dôraz na infraštruktúru viazanú na národnú odolnosť. Ďalšie ciele bolo pozorované v sektore výroby, dopravy a telekomunikácií vrátane pokusov o kompromitáciu riadiacich systémov v rámci národných sietí.

Cyble zistila, že najčastejším terčom útokov PRS zo strany haktivistov bolo Taliansko, nasledované ďalšími štátmi spojenými s NATO vrátane USA, Českej republiky, Francúzska a Španielska.

Výskumníci uviedli, že aktivita haktivistov odhaľuje, že útoky DDoS zostávajú najbežnejšou taktikou, ktorá predstavuje 54 % incidentov, za ňou nasledujú útoky na webové stránky s 15 %. Na vzostupe sú však cielenjšie a rušivejšie typy útokov. Útoky na PRS teraz tvoria 13 % incidentov haktivistov, zatiaľ čo úniky údajov predstavujú 11 %. Zistilo sa tiež, že zvyšných 7 % tvoria útoky, pri ktorých útočníci získajú neoprávnený prístup k sieťam alebo systémom. Tieto údaje odrážajú badateľný posun v stratégii haktivistov smerom ku komplexnejším a škodlivejším operáciám.

„V nedávnom incidente si Dark Engine nárokoval neoprávnený prístup k rozhraniu HMI/SCADA používanému vo vietnamských priemyselných prevádzkach,“ uviedol Cyble. „Ako vyplýva z uniknutých snímkov obrazovky z kompromitácie, narušený systém ovláda vysokoteplotnú pec pravdepodobne používanú v oblasti metalurgie, výroby keramiky alebo cementu či spracovanie potravín.“

V štúdiu Cyble sa uvádza, že úniky údajov zostávajú pretrvávajúcou, ale sekundárnou hrozbou, ktorá sa často používa na odhalenie poverení, administratívnych rozhraní a interných záznamov. Najviac postihnutými sektormi boli vláda a orgány činné v trestnom konaní, ďalej vzdelávanie, bankovníctvo, finančné služby a poisťovníctvo, doprava a logistika.

Cyble dospel k záveru, že keďže haktivistické skupiny čoraz viac spo-

lupracujú, nárast sofistikovanosti útokov, ktorý sa zaznamenal v druhom štvrťroku, sa pravdepodobne rozšíri po celom spektre odvetví a geografických zón. Aby sa firmy a inštitúcie vyhlí vystaveniu nežiaducemu útoku, kritické aktíva by sa mali vždy, keď je to možné, držať mimo internetu. IT a OT siete musia byť segmentované a riadené nulovou dôveryhodnosťou. Silná správa zraniteľnosti spolu s neustálym monitorovaním a posilňovaním sietí a koncových bodov zostáva nevyhnutná pre obranu.

Ransomvér a zariadenia infikované USB dominujú

Nový výskum spoločnosti Honeywell poukazuje na ostré a rastúce hrozby ransomvéru voči priemyselným prevádzkovateľom a výrobcam. Útoky ransomvéru v prvom štvrťroku 2025 vzrástli o 46 %, pričom najaktívnejším aktérom hrozby sa stala skupina ransomvéru CIOp. V tom istom štvrťroku správa Honeywell 2025 Cyber Threat Report uviedla 2 472 nových obetí ransomvéru, pričom úroveň prevádzkových technológií zostáva hlavným cieľom haktivistov. Z 55 incidentov v oblasti kybernetickej bezpečnosti, ktoré spoločnosti zverejnili prostredníctvom formulára SEC 8-K v roku 2024, viac ako polovica, teda 30 prípadov, boli priame útoky na systémy na úrovni výrobných prevádzok.

Jednou z najvýznamnejších hrozieb súčasnosti je opätovný výskyt trójskeho koňa W32.Worm.Ramnit, ktorý zaznamenal 3 000-percentný nárast. Útočníci ho znovu používajú na krádež prihlasovacích údajov na úrovni prevádzkových technológií od priemyselných prevádzkovateľov. V uvedenej správe sa uvádza, že hrozby založené na USB zariadeniach zostávajú stále vážne, pričom každý štvrtý z desiatich najčastejších bezpečnostných incidentov bol spojený so škodlivou aktivitou spustenou zariadeniami USB typu plug-and-play.

Priemyselné organizácie čelia výraznému nárastu kybernetických hrozieb, pričom útoky ransomvéru boli silne zamerané na prevádzkové prostredie. Hoci neboli vyvinuté žiadne nové kmene ransomvéru špeciálne pre PRS, existujúci aktéri hrozieb boli stále schopní spôsobiť rozsiahle narušenia. Výrobné závody, čistiarne odpadových vôd a dodávatelia energie v dôsledku toho zažívali odstavky, manuálne prepínanie medzi systémami a oneskorenia v dodávateľskom reťazci.

Trójske kone zostali tiež pretrvávajúcou hrozbou, pričom niektoré vykazovali zvýšenú aktivitu, zatiaľ čo zariadenia USB naďalej šíria rôzne červy vrátane novo identifikovaného kmeňa. Známe narušenia bezpečnosti poukázali na pretrvávajúcu zraniteľnosť vo verejnom aj súkromnom sektore, čím sa posilnila potreba silnejšej kybernetickej obrany a efektívnejšieho plánovania reakcie na incidenty.

Ohrozené sú všetky odvetvia

Správa o kybernetických hrozbách z roku 2025 tiež uvádza, že kybernetické útoky sa čoraz viac rozširujú naprieč sektormi, pričom poľnohospodárstvo a výroba potravín zaznamenávajú prudký a exponenciálny nárast cieľov. Tieto odvetvia, ktoré boli kedysi považované za okrajové pre aktérov kybernetických hrozieb, sa teraz stávajú kritickými vstupnými bodmi pre narušenie.

Vládne agentúry tiež hlásili rastúci počet hrozieb voči verejným službám. V USA Agentúra na ochranu životného prostredia varovala, že infraštruktúra zabezpečujúca dodávky pitnej vody v krajine je vysoko zraniteľná voči kybernetickým útokom. Odhaduje sa, že 193 miliónov ľudí sa spolieha na systémy, ktoré by mohli byť napadnuté, čo predstavuje vážne riziko pre verejné zdravie a bezpečnosť. V roku 2024 došlo k narušeniu bezpečnosti veľkej spoločnosti z oblasti vodárenského priemyslu, ktorá pôsobí v 14 štátoch USA. Incident viedol k prerušeniu služieb, ktoré ovplyvnili niekoľko kľúčových systémov.

Americký úrad pre bezpečnosť dopravy reagoval na rastúce riziká návrhom nových predpisov o kybernetickej bezpečnosti pre metrá a železnice. Tieto pravidlá vyžadujú, aby prevádzkovatelia hlásili kybernetické incidenty do 24 hodín a vykonávali každoročné hodnotenia kybernetickej bezpečnosti. V roku 2024 bol dopravný systém v Pittsburghu v Pensylvánii zasiahnutý útokom ransomvéru, ktorý narušil spracovanie platieb a spôsobil prevádzkové problémy pre dochádzajúcich.

Na medzinárodnej úrovni boli napadnuté aj systémy verejnej dopravy. Japonskú leteckú spoločnosť zasiahol distribuovaný útok typu DoS, ktorý vynútil vypnutie systému, oneskoril viac ako 40 letov a narušil kritické služ-

by vrátane manipulácie s batožinou a predaja lístkov. To zdôraznilo rastúci dosah kybernetických hrozieb v sektoroch, ktoré sú životne dôležité pre každodenný život a hospodársku stabilitu.

Riešenie: architektúra nulovej dôvery a využitie umelej inteligencie

„Vzhľadom na čoraz závažnejšie hrozby a aktualizované predpisy o podávaní správ, ktoré vyžadujú zverejňovanie závažných kybernetických bezpečnostných incidentov, musia priemyselní prevádzkovatelia konať rozhodne, aby zmiernili nákladné neplánované prestoje a riziká vrátane tých, ktoré súvisia s bezpečnosťou,“ povedal P. Smith. „Využitie architektúry nulovej dôvery a umelej inteligencie na analýzu bezpečnosti môže urýchliť detekciu a umožniť inteligentnejšie rozhodovanie a proaktívnu obranu v čoraz komplexnejšom digitálnom prostredí.“

Správa spoločnosti Honeywell načrtáva kritické kroky, ktoré by mali priemyselné organizácie podniknúť na posilnenie kybernetickej bezpečnosti. Medzi kľúčové odporúčania patrí vývoj a pravidelné preskúmanie politik kybernetickej bezpečnosti, školenie zamestnancov v oblasti phishingu a kybernetickej hygieny a ochrana pred hrozbami prenášanými cez USB. Správa zdôrazňuje potrebu viacfaktorového overovania, silných postupov pri používaní hesiel a segmentácie siete na základe prístupu s najnižšími privilegiami.

Správa apeluje na podniky, aby prijali architektúru nulovej dôvery, vykonávali pravidelné aktualizácie softvéru a neustále monitorovali systémy, či sa nevyskytuje abnormálne správanie. Dôležité je aj šifrovanie údajov, udržiavanie bezpečných a testovaných záloh a vykonávanie posúdení zraniteľnosti. Označovanie kritických aktív a dodržiavanie noriem, ako sú NIST 800-82 a IEC 62443, pomáha pri prioritizácii obrany.

Dôležitá je aj segmentácia siete. Izolácia systémov môže obmedziť šírenie útoku. Uplatnením princípu najmenších privilegií môžu organizácie zabezpečiť, aby používatelia, zariadenia a aplikácie mali iba prístup, ktorý potrebujú na vykonávanie svojich špecifických úloh, čím sa zníži celková plocha útoku a zníži sa potenciál narušenia. Využívanie cloudových bezpečnostných nástrojov na správu identít, monitorovanie, šifrovanie a skenovanie zraniteľností zabezpečuje odolnejšie a proaktívnejšie bezpečnostné nastavenie.

Vo všetkých systémoch by malo byť povolené viacfaktorové overovanie a musia sa vynucovať silné heslá. Používanie úložísk hesiel a nástrojov na overovanie identity pomáha zabezpečiť, aby bol prístup udelený iba správnym osobám v správnom čase. Aktualizácie softvéru sa musia vykonávať pravidelne, aby sa riešili známe zraniteľnosti. Tieto aktualizácie by mali byť integrované so systémom správy záplat a počas nasadenia by sa mali riešiť všetky problémy, aby sa zachovala integrita softvéru. Neustále monitorovanie a audit bezpečnostných opatrení pomocou dostupných nástrojov môže tiež pomôcť identifikovať abnormálnu aktivitu v sieti. Organizácie by mali vizualizovať komunikáciu a konať v prípade neoprávnených činností alebo interakcií.

Literatúra

[1] Ribeiro, A.: Cyble warns hackers shift tactics, targeting critical infrastructure with ICS attacks, data breaches, intrusions. *Industrial Cyber*. [online]. Publikované 14. 7. 2025. Dostupné na: <https://industrialcyber.co/industrial-cyber-attacks/cyble-warns-hackers-shift-tactics-targeting-critical-infrastructure-with-ics-attacks-data-breaches-intrusions/>.

[2] Ribeiro, A.: New Honeywell 2025 Cyber Threat Report reveals ransomware surges 46 percent with OT systems as key targets. *Industrial Cyber*. [online]. Publikované 4. 6. 2025. Dostupné na: <https://industrialcyber.co/reports/new-honeywell-2025-cyber-threat-report-reveals-ransomware-surges-46-percent-with-ot-systems-as-key-targets/>.

[3] Bezpalko, U. – Dmytriieva, D.: Ukrainian intelligence hacks Gazprom: Massive data destruction and network disruption, RBC-Ukraine. [online]. Publikované 18. 7. 2025. Dostupné na: <https://newsukraine.rbc.ua/news/ukrainian-intelligence-hacks-gazprom-massive-1752835988.html>.

-tog-

Školenie Eplan ma posunulo výrazne vpred

Petr Kopáček je spolumajiteľ spoločnosti BaksPLAN, ktorá sa venuje projektovaniu elektroinštalácií a automatizácie, najmä v chemickom priemysle. Pracuje v tíme dvoch ľudí, ale jeho projekty nájdete vo firmách ako Draslovka alebo Paramo. A dobre vie, prečo je dôležité investovať čas a peniaze do odborného vzdelávania namiesto do zdĺhavého samoštúdia metódou pokus – omyl.



Nová éra projektovania

V posledných desiatich rokoch nastal veľký posun v projektovaní, a to v závislosti od expanzie nových technológií v digitálnej ére. Omnoho dostupnejšie sú cloudové úložiská, dokumentácia, manuály, technické podklady výrobcov jednotlivých zariadení. Rovnako nástup umelej inteligencie funguje bezpochyby perfektne, vďaka čomu možno rôzne projekčné systémy naučiť základnú automatizáciu v projektovaní. „Ak máme dobre vytvorené projekty, makrá alebo nastavené formuláre, dokážeme pomocou skriptov či tabuliek naučiť projekčný softvér, aby za nás určité čiastkové fragmenty dokumentácií skladal sám, na to je umelá inteligencia dobrá, pretože ten, kto nie je úplne doma v skriptovaní, dokáže veľa podkladov naviesť vďaka umelej inteligencii na internete. Funguje to úplne perfektne,“ komentuje prínos nových technológií pri projektovaní P. Kopáček.

Jasným milníkom bol COVID

Podľa neho to bola práve pandémia, ktorá rozdelila vývoj projektovania na dobu pred covidom, počas neho a po ňom. „V období pred covidom nejaké základy automatizácií aj v projektovaní boli, ale keď prišiel covid a nesmeli sme sa schádzať, boli nastavené systémy elektronickej výmeny dokumentácií, elektronickej pripomienok atď. Do systémov bola zakomponovaná aj historizácia konverzácií nad pripomienkami. To bola zlomová doba. Zákazníci aj mnoho projektantov si uvedomili, ako ušetriť čas. Vďaka tomu zostali tieto návyky dodnes. Z vlastných skúseností viem, že elektronické odovzdávacie riadenie a elektronické pripomienkovanie pretrváva a naďalej sa zdokonaľuje a zlepšuje.“

Eplan – softvér o krok vpred

A prečo bol pre spoločnosť BaksPLAN práve Eplan od začiatku jasnou voľbou? Predovšetkým preto, že zákazníci firmy už mali s Eplan dobré skúsenosti, navyše jeden z nich už využíval všetku ich dokumentáciu. „Podarilo sa nám Eplan rozšíriť aj do ďalších spoločností, s ktorými pracujeme a pre ktoré tvoríme projekty. Dnes viac-menej všetci naši zákazníci používajú Eplan, všetky existujúce dokumenty sa preklápajú do štandardnej šablóny a všetko sa skladá do jedného celku,“ vysvetľuje P. Kopáček s tým, že veľkú výhodu softvéru Eplan vidí v tom, že ide o databázový systém. Databáza si sama stráži závislosti pri číslovaní prvkov či káblov, obsadenie žíl v kábloch aj množstvo ďalších nadväzujúcich vecí. Používateľ si môže všetko dopĺňať, modifikovať, nie je obmedzený iba základnou správou vlastností od Eplan. Môže tvoriť svoje vlastnosti a využívať ich na základe projektovania. Môže vytvárať aj algoritmy na automatické projektovanie, pokiaľ má dobre spracované grafické alebo celostránkové makrá, a všetko si môže uložiť do knižnice ako makro.

„To ide aj v inom softvéri, ale Eplan má výhodu v tom, že ak si zapojenie vyvolám z knižnice a určím, ako sa majú označiť, zanesú sa do databázy a nabudúce mi bude hlásiť chybu, ak použijem rovnaké označenie. To iné systémy nevedia. Vyslovene grafické súbory duplicity dovoľia. V tom vidím hlavnú výhodu Eplanu – automatizácia a kontrola chýb,“ dodáva P. Kopáček.

Príprava na certifikáciu s Eplan? Nálož skúseností a vedomostí

Po mnohých rokoch praxe a dobrých skúseností so softvérom Eplan sa P. Kopáček rozhodol získať aj medzinárodnú certifikáciu Eplan Certified Engineer (ECE). „Príprava na certifikáciu nás posunula o nesmierne veľký kus dopredu. Bola to taká nálož skúseností a vedomostí, ktoré sme od konzultantov Eplan načerpali, že sme vďaka tomu úspešne dokončili šablónu štandardizácie pre zákazníka. Dostala sa ku mne späť dokumentácia zákazníka postavená na šablóne. Mám skutočne veľkú radosť, pretože sme videli, ako to celé zapadlo do celku a že všetko funguje tak, ako sme si naplánovali. Bolo to niekoľko mesiacov aj rokov spätne, kedy sa šablóna ladila, skladala, kedy sa riešili problémy typu systém naprieč výrobnými strediskami závodu, aby sa podchytilo čo najviac rôznych výkyvov či neštandardných riešení. Myslím, že sa všetko podarilo, a naďalej plní, čo sme si predsavzali.“

Čas strávený s konzultantom – výhoda na nezaplatenie

„Pri školení sa ide naozaj do hĺbky, školenie na certifikáciu dokonca niekedy prebiehalo v režime jeden na jedného, takže priestoru na konzultáciu konkrétneho problému bolo veľa. Nebol problém sa nad niečím pozastaviť. A to ma výrazne posunulo,“ konštatuje P. Kopáček.

Odpoveď na otázku, prečo je výhodnejšie investovať čas a peniaze do odborného školenia namiesto zdĺhavého samoštúdia metódou pokus – omyl, je pomerne jasná – ide predovšetkým o čas strávený s konzultantom. Sú to ľudia, ktorí so softvérom Eplan každodenne pracujú, podieľajú sa na tvorbe štandardov, riešia reálne problémy zákazníkov a poznajú systém do posledného detailu. Na rozdiel od samoštúdia alebo krátkych polhodinových webinárov vám počas školenia odovzdajú oveľa viac praktických skúseností aj osvedčených postupov. Dokážu vám nielen ukázať konkrétne funkcie, ale aj vysvetliť ich zmysel, možnosti využitia a ako by mal vyzeráť správny výsledok. Treba však počítať s tým, že počas jedného kratšieho školenia nemožno obsiahnuť celý pracovný postup, nastavenie, pokročilé techniky ani všetky typy na zefektívnenie práce. Práve preto existujú viacdenné školenia alebo špecializované programy, ako je napríklad certifikácia Eplan Certified Engineer.



Audio aj video verzia príspevku je k dispozícii po naskenovaní QR kódu

<https://www.eplan-sk.sk/>
<https://www.baksplan.cz/>

IFS Cloud: Kľúč k digitálnej transformácii stavebných firiem

Stavebný sektor čelí výzvam, ktoré si vyžadujú modernizáciu procesov a technológií. Podľa štúdie IFS z roku 2024 medzi 825 vedúcimi pracovníkmi v stavebníctve patria medzi najväčšie výzvy získavanie včasných a presných informácií, zlepšenie ziskovosti projektov, znižovanie rizík, riešenie problémov v dodávateľskom reťazci a dodržiavanie legislatívnych požiadaviek.



IFS Cloud je ERP systém, ktorý pomáha stavebným firmám tieto výzvy prekonať. Poskytuje jednotnú platformu na riadenie projektov, financií, nákupu, údržby, ľudských zdrojov a ďalších oblastí. Týmto spôsobom umožňuje efektívnu digitalizáciu a zvyšovanie konkurencieschopnosti.

Výhody IFS Cloud pre stavebné firmy

1. Centralizácia dát a procesov

IFS Cloud umožňuje centralizovať všetky dáta a procesy na jednej platforme. To zjednodušuje prístup k informáciám, znižuje riziko chýb a zlepšuje rozhodovanie. Manažéri môžu v reálnom čase sledovať stav projektov, náklady, termíny a ďalšie kľúčové ukazovatele.

2. Flexibilita a škálovateľnosť

Systém je navrhnutý tak, aby rástol s firmou. Je flexibilný a škálovateľný, čo umožňuje prispôbienie sa rôznym potrebám a podmienkam. Firmy môžu začať s menším nasadením a postupne pridávať ďalšie funkcie podľa potreby.

3. Integrácia s ďalšími nástrojmi

IFS Cloud sa ľahko integruje s ďalšími nástrojmi a systémami, ako sú BIM (Building Information Modeling), CAD (Computer-Aided Design), IoT (Internet of Things) a ďalšie. Týmto spôsobom umožňuje komplexné riadenie stavebných projektov a zlepšuje spoluprácu medzi rôznymi oddeleniami a partnermi.

4. Podpora pre umelú inteligenciu a analytiku

Nová verzia IFS Cloud 25R1 prináša funkcie využívajúce priemyselnú umelú inteligenciu a analytiku. Tieto nástroje pomáhajú zvyšovať presnosť rozpočtovania, riadenia rizík a predikcie vývoja projektov. Aby však UI fungovala efektívne, treba mať jednotnú a kvalitnú dátovú základňu.

5. Zníženie IT nákladov

Prechod na cloudové riešenie znamená zníženie nákladov na IT infraštruktúru, údržbu a aktualizácie. Firma nemusí investovať do drahých serverov a môže sa sústrediť na svoje hlavné činnosti.

Prípadová štúdia: Skupina DENYS

Skupina DENYS pôsobí v rôznych oblastiach stavebníctva – od vodohospodárstva a energetiky po inžinierske stavby a rekonštrukcie. So svojimi 1 800 zamestnancami a viac ako 100 projektmi ročne čelila výzve, ako zladit' komplexnú štruktúru firmy a rôznorodé procesy do jednotného a efektívneho systému.



Existujúce systémy v mnohých ohľadoch nevyhovovali. Kľúčové procesy prebiehali mimo ERP, často v exceli, komunikácia bola roztrieštená a zdieľanie dát náročné. Zastarané nástroje bránili efektívnej spolupráci, inováciám aj medzinárodnej expanzii.

DENYS preto zvolila IFS Cloud a realizovala digitalizáciu v piatich krokoch: od strategickej analýzy a definovania požiadaviek cez výber dodávateľa až po samotnú implementáciu a podporu používateľov. Nový ERP systém teraz slúži ako digitálna kostra firmy a otvára cestu k využitiu umelej inteligencie, pokročilej analytiky a udržateľnému riadeniu projektov.

Digitálna transformácia s IFS Cloud

Digitálna transformácia už nie je otázkou budúcnosti, ale nevyhnutnosťou dneška pre každú stavebnú firmu, ktorá chce udržať krok s konkurenciou a úspešne čeliť náročným výzvam trhu. IFS Cloud poskytuje komplexný a flexibilný nástroj, ktorý pomáha zefektívniť riadenie projektov, znížiť prevádzkové náklady, zvýšiť kvalitu a bezpečnosť práce a zároveň zabezpečiť plnenie všetkých legislatívnych požiadaviek. S IFS Cloud získavajú stavebné spoločnosti spoľahlivého partnera, ktorý ich podporuje na ceste k inováciám, udržateľnému rastu a úspešnému rozvoju v dynamickom a neustále sa meniacom prostredí.



InfoConsulting Slovakia s. r. o.
Legionárska 1
010 01 Žilina
www.infoconsulting.com/sk

MATLAB Copilot – UI asistent optimalizovaný pre MATLAB

Generatívna umelá inteligencia (UI) má potenciál zásadne zmeniť spôsob, akým pracujeme v oblasti vývoja algoritmov, vedy a výskumu. Skracuje čas potrebný na vývoj a vylepšovanie kódu a zároveň napomáha pri generovaní a rozvíjaní nových nápadov. MATLAB už v minulosti podporoval využívanie jazykových modelov LLM rôznymi spôsobmi, avšak od verzie R2025a je súčasťou vývojového prostredia nový nástroj: MATLAB Copilot.

Ide o novinku od spoločnosti MathWorks, ktorá prepája výhody generatívnej UI s komfortom známeho rozhrania MATLAB. Copilot je navrhnutý ako integrovaný asistent, ktorý pomáha používateľom pri písaní, ladení, vysvetľovaní a testovaní kódu priamo v prostredí aplikácie MATLAB vrátane MATLAB Online. Jazykové modely, ktoré poháňajú tento nástroj, sú trénované výhradne na oficiálnych materiáloch MathWorks – vrátane dokumentácie, ukážkových príkladov a referenčných knižníc. Zároveň využíva spätnú väzbu na zlepšovanie svojich produktov a služieb. Na konci každej odpovede Copilota sa nachádzajú tri tlačidlá na ohodnotenie výsledku.

Ako pracovať s MATLAB Copilot?

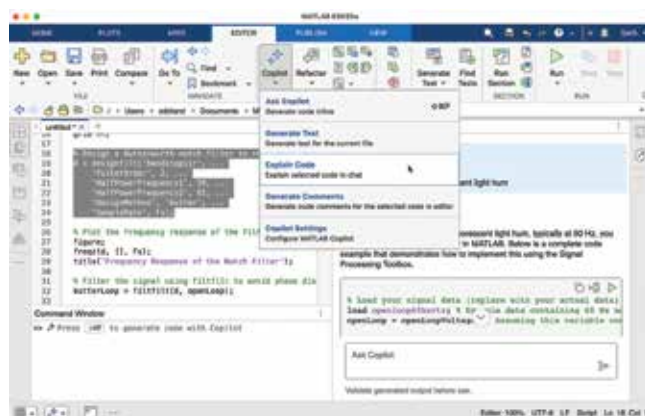
Spôsobov je hneď niekoľko. Jednou z možností je využitie MATLAB Copilot Chat – panelu s interaktívnym rozhraním, ktorý umožňuje používateľovi kľásť otázky v prirodzenom jazyku, žiadať návrhy riešení, vysvetlenia existujúceho kódu alebo generovanie nového. V pozadí sa využíva kontext aktuálne otvorených súborov, čo umožňuje personalizované a presnejšie odpovede. V editore MATLAB Copilot ponúka aj automatické dopĺňanie kódu, čím urýchľuje vývoj a znižuje počet syntaktických chýb.

Aby bol MATLAB Copilot čo najefektívnejší, je dôležité písať jasné a podrobné zadania. Opište vstupy a výstupy, ktoré očakávate. Ak vaša požiadavka zahŕňa viacero krokov, rozdeľte ju na jednoduchšie časti. Keď Copilot Chat vygeneruje odpoveď, môžete nadviazať ďalším zadáním, ktoré obsahuje spätnú väzbu. Povedzte Copilotovi, ktoré časti odpovede vám pomohli a ktoré nie. Ak Copilot urobil chybu, opište ju vo svojom ďalšom zadaní.

V prostredí Editor, Live Editor a Command Window Copilot možno využiť funkciu Ask Copilot. Táto funkcia vracia iba kód s komentármi, preto sa odporúča zadávať otázky orientované na generovanie kódu. Výsledný kód možno priamo vložiť do editora a spustiť. Počas písania kódu v Editore alebo Live Editore môžete využívať automatické dopĺňanie, ktoré predpovedá ďalší kód na základe vášho existujúceho kódu a komentárov.

Vysvetľovanie kódu a chýb

Veľkou výhodou je schopnosť vysvetliť neznámy kód alebo chybové hlásenie. Označením konkrétneho bloku v editore, Live Editore alebo príkazovom



okne a výberom možnosti Explain Code sa zobrazí zrozumiteľný výklad vrátane funkčnosti jednotlivých príkazov. Rovnako možno požiadať o vysvetlenie chýb – odpoveď zahŕňa ich príčinu aj návrhy na opravu. Táto funkcia je užitočná pre študentov aj skúsených vývojárov, ktorí chcú zrýchliť prácu a eliminovať zdržania spôsobené syntaktickými detailmi.

Generovanie testov

V kombinácii s nástrojom MATLAB Test možno automaticky generovať testovacie skripty. Po výbere možnosti Generate test for the current file using Copilot sa vytvorí súbor s testami, kde sú automaticky určené vstupy aj očakávané výstupy. Testy síce vyžadujú overenie, no výrazne skracujú čas vývoja a zvyšujú kvalitu výsledného softvéru.

Vzdelávanie s MATLAB Copilot

Pre akademickú obec (študentov aj pedagógov) je MATLAB Copilot dostupný v rámci licencií Campus-Wide bez potreby inštalácie – aktivácia prebieha prihlásením do MathWorks účtu. V kontexte výučby otvára nové možnosti: študenti dostávajú okamžitú spätnú väzbu, učitelia sa môžu sústrediť na individualizované poradenstvo a zadávať náročnejšie zadania. Zároveň sa posilňuje dôležitosť zručností, ako je správne formulovanie požiadaviek (promptov), hodnotenie kvality výstupov a kritické myslenie pri práci s UI.

Bezpečnosť a súkromie

MathWorks kladie dôraz na ochranu údajov. Na dodatočný tréning UI modelov nie sú použité žiadne vstupy ani kód. Dáta sa používajú výhradne na spracovanie konkrétnej požiadavky, pričom všetko prebieha v súlade s bezpečnostnými štandardmi spoločnosti. Používateľ má možnosť Copilot úplne deaktivovať alebo si prispôbiť jeho správanie podľa potreby.

MATLAB Copilot je moderný nástroj, ktorý spája výkon UI so znalosťou programu MATLAB. Zefektívňuje vývoj, pomáha pri výučbe, znižuje chybovosť a rozvíja kompetencie používateľa. Či už ste inžinier, výskumník alebo pedagóg, Copilot sa môže stať vašim každodenným partnerom pri práci s MATLAB-om.



www.mathworks.com/products/matlab-copilot

Viac informácií a ukážky

V prípade záujmu o skúšobnú verziu kontaktujte slovenského distribútora na nižšie uvedenej adrese.



HUMUSOFT, s.r.o.

Na humnisku 1755/13,
908 77 Borský Mikuláš
+421 905 478 990
info@humusoft.sk
www.humusoft.sk

Predĺžte životnosť svojho systému aj po ukončení podpory Windows 10!

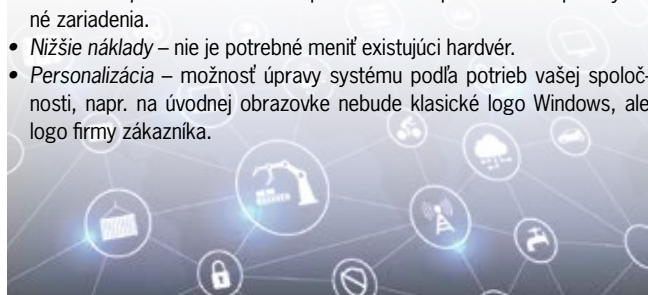
Spoločnosť Microsoft oznámila ukončenie podpory systému Windows 10, ktoré nastane v októbri 2025. To znamená, že zariadenia s týmto operačným systémom už nebudú dostávať bezpečnostné aktualizácie a opravy, čím sa môžu stať zraniteľnými voči kybernetickým hrozbám.

Máme pre vás riešenie

Ak chcete naďalej bezpečne a spoľahlivo využívať svoje zariadenia, ponúkame možnosť prechodu na Windows 10 IoT Enterprise. Táto verzia je určená na použitie v rôznych odvetviach priemyslu, najmä v jednoúčelových systémoch a poskytuje dlhodobú podporu a stabilitu prevádzky systémov aj po oficiálnom ukončení podpory Windows 10.

Prečo zvoliť Windows 10 IoT Enterprise?

- **Operačný systém na mieru.**
- **Dlhodobá podpora** – predĺžená dostupnosť bezpečnostných aktualizácií až do roku 2032.
- **Stabilita a spoľahlivosť** – ideálne pre firemné a špecializované priemyselné zariadenia.
- **Nižšie náklady** – nie je potrebné meniť existujúci hardvér.
- **Personalizácia** – možnosť úpravy systému podľa potrieb vašej spoločnosti, napr. na úvodnej obrazovke nebude klasické logo Windows, ale logo firmy zákazníka.



- **Jazykové súbory** – OS dostupný vo viac ako 110 jazykoch vrátane slovenčiny. Medzi jazykmi môžete jednoducho a rýchlo prepínať.
- **Funkcionalita Embedded Lockdown** – bezpečnosť a stabilita operačného systému vďaka dodatočným zabudovaným funkciám.
- **Správa aktualizácií Windows** – možnosť spravovať aktualizácie Microsoft Windows.

Spoločnosť Microsoft ponúka platený program Extended Security Updates (ESU), ktorý zaregistrovaným počítačom umožňuje prijímať kritické a dôležité aktualizácie zabezpečenia aj po ukončení podpory.

Nečakajte na poslednú chvíľu a zabezpečte kontinuitu vašich systémov už dnes. Kontaktujte nás a získajte viac informácií a individuálnu konzultáciu.



SOFOS, a. s.

Dúbravská cesta 3
845 46 Bratislava
Tel.: +421 2 5477 3982
ipc@sofos.sk
www.sofos.sk

TwinCAT Core Boost

Technológia Core boost prináša novú úroveň riadenia výkonu procesorov, ktorá umožňuje individuálne taktovanie jednotlivých jadier procesorov Intel. Toto riešenie umožňuje fixné nastavenie frekvencie pre konkrétne jadro, čo zefektívňuje využitie výpočtového času. Novinka, ktorá prichádza s najnovšou verziou TwinCAT 3 build 4026, je dostupná pre procesory Intel 11. generácie a vyššie.



Koncept tejto technológie stavia na izolácii jadier v rámci technológie rozdeľovania jadier multi-core. Jadrá sa môžu deliť na izolované, využívané výhradne na úlohy v reálnom čase v systéme TwinCAT 3 a zdieľané, kde existujú dva scenáre. V prvom beží na jadre TwinCAT 3 aj operačný systém, preto je nutné fixovať frekvenciu jadra, aby bolo zachované riadenie úloh v reálnom čase. V druhom je zdieľané jadro vyhradené len pre operačný systém a aplikácie bez toho, aby na ňom bežali úlohy TwinCAT 3. Tu nie je nutné, aby jadro bežalo v reálnom čase, takže môže mať premenlivú frekvenciu podľa zaťaženia, spotreby a teploty procesora.

Príklad: v prípade Intel® Core™ i7-11850HE možno vďaka Core Boost zvýšiť taktovaciu frekvenciu z 2,6 GHz na 4,2 GHz, čo vedie k 50 % zrýchleniu spracovania úloh. Týmto spôsobom sa už aj tak vysoká výpočtová kapacita jedného jadra ešte zvýši, čo umožňuje aj náročné aplikácie spracovať v rámci jedného jadra bez nutnosti paralelizácie výpočtov do viacerých jadier. Tento prístup je teda v podstate opačný ako paralelizácia, pretože maximalizuje výkon jedného jadra pre konkrétne úlohy.

www.beckhoff.cz

WWW.ATPJOURNAL.SK/42243



OBJEKTY CHRÁNENÉ POMOCOU
PROTIKORÓZNEJ KATODICKEJ
OCHRANY NES

- Potrubia (ropa, plyn, voda..) uložené v zemi
- Nádrže uložené v zemi
- Priemyselné areály – rafinérie
- Podzemné kovové konštrukcie
- Konštrukcie uložené v morskej vode
- Plynové a ropné vrty
- Spevnené betónové konštrukcie

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

Tel: +421-42-4401 208
E-mail: info@nes.sk
Web: www.nes.sk



Radarové senzory zvyšujú spoľahlivosť a efektívnosť

Radarové senzory sú samy osebe odolnou a spoľahlivou metódou na detekciu objektov a vozidiel, zabránenie kolíziám, spätnú väzbu o polohe, meranie hladiny v nádržiach a ďalšie účely. Všetko toto dokážu robiť vo vnútorných aj vonkajších priestoroch, na krátke aj dlhé vzdialenosti, a to aj v prostredí predstavujúcim neobvyklé výzvy, ktoré by mohli spôsobiť zlyhanie iných senzorových technológií. Keď sa však radar začlení do automatizovaného systému, ktorý zahŕňa snímanie, indikáciu v reálnom čase a okamžitú spätnú väzbu, stáva sa neuveriteľne výkonnou a nevyhnutnou súčasťou spoľahlivej a efektívnej prevádzky.

Rôzne typy radarovej technológie ponúkajú odlišné výhody v závislosti od ich frekvencie. Niektoré radarové frekvencie vynikajú v detekcii objektov s vysokou dielektrickou konštantou, ako sú autá, vlaky, nákladné vozidlá a náklad, a to aj za extrémnych poveternostných podmienok. Iné radarové frekvencie dokážu detegovať širšiu škálu objektov a vo väčšine aplikácií vrátane vonkajších priestorov vo všeobecnosti prekonávajú ultrazvukové senzory. Senzory založené na radare sú obzvlášť vhodné na zabránenie kolíziám v mobilných zariadeniach, ako sú vysokozdvižné vozíky a banské vozidlá, ako aj v prístavných strojoch, ako sú dopravníky, manipulátory a prepravníky. Spoločnosť Banner ponúka širokú škálu produktov v rôznych frekvenciách, čím zabezpečuje správny senzor pre konkrétnu aplikáciu.

Meranie hladiny v nádržiach



Prístup k presnejším údajom o hladine materiálu umožňuje lepšie pochopiť spotrebu materiálu, čo prispieva k efektívnemu plánovaniu dodávok, zlepšuje správu materiálov a zvyšuje presnosť predpovedí v dodávateľskom reťazci.

- Umožňuje presné meranie hladiny kvapalín alebo suchých materiálov v nádržiach v reálnom čase.
- Monitorujte hladinu v nádržiach lokálne aj na diaľku.
- Znížte pracovnú náročnosť ručného kontrolovania hladiny materiálu.

Detekcia vozidiel, resp. iných pohybujúcich sa zariadení

Spoľahlivá detekcia vozidiel v reálnom čase zaručuje, že prevádzka bude prebiehať podľa plánu. Od mokrých nakladacích rámp a rušných priechodov pre vozidlá až po aktívne sklady a frekventované autoumyvárne, radarové senzory poskytujú presnosť a spoľahlivosť potrebnú na zvýšenie efektívnosti a ochranu zariadení v akomkoľvek prostredí.

V oblasti logistiky ponúkajú senzory flexibilitu inštalácie – pod rampou, nad rampou či medzi dvoma nakladacími priestormi. Model Q90R2 umožňuje dvojzónovú detekciu, čo znižuje potrebu viacerých senzorov a zjednodušuje



údržbu. Prídavné LED signalizačné prvky ako WLS27 alebo K100 zvyšujú bezpečnosť a efektívnosť manipulácie s nákladom aj pri zníženej viditeľnosti.

Vo vnútorných priestoroch, ako sú sklady či logistické centrá, sa radarové senzory využívajú na detekciu vysokozdvižných vozíkov a AGV vozidiel v úzkych uličkách alebo na križovatkách s obmedzenou viditeľnosťou. Pomocou svetelných pásov (napr. WLS15 Pro) sa detekcia okamžite premení na vizuálnu výstrahu, čím sa výrazne znižuje riziko nehôd.



MARPEX

TURCK

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

Bezkontaktné meranie veľkých vzdialeností

Laserové diaľkomery Micro-Epsilon zo série optoNCDT ILR merajú vzdialenosť pri rôznom povrchu s vysokou presnosťou, a to v rozsahu desiatok až stoviek metrov. Sú určené na použitie v náročnom priemyselnom prostredí – vo vnútorných aj vonkajších priestoroch. Umožňujú rýchlu a jednoduchú montáž, softvér uľahčuje precízne nastavenie. Moderné rozhrania zjednodušujú prepojenie senzorov s inými zariadeniami vo výrobnéj linke. Pokročilé nástroje od výrobcu zaisťujú jednoduché ovládanie pri prvotnom spustení aj pri kalibrácii počas prevádzky.

Spoločnosť Micro-Epsilon vyvinula nové série laserových senzorov vzdialenosti optoNCDT ILR104x a optoNCDT ILR3800, ktoré sú určené pre rôzne druhy aplikácií. Základnými parametrami pri výbere správneho snímača je rýchlosť vzorkovania a presnosť/opakovateľnosť merania.

Meranie aj pri náročnom povrchu

Nová séria ILR104x funguje na princípe merania doby letu laseru (ToF), zatiaľ čo séria ILR3800 využíva metódu fázového porovnania pre bezkontaktné meranie vzdialenosti alebo rýchlosti. Sensory dokážu presne merať aj polohu náročných povrchov, napríklad horúcich až žeravých kovov, a to z bezpečnej vzdialenosti. Vďaka odolnej konštrukcii a kompaktnému vyhotoveniu môžu byť senzory spoľahlivo používané dlhodobo – v interiéri aj exteriéri. Aby bolo meranie stabilnejšie, možno na cieľ nalepiť odrazku (ak to aplikácia umožňuje), čím sa zlepši kvalita signálu a predĺži merací rozsah. Napríklad ILR3800 so štandardným rozsahom 100 m dokáže merať vzdialenosť odrazky až do 150 m.

Diaľkomery ILR104x prekvapia odolnosťou voči okolitému svetlu

Snímače série optoNCDT ILR104x sú určené na rýchle a menej presné meranie. Majú výborný pomer cena/výkon. Merací rozsah modelu ILR1040 je do 10 m. Verzia s označením ILR1041 meria proti odrazke až do 60 m. Zariadenia pracujú s nastaviteľnou meracou frekvenciou až 333 Hz a rozlíšením 1 mm, opakovateľnosťou +/- niekoľko milimetrov a linearitou +/- 20 mm. Majú vysokú tepelnú stabilitu a odolnosť proti okolitému svetlu až do 50 000 luxov. Použitý je laser triedy 1, takže nie sú potrebné špeciálne bezpečnostné opatrenia ani vyškolený personál.

Vďaka otočnému káblovému výstupu a malým rozmerom (67,4 mm x 41,7 mm x 15 mm) možno senzory ľahko inštalovať aj na ťažko prístupných miestach. Odolné plastové puzdro s krytím IP69K umožňuje použitie v teplotnom rozsahu od -30 do +60 °C. Snímače sú vhodné pre široké spektrum aplikácií, napríklad v automatizácii na detekciu prítomnosti, predchádzanie kolíziám, meranie výšky násypov apod.

Údržbári ocenia, že senzory ILR104x sa dajú pohodlne ovládať počas prevádzky pomocou dvoch tlačidiel a otočného ovládača priamo na zariadení. Integrátori zase privítajú možnosť digitálnej komunikácie cez populárne rozhranie IO-Link.

Diaľkomery ILR3800: presnosť 1 mm a dosah až 150 m

Sensory optoNCDT ILR3800 fungujú na princípe fázového posunu. Vďaka červenému laseru triedy 2 (vlnová dĺžka 655 nm) dosahujú presné výsledky aj na náročných povrchoch – tmavé, štruktúrované alebo slabo odrazivé. Čierne povrchy dokážu merať až do 30 m, biele na 100 m a s použitím odrazovej fólie až na 150 m. Linearita od ± 1 mm a rozlíšenie 0,1 mm ich predurčuje na použitie v aplikáciách, kde sa vyžaduje relatívne vysoká presnosť za nízku cenu. Nasmerovanie diaľkomera je jednoduché vďaka integrovanej montážnej doske so štyrmi skrutkami.

Senzor má štyri meracie režimy vhodné na rôzne typy použitia. Variant ILR3800-100-H obsahuje vyhrievanie, ktoré umožňuje prevádzku pri teplote od -40 do +55 °C. Analógový výstup 4 – 20 mA s rozlíšením 16 bitov zaručuje plynulý výstupný signál. Dve LED diódy indikujú intenzitu odrazu a pripravenosť zariadenia na prevádzku, čo uľahčuje nastavenie aj samotný chod. Diaľkomery série ILR3800 možno pomocou voliteľných rozhraní pripojiť cez RS422, USB, Profinet, Ethernet/IP alebo EtherCAT a IO-Link.

Snímače ILR3800 sa používajú na presné odmeriavanie polohy napríklad mostových žeriavov, meranie rozmerov žeravých brán, kontrolu montáže dielov apod.

Záver

Laserové snímače vzdialenosti série optoNCDT ILR104x a ILR3800 sú vďaka svojim vlastnostiam ideálne na použitie v náročnom priemyselnom prostredí. Nezáleží na charaktere meraného povrchu, bez problémov zvládajú aj veľké vzdialenosti.



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



NOVÉ

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 μ m
- 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

Efektivita sa stretáva s presnosťou: riešenia upínania a automatizácie pre každý výrobný proces

Budúcnosť spracovania kovov je flexibilná, presná a automatizovaná. Na veľtrhu EMO Hannover 2025 spoločnosť SCHUNK predvedie, ako flexibilné upínacie zariadenia, modulárne koncepty automatizácie a globálne inžinierske odborné znalosti pomáhajú spoločnostiam zefektívniť svoje procesy a zabezpečiť svoju budúcnosť.

Ako môžu spoločnosti zabezpečiť svoje procesy v časoch globálnej neistoty, rastúceho konkurenčného a cenového tlaku a nedostatku kvalifikovaných pracovníkov? Táto otázka viac ako kedykoľvek predtým zamestnáva mysle ľudí v kovospracujúcom priemysle. EMO Hannover, popredný svetový veľtrh výrobných technológií, má poskytnúť niektoré odpovede. V stánku spoločnosti SCHUNK sa návštevníci môžu tešiť na prakticky orientované výrobné moduly, vďaka ktorým je možné manipuláciu s dielmi a ich spracovanie v stroji ešte viac zjednodušiť, zefektívniť a účinnejšie využívať zdroje.

Efektívna automatizácia obrábacieho stroja

Automatizované nakladanie a vykladanie je rozhodujúcim faktorom pri zvyšovaní produktivity a efektivity výrobného procesu. No ktoré automatizačné riešenie je vhodné pre ktorý výrobný proces? Aplikačný špecialista poskytuje možnosť zorientovať sa a ponúka širokú škálu automatizačných riešení, ktoré sú šité na mieru podľa požiadaviek na veľkosť dávok, obrobky a výrobné procesy. Dôraz sa kladie nielen na poskytovanie správnych komponentov používateľom, ale aj na ich podporu odbornými znalosťami a na správne kroky od samého začiatku.



V závislosti od obrobku, veľkosti dávky, výrobného procesu a stroja ponúka spoločnosť SCHUNK používateľom na výber rôzne typy automatizovaného nakladania do strojov – od jednoduchých, základných až po špičkové riešenia. (Foto: SCHUNK SE & Co. KG)

Nové riešenia upínania na všestranné použitie

Okrem automatizácie ponúka spoločnosť SCHUNK aj všetky moduly na všestranné upínanie obrobkov v stroji nenáročné na prípravu. Na obrábanie zložitých obrobkov alebo malých dávok spoločnosť predstavuje nové riešenia upínania, ktoré sú špeciálne prispôbené požiadavkám flexibilných výrobných prostredí.

S modelom KONTEC KSC-5X rozširuje spoločnosť SCHUNK svoju rodinu 5-osových zverákov o vysokovýkonný centrický upínací zverák. Bol špeciálne vyvinutý pre náročné obrábacie operácie. Jeho vyššie základné čeluste v kombinácii s výberom systémových a horných čelustí, ktorý je na trhu jedinečný, umožňujú upínanie komplexných obrobkov s optimálnou prístupnosťou. Pomocou systému na rýchlu výmenu vretien možno zverák rýchlo a jednoducho prispôsobiť novým upínacím úlohám. Vďaka integrovanému rozhraniu upínacieho systému s nulovým bodom sa bezproblémovo začleňuje do rozsiahleho modulárneho systému upínacej techniky, ktorý umožňuje širokú škálu kombinácií na vysokoefektívne upínanie obrobkov.

Spoločnosť SCHUNK sa aj v prípade skľučovadiel pre sústruhy jednoznačne uberať smerom k flexibilitě. Po manuálnych skľučovadlách je teraz k dispozícii aj kompenzačné skľučovadlo s 2 + 2 čelustami pre silové skľučovadlá. Inovatívny koncept pohonu nového silového skľučovadla ROTA THW3 2+2 umož-

ňuje centricky kompenzované upínanie obrobkov akejkoľvek geometrie – od okrúhlych a kubických až po objemné diely. Vďaka patentovanému tesneniu a trvalému mazaniu, ako aj systému na rýchlu výmenu čelustí dokáže balansovať medzi nenáročnou údržbou a krátkymi časmi nastavovania, zároveň ponúka konzistentne veľkú upínicu silu.



Spoločnosť SCHUNK štandardizuje celé procesy ako laserové značenie a separácia dielov v rámci modulárneho systému. Značenie GROW umožňuje používateľom presne a natrvalo laserom vyznačiť na produkty dôležité informácie, ako sú sériové čísla. (Foto: SCHUNK SE & Co. KG)

Prispôbené vďaka SCHUNK Engineering

Každý výrobný proces je jedinečný a štandardné riešenia nie sú vždy tou najlepšou voľbou. Spoločnosť SCHUNK podporuje používateľov štruktúrovaným procesom vývoja prispôbených riešení a sprevádza svojich zákazníkov od presnej definície požiadaviek cez návrh až po výrobu a integráciu – a tak vytvára riešenia na mieru, ktoré sú presne prispôbené výrobným požiadavkám v rôznych odvetviach. Napríklad presne prispôbené hydraulické upínacie zariadenia pre rotory turbín v leteckom priemysle sú overované a optimalizované pomocou nástrojov digitálnej simulácie.

Štandardizované riešenie na kľúč

S nárastom automatizácie a digitalizácie obrábacích strojov sa pozornosť čoraz viac presúva na inteligentné monitorovanie procesov. Elektrické a senzorické upínacie systémy od spoločnosti SCHUNK umožňujú monitorovať procesne relevantný stav upínacích zariadení a obrobkov alebo vibračné správanie nástrojov v reálnom čase. Vďaka tomu ponúkajú nielen väčšiu bezpečnosť a komplexnú transparentnosť, ale aj jednoduchú integráciu do existujúcich systémov riadenia strojov – dôležitý základ pre výrobu budúcnosti. Absolútnym vrcholom budú upínacie zariadenia napájané batériami, ktoré možno integrovať bezdrôtovo, napr. prostredníctvom rádiového prenosu, riešení od bežných poskytovateľov meracích systémov alebo bezdrôtovo prostredníctvom IO-Link. Návštevníci budú mať možnosť sami vidieť výhody týchto technológií počas živého ukážky v stánku spoločnosti SCHUNK.

Navštívte spoločnosť SCHUNK na veľtrhu EMO: hala 3, stánok I26



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>

Riešenie bezpečnosti v automatizovaných intralogistických procesoch

Automatizácia sa čoraz častejšie objavuje v oblasti logistického priemyslu. V súčasnosti moderné logistické centrá obsluhujú rôzne technológie, ktoré zabezpečujú zakladanie a vykladanie tovaru, prepravu tovaru dopravníkovými systémami a rôzne ďalšie technológie uľahčujúce prácu a šetriace čas. Vo vysokej miere automatizácia samozrejme zvyšuje riziko vzniku nehôd, pričom sa výrazne zvyšujú nároky na udržanie plynulého logistického procesu.

Jedným z príspevkov spoločnosti Euchner na zaistenie bezpečného spustenia alebo zastavenia nebezpečného pohybu strojov je nový systém kľúčov CKS2. Systém CKS2 prináša systémovým integrátorom z oblasti intralogistiky vysokú flexibilitu a škálovateľnosť, zároveň odstraňuje zložité systémy schránok na kľúče. Ide o bezpečnostné RFID riešenie, ktoré je zároveň skvelým doplnkom k bezpečnostnému dvernému systému MGB2.

Pri spotrebiteľských, potravinárskych, farmaceutických alebo iných typoch produktov sa čoraz viac automatizujú skladové a intralogistické procesy. Správna automatizácia v tomto odvetví zjednodušuje a zrýchľuje úkony, čím optimalizuje procesy a zvyšuje efektivitu. Zamestnanci skladov organizujú príchod a odchod tovarov prostredníctvom strojov. Vo všeobecnosti čoraz viac operácií vykonávajú stroje a ľudský faktor sa menej podieľa na celom procese. Preto je kľúčové nielen udržať bezproblémový chod, ale najvyššou prioritou sa stáva aj bezpečnosť. Napríklad pri vysokých skladovacích regáloch systémov sa zamestnanci musia držať mimo nebezpečnej zóny. Stále však musia mať možnosť bezpečne sa dostať do nebezpečného priestoru, pokiaľ by došlo k neplánovanému zastaveniu. To vyžaduje spoľahlivú bezpečnostnú techniku, ktorá dokáže bezpečne zastaviť nebezpečné pohyby a procesy a následne všetko rýchlo znovu spustiť. Tu prichádza na rad flexibilný, modulárny bezpečnostný systém

MGB2, ktorý sa v priebehu niekoľkých rokov osvedčil v rozmanitých odvetviach priemyslu, hlavne v automobilovom a strojárskom a následne v ďalších.

Systém MGB2 zaisťuje ochranné dvere a kryty na strojových zariadeniach počas trvania nebezpečných pohybov strojov. Nejde len o systém na zaistenie dverí či krytu, ale je to zariadenie vybavené okrem zaistovacieho modulu aj submodulmi s ovládacími prvkami, ako sú indikátory, presvetlené tlačidlá, otočné prepínače s kľúčom alebo bez neho a tiež tlačidlá núdzového zastavenia. Možno ho pripojiť priamo do riadiacich systémov pomocou bezpečnostnej zbernice, či už PROFINET/PROFIsafe, EtherCAT P/FSOE alebo EtherNet/IP/CIP Safety. Takto zapojený systém MGB2 doplnený o submodul s bezpečnostným kľúčovým systémom CKS2 funguje veľmi dobre a umožňuje vytvárať mnoho aplikácií.

Nový kľúčový systém CKS2 možno použiť pri uzamykaní/odomykaní, pri spúšťaní strojov, pri pridelovaní oprávnenia na výber prevádzkového režimu alebo ako náhradu mechanického systému chyteného kľúča. Vďaka RFID kľúčom s vysokou úrovňou kódovania dosahuje maximálnu bezpečnosť. CKS2 existuje ako samostatný kompaktný systém s integrovanou vyhodnocovacou elektronikou alebo ako submodul pre modulárny bezpečnostný systém MGB2. V závislosti od konkrétnej aplikácie možno kľúč ponechať v systéme CKS2 alebo ho počas automatického režimu odobrať. Riešenie môže byť navrhnuté tak, že bez prítomnosti kľúča v CKS2 nie je možné stroj spustiť, takže kľúč musí byť počas prevádzky stroja prítomný v systéme CKS2. Po odobraní kľúča bude povolené odomknutie stroja a nebezpečná zóna stroja bude prístupná iba v prípade, že kľúč bude odobratý. Dodatočná funkcia na obmedzenie vstupu umožní vstup do nebezpečného priestoru až po vložení kľúča do systému CKS2 na inom mieste. Po ukončení prác v nebezpečnej zóne používateľ odoberie kľúč z tejto zóny a kľúč CKS2 vloží do systému mimo nebezpečnej zóny. Následne môže potvrdzo-



vacím tlačidlom povoliť spustenie zariadenia z vonku. Opísané riešenie s využitím viacerých systémov CKS s jedným kľúčom pripomína systém chyteného kľúča. CKS2 prináša mnoho ďalších kombinácií riešení a tým vzniká mnoho možností.

Vlastnosti ako vysoká úroveň kódovania a maximálna flexibilita ponúkajú oproti iným systémom mnohé výhody vrátane zabezpečenia množstva strojových zariadení pomocou jedného typu systému. Pripojenie bezpečnostného systému MGB2 prostredníctvom zbernice umožňuje aj monitorovanie všetkých pripojených systémov CKS2 v nadradenom riadiacom systéme.

Okrem riešení, ktoré prináša systém CKS2 v logistickom priemysle, je zaujímavé aj jeho použitie vo farmaceutickom a potravinárskom priemysle vďaka odolnosti voči extrémne nízkym teplotám.



EUCHNER
More than safety.

EUCHNER electric s.r.o.

Trnkova 3069/117h

628 00 Brno

Česká republika

Tel.: +420 533 443 152

Mobil +421 905 458 932

marian.revus@euchner.sk

www.euchner.sk

Transformácia výrobných linky na výrobnú sieť

Výroba často čelí zbytočným, dobrovoľne stanoveným obmedzeniam, ktoré môžu brániť efektívnosti a produktivite. Začína sa to všeobecným prístupom viacerých identických výrobných liniek, ktoré sú usporiadané paralelne. Každá obsahuje procesy s rôznymi časmi cyklov, ktoré sú usporiadané v striktno lineárnej štruktúre.

Samotné duplikovanie pomalších procesných staníc na úzkych miestach síce zvyšuje priepustnosť, ale môže mať negatívny vplyv na využitie. Cyklové rozdiely v časoch vedú k nižšiemu výkonu a aj malé prerušenie na jednej stanici máva nadmerný vplyv na celkové OEE – oneskorenie a zníženie produktivity. A so stále rýchlejšími výrobnými linkami novej generácie sa náklady na prestoje stávajú výraznejšími.

voziku je automaticky priradený identifikátor a je sledovaný integrovaným enkodérom. Procesne orientované programovanie umožňuje riadenie nezávislé od počtu vozíkov. Používateľské údaje sa prepoja s informáciami transportného vozíka. Údaje možno kedykoľvek načítať či zmeniť, používajú sa na monitoring výroby a ako základ pri rozhodovaní o pohybe transportného systému.



Výrobná linka (prestoj stanice zastaví celú linku) vs. výrobná sieť

Na riešenie týchto výziev (napr. pri výrobe batérií) je potrebný posun paradigmy – od tradičných lineárnych výrobných liniek k flexibilnejším a agilnejším výrobným sieťam. Výrobná sieť je sieť staníc prepojených pomocou inteligentných transportných systémov, ako sú ACOPOStrak alebo ACOPOS 6D, čo umožňuje nezávislý presun každého produktu na ľubovoľnú procesnú stanicu podľa potreby. To umožňuje dynamické vyvažovanie záťaže a správnu orchestráciu procesných cyklov s optimálnym využitím každej stanice.

Kombinácia vyvažovania záťaže a optimalizácie času cyklu má výrazný vplyv na produktivitu. Možno dosiahnuť rádové zvýšenie produkcie bez zvýšenia počtu procesných staníc alebo zníženie celkovej plochy výroby, pretože na rovnakú produkciu je potrebných menej staníc.

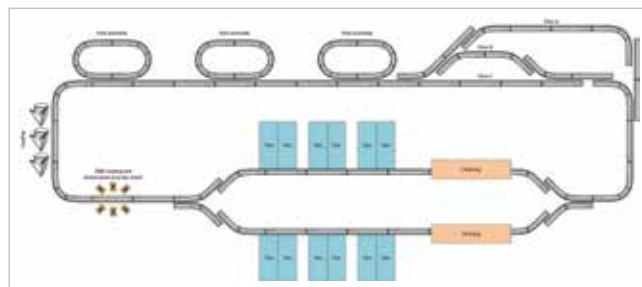
Výhoda spočíva aj vo väčšej odolnosti voči chybám. V tradičnej lineárnej výrobe môže jedna chybná stanica narušiť celú linku, čo vedie k nákladným oneskoreniam a plytvaniu. Vo výrobnej sieti však systém dokáže automaticky presmerovať výrobný tok okolo chybnéj stanice, kým sa opäť neuvedie do prevádzky, čím sa minimalizuje vplyv na celkovú produktivitu. Výsledkom je dostupnejší a odolnejší výrobný systém.

Na minimalizáciu komplexnosti pre používateľov poskytujú transportné systémy B&R podporu prostredníctvom procesne orientovaného programovania a automatického riadenia transportných prvkov. Vďaka neustálemu sledovaniu magnetických vozíkov je vyriešená aj téma sledovateľnosti produktu. Riadiace systémy B&R v kombinácii s pokročilými IT systémami využívajú algoritmy strojového učenia na optimalizáciu toku produktov (vyššia efektívnosť) vo výrobnom procese a jeho prispôbeniu sa zmenám.

Transformácia výrobných liniek na výrobné siete ponúka významné výhody v priepustnosti, produktivite, odolnosti a využití zdrojov. Odstránením obmedzení tradičných lineárnych liniek a prijatím flexibilnejšieho sieťového prístupu môžu výrobcovia splniť výzvy extrémneho dopytu spojeného s tlakom na náklady a zároveň maximalizovať efektívnosť a udržať vysoký štandard kvality. Prijatie výrobných sietí môže byť veľakrát prelomovým faktorom v prechode na čistejšiu a udržateľnejšiu budúcnosť.

Sledovateľnosť pri výrobe batériových článkov

Prispôbovanie pracovných postupov vo výrobnej sieti zvyšuje aj tak vysoký význam sledovateľnosti. Je dôležité, aby produkty boli počas prevádzky jednoznačne identifikovateľné a aby bola známa ich poloha. Každému



Rozloženie ACOPOStrak v príprave článkov na montáž modulov

Po odovzdaní batériového článku do transportného systému je v plnej rýchlosti kamerou načítaný DataMatrix kód (DMC – sér. č., formát, OCV výsledok...). Hardvér a softvér B&R sú plne integrované, čo je cesta k synchronizácii automatizačných komponentov s presnosťou na μ s. V ďalšom kroku sa informácie z DMC pridávajú k používateľským údajom a z databázy sa načítajú kroky procesu, ktoré sa musia vykonať – špeciálne parametre pre jednotlivé procesy, limitné hodnoty pre elektrický test, rýchlosť plazmového čistenia atď.



Viac informácií o mechatronických systémoch B&R

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

Prvý ročník KOBEST spojí teoretické znalosti s praktickými skúsenosťami



Odborné konferencie a semináre zamerané na nové normy a štandardy v oblasti bezpečnosti sú bezpochyby dôležité. Aj my sami sa na nich pravidelne zúčastňujeme, keďže naša firma dlhodobo pôsobí v oblasti výroby strojov.

Kľúčovú myšlienku konferencie KOBEST vidíme práve v tom, že na nej spojíme teoretické znalosti s praktickými skúsenosťami. Vnímame ju

ako prirodzenú nadstavbu, ktorá posúva teóriu do reálneho prostredia. Zjednodušene povedané - ukážeme, ako to, čo hovorí norma, viete zaviesť do funkčného hardvéru.

Návštevníci budú mať možnosť vidieť, ako sa môže mobilný robot pohybovať po výrobné hale v blízkosti ľudí a zároveň bude spĺňať všetky požiadavky na bezpečnosť. Pri kolaboratívnych robotoch si napr. budú môcť vyskúšať meranie sily, akou vie kobot tlačiť na človeka. Nebudú chýbať ani ukážky riešení bez nutnosti klasického oplotenia, teda virtuálne čiary, laserové skenery, bezpečnostné optické závery a ďalšie prvky.

Priestory, v ktorých sa podujatie uskutoční, sú nielen vizuálne pôsobivé, ale zároveň pojmu vyše 400 účastníkov. K dispozícii budú dve konferenčné sály, každá s kapacitou 220 osôb. Na konferencii bude výstavná zóna, v ktorej partneri predstavia vlastné produkty a zariadenia, nové komponenty a aktuálne prvky bezpečnosti aj technológií.

Návštevníci sa môžu tešiť aj na workshopy a osobné konzultácie, počas ktorých sa dozvedia, ako sa s danými zariadeniami pracuje, ako sa nastavujú, ladia, aplikujú a čo všetko je potrebné zohľadniť pri ich praktickom na-

sadení. Partneri budú pripravení odpovedať na konkrétne otázky a podelia sa aj o svoje skúsenosti.

Konferenciu by si nemali nechať ujsť najmä technici – PLC programátori, elektroprojektanti, strojní konštruktéri či údržbári. KOBEST prinesie množstvo praktických poznatkov, ktoré budú porovnateľné s odborným školením. Okrem nových informácií si návštevníci zároveň budú môcť overiť, či sú postupy v ich firme správne nastavené. Ak nie, odídu s konkrétnymi odporúčaniami na ich úpravu či zavedenie nových riešení. Pre odborníkov z praxe to znamená reálny prínos, ktorý môže ovplyvniť úroveň bezpečnosti, efektívnosť a súlad s predpismi vo vlastnej výrobe.

Konferencia je platformou aj pre akademickú obec a študentov, najmä v kontexte praktickej výučby technických odborov. Študenti i pedagógovia, či už zo stredných alebo vysokých škôl, môžu získať množstvo aktuálnych informácií z oblasti mechatroniky, automatizácie, strojárstva, kybernetiky, programovania či robotiky.

Na konferenciu KOBEST srdečne pozývame odbornú verejnosť zo Slovenska i Česka. Pobyt v Košiciach môžete spojiť aj s prechádzkami v centre, objavovaním kultúrnych pamiatok alebo s gastronomickým zážitkom v niektorej z miestnych reštaurácií. Veríme, že si z Košíc odnesiete nielen nové poznatky, ale aj dobrý pocit z celkovej atmosféry.



info@kobest.sk

... prax vytlačila teóriu

Technologická konferencia
so zameraním na bezpečnosť strojov

11. – 12.11.2025
Kasárne Kulturpark, Košice

KONFERENCIA
zameraná výlučne na praktické
ukážky a riešenia od odborníkov

Workshopy
Networking
Výstava
Vzdelanie

www.kobest.sk



IloT a Industrial Edge umožňujú využiť potenciál skrytý v prevádzkových údajoch

Veľký počet výrobných spoločností na celom svete sa ocitá v ťažkej ekonomickej situácii, čo otvorilo oči zainteresovaným stranám v priemysle. Hlavný záver: digitalizácia je nevyhnutná na to, aby sme boli v čase krízy flexibilní (adaptívni) a odolní. Preto mnoho priemyselných spoločností investuje do digitálnej transformácie a internetu vecí.

Nepredstaviteľný potenciál nevyužitých dát v oblasti prevádzkových nákladov

Význam nevyužitých dát je však stále do značnej miery podceňovaný. Vzácné dáta často zostávajú nepovšimnuté – a teda nevyužitú.

Priemyselný internet vecí (IIoT) otvára dvere k optimálnemu využitiu údajov. Konzistentné prepojenie medzi fyzickými objektmi zo sveta výroby a inteligentnými IIoT zariadeniami sprostredkuje doteraz nevyužitú úroveň údajov z prevádzok, aby uvoľnil ďalší obchodný potenciál. Algoritmy a funkcie vo svete IIoT softvéru tvoria základ pre to, aby sa to stalo.

Inteligentné zariadenia ako Industrial Edge sa tak môžu pripojiť a dáta, ktoré už aj tak existujú, sa môžu sprístupniť na ďalšie použitie.

Nielen high-tech zariadenia, ale aj jednoduché objekty bez inherentnej inteligencie, ako sú palety, obrobky či prevádzkové a výrobné zariadenia a ich charakteristiky, môžu poskytovať cenné digitálne informácie vďaka vybaveniu snímačmi alebo systémami snímačov prepojených v rámci IIoT. Názov IIoT, priemyselný internet vecí, teda hovorí za všetko.

Požiadavky na prevádzkové náklady a tiež na dostupnosť, bezpečnosť a ochranu výrobných závodov v dnešnom procesnom priemysle neustále rastú. Preto je nevyhnutné, aby všetky komponenty závodu konzistentne poskytovali skutočné údaje. V skutočnosti je to jediný spôsob, ako bezpečne monitorovať stav procesného zariadenia, identifikovať akúkoľvek anomáliu ešte predtým, ako k problému dôjde a nasadiť protiopatrenia.

Komponenty, ako sú čerpadlá, kompresory a prevodovky, prenášajú cenné údaje prostredníctvom špeciálnych snímačov do IIoT sveta. To umožňuje vyvodiť závery o prevádzkovom stave zariadení. Aj na mechanických zariadeniach bez elektronických komponentov dokáže softvér IIoT detegovať odchýlky od bežných prevádzkových podmienok, aby bolo možné včas konať.

Vďaka použitiu umelej inteligencie (UI) poskytuje softvér jedinečný prehľad o firemných pracovných postupoch založený na dátach a sprístupňuje vedomostnú základňu v reálnom čase pre prevádzkové rozhodnutia, nech ste kdekkoľvek.

Siemens Industrial Edge je navrhnutý tak, aby priniesol výhody cloud computingu priamo na úroveň výroby. Toto riešenie umožňuje spracovanie dát, ktoré vznikajú priamo na mieste, blízko strojových zariadení, čo je jeden z hlavných dôvodov jeho využívania ako IIoT zariadenia. Tu sú niektoré dôvody, prečo je Siemens Industrial Edge považovaný za efektívne IIoT zariadenie:

- 1. Lokálne spracovanie dát:** Umožňuje spracovanie a analýzu dát priamo na úrovni zariadenia, čím sa znižuje oneskorenie a zvyšuje efektívnosť, pretože dáta nemusia byť neustále prenášané do cloudu a späť.
- 2. Modularita a rozširiteľnosť:** Siemens Industrial Edge podporuje rôzne aplikácie a služby, ktoré môžu byť jednoducho implementované alebo aktualizované priamo na mieste, čo zjednodušuje prispôbenie zariadení podľa meniacich sa potrieb výroby.



3. Bezpečnosť a kontrola dát: Prenos dát na lokálnej úrovni umožňuje lepšiu kontrolu nad bezpečnosťou a vlastníctvom dát, čo je kľúčovým aspektom pre mnohé priemyselné aplikácie.

4. Integrácia s existujúcimi systémami: Je kompatibilný s existujúcimi automatizačnými systémami a prístrojmi, čo zjednodušuje jeho zavedenie a integráciu do už existujúcich výrobných prostredí.

5. Podpora pre umelú inteligenciu a pokročilú analytiku: Umožňuje využívanie nástrojov umelej inteligencie a strojového učenia na miestnej úrovni s cieľom zlepšiť výkon a efektívnosť výrobných procesov.

Záver

Vytváranie, ukladanie a spracovanie údajov nadobúda v dnešnom modernom priemyselnom svete čoraz väčší význam. A našťastie, potenciál úspor rastie spolu s výzvami, ktoré sa s tým spájajú. Na uvoľnenie tohto potenciálu sú špecifické riešenia IIoT umožňujúce ziskové využívanie údajov nevyhnutnosťou. Dômyselná analýza a kombinácia týchto údajov môže exponenciálne zvýšiť ich použiteľnosť a ešte zvýšiť úspory viac, ako sa pôvodne očakávalo.

Podpora skúseného partnera na digitalizáciu sa môže ukázať ako mimoriadne užitočná na ceste k IIoT. Spoločnosť Siemens kombinuje rozsiahle know-how v oblasti digitalizácie a automatizácie s odbornými znalosťami v danom odvetví, produktoch a riešeniach.

SIEMENS

Ing. Marek Pohanchenik

Siemens s.r.o.

Digital Industries Products

Lamačská cesta 3/A

841 04 Bratislava

marek.pohanchenik@siemens.com

www.siemens.sk

Inovatívne riešenie na priemyselné meranie: ultrazvukový prietokomer DUC

V dnešnej dobe, keď je efektivita a presnosť merania kľúčová pre úspech v priemyselných odvetviach, ako je prenos a distribúcia elektrickej energie, ťažobný, cementársky, stavebný, hutnícky a zlievarenský priemysel, sa ultrazvukový prietokomer DUC od spoločnosti KOBOLD Messring GmbH stáva ideálnym riešením pre moderné priemyselné aplikácie.

Technológia a výhody

Ultrazvukový prietokomer DUC je navrhnutý tak, aby spĺňal náročné požiadavky priemyselných aplikácií. Jeho hlavnou výhodou je bezkontaktné meranie, ktoré zaisťuje vysokú presnosť a spoľahlivosť bez nutnosti priameho kontaktu s meraným médiom. Tento prístup je ideálny pre médiá, ktoré sú abrazívne alebo korozívne, čo je bežné v ťažobnom a cementárskom priemysle.



Prietokomer DUC je vybavený pokročilou ultrazvukovou technológiou, ktorá umožňuje meranie prietoku rôznych kvapalín.

Ďalšou kľúčovou vlastnosťou prietokomera DUC je jeho nízka potreba údržby. Absencia pohyblivých častí znamená, že je menej náchylný na opotrebovanie a vyžaduje minimálnu údržbu.

Jednou z najväčších výhod ultrazvukového prietokomera DUC je jeho neinvazívna montáž bez zásahu do potrubia. Tento prístup nielen zjednodušuje inštaláciu, ale tiež minimalizuje riziká spojené s narušením integrity potrubia.

Výhody neinvazívnej montáže

1. Bez prerušenia prevádzky: Vďaka tomu, že nie je nutné zasahovať do potrubia, možno prietokomer inštalovať bez nutnosti zastavenia prevádzky.
2. Jednoduchá údržba: Neinvazívna montáž znamená, že prístroj možno ľahko demontovať, prípadne premiestniť na iné potrubie bez zložitých úprav.
3. Flexibilita: Prietokomer DUC možno ľahko prispôbiť rôznym priemerom potrubia (od DN 15 do DN 6000) a rôznym typom médií bez toho, aby bolo potrebné meniť konštrukciu potrubného systému.
4. Bezpečnosť: Minimalizuje riziko únikov alebo

poškodenia potrubia, ktoré môžu nastať pri invazívnych metódach inštalácie.

Technické parametre

Prietokomer DUC je schopný pracovať v širokom teplotnom rozsahu, konkrétne od $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+150\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Pokiaľ ide o elektrické výstupy, DUC ponúka niekoľko možností vrátane analógových výstupov 4 – 20 mA, frekvenčných a impulzných výstupov. Tieto výstupy umožňujú jednoduchú integráciu do existujúcich systémov riadenia a monitoringu, čo zjednodušuje jeho implementáciu a zvyšuje celkovú efektivitu merania. K dispozícii je aj verzia ATEX.



Meranie teploty a spotreby tepla

Okrem merania prietoku je DUC schopný merať aj teplotu média, čo je kľúčové pre presné výpočty spotreby tepla. Táto funkcia je obzvlášť dôležitá v aplikáciách, kde je potrebné optimalizovať energetickú účinnosť a sledovať teplotné parametre v reálnom čase. Meranie teploty a spotreby tepla umožňuje firmám lepšie riadiť svoje procesy a zaisťovať efektívne využitie zdrojov.

Záver

Ultrazvukový prietokomer DUC od spoločnosti KOBOLD Messring GmbH predstavuje špičkovú technológiu na priemyselné meranie prietoku. Bezkontaktné meranie, nízke nároky na údržbu, vysoká presnosť a schopnosť merať teplotu a spotrebu tepla ho robia ideálnym riešením pre firmy pôsobiace v náročných priemyselných odvetviach. Vďaka svojej univerzálnosti a spoľahlivosti pomáha prietokomer DUC zvyšovať efektivitu a optimalizovať procesy.

KOBOLD Messring GmbH
info.cz@kobold.com

měření · kontrola · analýza

Průtokoměry



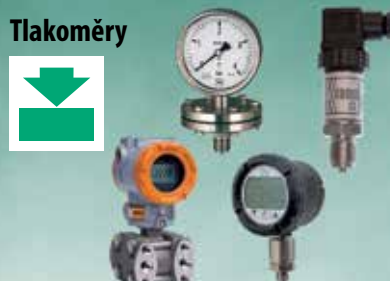
Teploměry



Hladinoměry



Tlakoměry



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

www.kobold.com

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



Schopný tím a kvalita. To sú silné stránky Actemium Slovakia.

Efektívnosť, ziskovosť, udržateľný model podnikania a firma atraktívna pre mladú generáciu. Štyri ciele Jaroslava Sucháňa, skúseného manažéra, ktorý nastúpil do spoločnosti Actemium Slovakia patriacej do skupiny VINCI Energies. „S Actemium Slovakia som spolupracoval dlhodobo, bola pre môjho predchádzajúceho zamestnávateľa jedným z kľúčových obchodných partnerov. Vnímam to ako veľkú výhodu,“ hovorí Jaroslav Sucháň, ktorý od januára 2026 prevezme vedenie spoločnosti.

V celom svojom profesionálnom živote ste pôsobili v oblasti priemyselnej automatizácie, aká veľká zmena je nástup do spoločnosti Actemium Slovakia?

Pre môjho doterajšieho zamestnávateľa, spoločnosť Yokogawa, bola spoločnosť Actemium Slovakia najväčším obchodným partnerom na Slovensku. Spolupráca bola obojstranná, vo väčšine prípadov však bola spoločnosť Actemium Slovakia dodávateľom. Navyše som pôsobil na pozícii country manažéra pre Česko a Slovensko, takže oba trhy dobre poznám.

Je to výhoda?

Určite je to obrovská výhoda. Spoločnosť Actemium Slovakia poznám prakticky 25 rokov, pravidelne sme sa stretávali pri spoločných zákazkách a tiež na spoločných podujatiach organizovaných pre región strednej a východnej Európy. Oblasti činnosti sú veľmi podobné a v ProCS môžeme využiť aj skúsenosti získané za posledných 25 rokov v oblasti priemyselnej automatizácie.

V čom sa líšia činnosti spoločností Yokogawa a Actemium Slovakia?

Činnosť Actemium Slovakia je oveľa širšia. Vieme realizovať komplexné dodávky od úvodnej projektovej dokumentácie cez výrobu, montáž, inštaláciu až po odovzdanie diela a finálnu dokumentáciu. Predchádzajúci zamestnávateľ mal užšie zameranie, na časť činnosti najmä subdodávateľov, často aj Actemium Slovakia.

Do spoločnosti prichádzate na pozíciu vedúceho obchodného oddelenia, ale od roku 2026 by ste ju mali prevziať v úlohe konateľa a výkonného riaditeľa.

Je to súčasťou postupného odovzdávania agendy. So súčasným konateľom a zakladateľom spoločnosti Štefanom Bartošovičom úzko spolupracujeme na agende interne aj vo vzťahu k zákazníkom.

V čom je podľa vás najsilnejšia stránka Actemium Slovakia?

Túto diskusiu sme viedli opakovane u predchádzajúceho zamestnávateľa. A dospeli sme k záveru, že na Slovensku neexistuje podobná firma, ktorá by ponúkala také komplexné služby a dodávala ich v takej vysokej kvalite. Komplexnosť dodávok, veľmi skúsený a schopný tím a kvalita dodávaných služieb sú jednoznačne najsilnejšie stránky. Pri projektoch sme naozaj od začiatku do konca. Robíme základný návrh, prvý návrh technického riešenia, pripravujeme zadanie pre dodávateľov riadiacich systémov, detailný návrh vrátane dokumentácie pre realizáciu, okrem toho fungujeme ako dodávateľská a servisná firma.

A naopak, v čom vidíte najväčšiu hrozbu?

Najväčšiu hrozbu vidím v oslabení európskej ekonomiky. Naši kľúčovi zákazníci sú v oblasti petrochemického priemyslu, chémie a energetiky. Vidíme, že niektorí prehodnocujú svoje investičné plány. Napríklad trh výrobcov hnojív je výrazne ovplyvnený importom ruských a bieloruských hnojív na európsky trh. Hlavným zdrojom ich výroby je zemný plyn ako



výrobná surovina, ale aj zdroj energie. Na túto komoditu sa nevzťahuje embargo, dodávky napríklad na nemecký trh za posledný rok stúpili až desaťnásobne.

Vedeli by ste teraz povedať, aká by mala byť spoločnosť Actemium Slovakia o päť rokov, aby ste boli spokojný?

Budem veľmi rád, ak sa nám v spoločnosti podarí zvýšiť podiel mladých talentovaných ľudí, ktorí prichádzajú s inovátivnými nápadmi. Určite by som chcel, aby spoločnosť okrem klasickej práce, ako je výroba rozvádzačov, projektovanie a servis, dodávala väčšie množstvo práce s pridanou hodnotou. Napríklad v oblasti kybernetickej bezpečnosti, kde je cítiť veľký dopyt medzi zákazníkmi. V porovnaní s konkurenciou máme náskok, pretože niektoré naše služby zákazníci už veľmi dobre akceptujú. A samozrejme chcem, aby sme dosiahli dlhodobú ziskovosť a ekonomickú udržateľnosť firmy.

Kľúčovými zákazníkmi pre Actemium Slovakia sú Slovnaft a Duslo, čo je chemický závod so sídlom v Šali rovnako ako vy. Vidíte potenciál rastu skôr vnútri, u existujúcich zákazníkov, alebo skôr v získavaní nových zákazníkov?

Určite je tu priestor na rozvoj spolupráce s novými zákazníkmi. Napríklad teraz sa rozvíja spolupráca s IKEA, ktorá má na Slovensku niekoľko výrobných závodov. Veľký potenciál vidíme v jadrovej energetike, na Slovensku sa teraz pripravujú projekty na malé modulárne reaktory a naša firma má potrebné certifikáty na prácu v jadrových elektrárnach. Je to stabilný biznis s veľkým potenciálom, kde sa rovnako ako v petrochemickom a chemickom priemysle vyžaduje vysoká kvalita inžinierskeho tímu.

V súvislosti s témou jadrovej energetiky sa vynára otázka expanzie na český trh. V predchádzajúcom zamestnaní ste pôsobili ako country manažér pre obe krajiny.

Určite je to súčasťou diskusie – využiť moje skúsenosti z Česka. Nepochybne je to prvá krajina, kde by sme chceli byť aktívnejší. Zároveň vidíme veľký potenciál na Ukrajinu, ak sa ukončí vojenský konflikt a začne sa s obnovou priemyslu.

Ako sa vyvíja oblasť priemyselnej automatizácie? Je skôr konzervatívna alebo je v nej tlak na inovácie?

Tento odbor sa teraz jednoznačne mení. Je tu väčší dopyt po službách, ktoré presahujú samotnú dodávku. Portfólio požadovaných služieb je dnes oveľa komplexnejšie. Rýchly rozvoj je aj v oblasti riadenia, kde sa zavádzajú bezpečnostné systémy schopné dostať prevádzku do bezpečného stavu bez zásahu operátora. Je dopyt po analýzach funkčnej bezpečnosti, na čo máme vlastný tím. Ďalšou témou je spomínaná kybernetická bezpečnosť v súvislosti so zavedením aktualizovanej európskej normy NIS 2 do oblasti priemyselnej automatizácie.

Ako sa téma udržateľnosti premieta do oblasti priemyselnej automatizácie?

Pre nás je to obrovská príležitosť. U kľúčových zákazníkov vznikajú nové projekty, napríklad Duslo rieši výrobu zeleného vodíka z energie získavanej kombináciou veterného parku a solárnych elektrární. Investície smerujú aj do oblasti odpadového hospodárstva, vznikajú nové spaľovne. Pre nás sú to nové obchodné príležitosti, každá z týchto nových prevádzok potrebuje dodávateľa, ako je Actemium Slovakia.

Dá sa povedať, že ide o revolúciu alebo skôr o evolúciu?

Povedzme, že ide o rýchlu evolúciu. Dokážeme sa jej prispôbiť, väčšina našich zamestnancov má vysokoškolské technické vzdelanie a nové zmeny prijímajú veľmi dobre. Chceme sa však viac sústrediť na akvizičnú činnosť a posilniť ju. To isté platí aj pre marketing, pre nás je dôležité ukázať, že sme lídrami v našom odbore.

S tým súvisí aj téma, ktorú ste už spomenuli. Byť atraktívnym zamestnávateľom a získať do firmy mladých talentovaných inžinierov. V minulosti bola najväčšou prekážkou skutočnosť, že Actemium Slovakia sídli relatívne ďaleko od väčších miest.

Verím, že môžeme byť atraktívni pre študentov, ktorí pochádzajú z tohto regiónu a študujú buď v Bratislave, alebo v Česku. Musíme však byť v tejto oblasti aktívnejší, ponúkať študentom témy na diplomové práce, byť aktívni aj na profesijných sociálnych sieťach a všeobecne komplexne pristupovať k celej oblasti personalistiky.

Vaša oblasť je na pomedzí IT, kde je obrovský dopyt po pracovnej sile.

Áno. Zameriavame sa na ľudí, ktorí nechcú len sedieť pri počítači a programovať. Na ľudí, ktorí chcú to, čo robia a navrhujú, vyskúšať aj v realite u zákazníka. Veríme, že v tom je naša sila. Nezameriavame sa na ľudí, ktorí chcú pracovať z domova, programovať doma a zamestnávateľovi posilať len výsledky svojej práce. Chceme tu talentovaných inžinierov, ktorí chcú vidieť, čo skutočne vyrobili na projektovej aj programátorskej úrovni. Ľudí, ktorí chcú naše produkty uvádzať do prevádzky u zákazníkov, ľudí so vzťahom k technike. Obrovskou výhodou firmy je tiež to, že sme súčasťou skupiny VINCI Energies.

Ako reaguje súčasný tím na vaše strategické plány?

Postupne sa stretávam s väčšinou zamestnancov a som veľmi milo prekvapený, že všetci prichádzajú s nápadmi na zmeny, na zlepšenie. Majú proaktívny prístup a veľa nápadov, čo realizovať a zmeniť. Keď majú zamestnanci záujem, aby firma fungovala dobre aj v budúcnosti, je to skvelý základ.



ProCS, s.r.o.

**Kráľovská ulica 8/824
927 01 Šaľa**

Tel.: +421 31 773 11 11

e-mail: info@actemium.sk

www.actemium.sk

LinkedIn: [linkedin.com/company/actemium-slovakia](https://www.linkedin.com/company/actemium-slovakia)

Digitálna platforma IFS Cloud otvára cestu k efektívnejšiemu riadeniu firmy

Spoločnosť C-energy, popredný inovátor v oblasti energetiky a teplárstva na českom trhu, zahajuje projekt implementácie moderného podnikového systému IFS Cloud, na ktorom spolupracuje s tímom InfoConsulting. Ten do projektu prináša potrebné know-how a skúsenosti. Cieľom je zjednotenie a zefektívnenie kľúčových procesov, digitalizácia interných agend a príprava firmy na ďalší strategický rast nielen v oblasti výroby energií, ale aj správy cudzích zdrojov v agregáčnom bloku či v oblasti obchodu s elektrinou.

C-energy je známa ako priekopník v zavádzaní pokrokových riešení v energetike. Skupina prevádzkuje moderné zdroje kombinovanej výroby tepla a elektriny, vrátane kogeneračných jednotiek na biomasu, rýchlych plynových zdrojov a batériového úložiska, ktoré patria k najväčším v Česku. Aktívne investuje do zariadení pre energetické využitie odpadu (ZEVO) a ďalších technológií, ktoré prispievajú k ekologickejšej výrobe a vyššej energetickej bezpečnosti regiónu.



Plánovaný projekt zavedenia IFS Cloud posunie túto inovačnú stratégiu ešte ďalej: zjednotí dátovú základňu spoločnosti a nahradí lokálny ERP systém a evidencie vedené prevažne v Exceli a ďalších oddelených nástrojoch. C-energy hľadala odolné, medzinárodne preverené riešenie, ktoré nebude brzdiť jeho rozvoj, a naopak ho poskytne priestor pre budúci rast a nové príležitosti.

Nový systém poskytne spoľahlivé informácie v reálnom čase z jedného centralizovaného zdroja a umožní efektívnejšie plánovanie a správu majetku a investičných projektov. IFS Cloud pokryje financie, nákup, projektové riadenie a údržbu (asset management) a zahŕňa aj integráciu na ďalšie špecializované systémy, napr. systém pre obchodovanie s elektrinou.

„C-energy je inovatívna spoločnosť, ktorá sa nebojí investovať do udržateľných technológií a digitalizácie. Sme radi, že si vybrala nielen IFS Cloud, ale tiež InfoConsulting ako svojho implementačného partnera. Naším cieľom je byť pre C-energy spoľahlivým partnerom počas projektu aj pri ďalšom rozvoji riešenia, aby systém prinášal dlhodobú hodnotu a oporu ich plánom do budúcnosti,“ uzatvára Jozef Kováčik, riaditeľ InfoConsulting Czech.

Prediktívny monitoring sietí PROFIBUS DP pomocou modulárneho systému INBLOX

Mnohé siete PROFIBUS boli inštalované už pred 15 – 20 rokmi, čo znamená, že dnes sú často na hranici svojej životnosti. Starnutie káblových trás, konektorov a elektroniky ovplyvňuje kvalitu prenosového signálu a zhoršuje funkciu tienenia. Zvýšený výskyt výpadkov komunikácie potvrdzujú aj dlhodobé štatistiky údajov o príčinách porúch. Zvlášť v oblastiach so spojitými procesmi, ako je chemický priemysel, cementárne, energetika alebo rafinérie, sú výpadky komunikácie kritické. V týchto prípadoch aj sekundový výpadok siete môže viesť k havárii alebo stratám v miliónoch eur.

Modulárny monitorovací systém INBLOX spoločnosti Indu-Sol je určený na nepretržité sledovanie sietí PROFIBUS DP (ako aj PROFIBUS PA) s cieľom včasnej výstrahy pred výpadkom. INBLOX je pasívny diagnostický prostriedok, takže nie je potrebné integrovať ho do HW konfigurácie.

Základné vlastnosti:

- modulárna inštalácia aj pre viacero DP sietí s rôznou komunikačnou rýchlosťou,
- sledovanie fyzickej vrstvy siete PROFIBUS (napr. signálová amplitúda, tvar signálov),
- diagnostika telegramovej komunikácie, ako sú opakované a chybné telegramy,
- záznam komunikácie a tvaru signálu v momente chyby,
- vyhodnotenie cez webové rozhranie, cez existujúce systémy HMI a SCADA alebo cez nadradený databázový systém PROmanage.

Nasadenie systému INBLOX indikuje degradáciu siete ešte pred vznikom výpadku komunikácie a umožňuje plánovať údržbárske aktivity tak, aby boli efektívne a viedli k zvýšeniu celkovej spoľahlivosti výrobného zariadenia.

www.controlsystem.sk

20 rokov AHK Slowakei – silná sieť pre slovensko-nemeckú spoluprácu



Slovensko-nemecká obchodná a priemyselná komora (AHK Slowakei) oslavuje svoje 20. výročie. Od svojho založenia v júni 2005 sa komora stala dôležitou sieťou pre slovensko-nemecké hospodárske vzťahy a významne prispieva k podpore spolupráce, inovácií a udržateľného rastu.

„20 rokov AHK Slowakei je 20 rokov spoločných projektov, hospodárskeho rozvoja a dôveryhodnej spolupráce medzi Nemeckom a Slovenskom,“ uviedol prezident AHK Slowakei Pavel Lakatos. „Neslávime len výročie, ale silnú sieť, ktorá je založená na dôvere, angažovanosti a spoločných cieľoch.“ Za uplynulé dve desaťročia získala AHK Slowakei viac ako 370 členských firiem a zorganizovala nespočetné množstvo B2B kontaktov a podujatí. Komora sa etablovala ako platforma pre dialóg medzi hospodárstvom, politikou a štátnou správou a aktívne sa zapája do podpory podnikateľského prostredia. Podpredseda vlády Slovenskej republiky Peter Kmec bol jedným z čestných hostí slávnosti a vo svojom príhovore ocenil dlhoročné strategické partnerstvo s Nemeckom: „Silné prepojenie našich hospodárstiev, viac ako 600 nemeckých spoločností pôsobiacich na Slovensku a vysoký podiel exportu do Nemecka sú dôkazom robustného a perspektívneho partnerstva. Slovensko-nemecká obchodná a priemyselná komora je už dve desaťročia kľúčovým pilierom tejto hospodárskej spolupráce,“ zdôraznil.

„Naša vízia do budúcnosti je jasná – chceme AHK Slowakei ďalej rozvíjať ako platformu dôvery, inovácií a spolupráce,“ doplnil P. Lakatos. „Zvlášť dôležité je vytvárať nové formáty, ktoré podporujú startupy, iniciatívy pre kvalifikovaných pracovníkov a investície s pridanou hodnotou.“

<https://slowakei.ahk.de/sk>

XIV. ročník

21. – 22. OKTÓBER 2025, ŽILINA

Čo sa môže manažér naučiť od olympijského víťaza Mateja Tótha?

Praktické využitie AI vo výrobnom odvetví

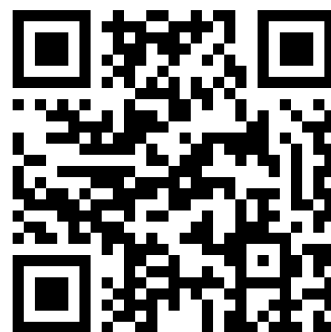
Zmena myslenia a zavádzanie programu neustáleho zlepšovania

Keď už ani Lean Six Sigma nestíha

Posilnenie aktivít zlepšovania a znižovania nákladov

Ľudia, zodpovednosť a angažovanosť

Od papiera k umelej inteligencii: Digitálna transformácia
certifikovanej výroby



WWW.VYROBNYMANAZMENT.SK



Slovenská spoločnosť údržby Vás pozýva na
konferenčný seminár

Asset Management 4.0

Digitálna transformácia podnikov

Termín: 29. 10. 2025

Miesto: Hotel Družba****, Jasná – Nízke Tatry

Seminár je určený pre podnikový manažment, špecialistov a zástupcov
firiem v oblasti údržby, ponúkajúcich inovatívne produkty a služby
pre digitalizáciu dát, ako aj odborníkov z akademickej pôdy.

Tematické okruhy seminára

1. Filozofia a princípy ISO 55 000 – správa majetku,
2. Digitalizácia správy majetku – prediktívna údržba, automatizácia, IoT,
3. Integrované riešenia ERP SAP a i. CMMS v podniku,
4. Implementácia SAP a i., skúsenosti z praxe,
5. Kybernetická bezpečnosť zdieľania dát, cloudových riešení,
6. Panelová diskusia



**Prihlasovanie
na konferenciu**

www.udrzba.sk

Lídri oceliarskeho priemyslu už využívajú UI aj digitálne dvojčatá

Oceliarsky priemysel sa dnes nachádza na kritickej križovatke, pokiaľ ide o prežitie, a pokročilé automatizačné technológie mu túto výzvu pomáhajú zvládnuť. Tento sektor je dlhodobo zatažený vysokými emisiami a spotrebou energie, pričom tradičný oceliarsky priemysel sa javí ako čoraz ťažkopádnejší zoči-voči urýchľujúcemu sa pokroku. Časy sa zmenili a rovnako aj trh. Ako by sa mal oceliarsky priemysel „formovať“ dnes?

Globálna výroba ocele prechádza podstatnou transformáciou vďaka nástupu nových technológií. Sektor výroby ocele teraz aktívne využíva umelú inteligencia (UI) a automatizáciu na zlepšenie svojich prevádzkových schopností. Prístup oceliarskeho priemyslu k výrobe prechádza zmenou, pretože UI pomáha organizovať a spravovať inteligentné výrobné toky spolu s prediktívnou údržbou a inteligentnými systémami kontroly kvality.

Hlavní lídri vo výrobe ocele využívajú technológiu UI a automatizáciu na to, aby prechádzali na inovatívne aj udržateľné postupy a zlepšovali prevádzkovú efektívnosť. V nasledujúcej časti prinášame príklady viacerých významných hráčov v oblasti výroby a spracovania ocele, ktorí do svojich prevádzok dokázali integrovať pokročilé technológie.

Nippon Steel – presnosť je základnou požiadavkou

Hlavným cieľom zapojenia umelej inteligencie spoločnosti Nippon Steel Corporation je výroba s nulovými chybami v kombinácii s nižšími nákladmi na energiu. Spoločnosť pôsobí ako svetový líder v oblasti vysokokvalitných oceľových materiálov používaných v automobilovom a elektronickom priemysle, kde je presnosť ich základnou prevádzkovou požiadavkou.

Inovácie riadené umelou inteligenciou:

- **Inteligentné kontrolné systémy:** Povrchové chyby sú skúmané systémami strojového videnia na mikroskopickú úroveň, ktoré pritom využívajú umelú inteligencia.
- **Algoritmy riadenia energie:** Optimalizujú spotrebu energie v jednotlivých prevádzkach spoločnosti.
- **Prispôbenie na základe údajov:** Systémy umelej inteligencie navrhujú triedy ocele podľa konkrétnych požiadaviek zákazníckej aplikácie.

Posco – inteligentná oceliareň

Posco South Korea prevádzkuje jeden zo svetovo uznávaných projektov inteligentných oceliarní, ktorý spája automatizačnú technológiu s mechanizmami dátovej vedy. Výrobca ocele Posco sa stal jedným zo svetových lídrov v iniciovaní úplného digitálneho prepojenia medzi všetkými podnikovými činnosťami.

Kľúčové technológie:

- **Systémy riadenia pecí s umelou inteligenciou:** Systém sleduje a upravuje prevádzkové parametre vysokej pece počas aktívnej prevádzky.
- **Robotická kontrola kvality:** Systém je nasadený vo vysokorychlostných valcovníach.
- **Inteligentné monitorovacie panely:** Tieto metriky KPI zobrazujú manažerom závodu aktuálne štatistiky výrobného výkonu v reálnom čase.

Spoločnosť Posco si stanovila cieľ využívať hlboké učenie a pokročilú robotiku na vytvorenie dokonalých výrobných liniek do konca roku 2025.

ArcelorMittal – digitálne technológie v každej fáze výroby

ArcelorMittal pôsobí ako globálne najväčší výrobca ocele a zároveň je lídrom v oblasti integrácie umelej inteligencie. Stratégia spoločnosti Smart Steel je motorom digitálnej transformácie prostredníctvom rozsiahleho digitálneho úsilia v každej fáze výroby.

Kľúčové iniciatívy v oblasti umelej inteligencie:

- **Technológia digitálnych dvojčiat:** Tento softvér umožňuje automatizovanú optimalizáciu prevádzky vysokej pece, výsledkom čoho je zlepšený výkon a nižšie emisie uhlíka.



- **Modely strojového učenia:** Systém predpovedá potenciálne chyby, ktoré sa objavujú vo výrobkoch počas procesu valcovania za tepla.
- **Umelá inteligencia v logistike:** Prediktívna analytika umožňuje spoločnosti realizovať optimalizáciu dodávok a sledovanie v reálnom čase.

Európske prevádzky spoločnosti ArcelorMittal v Španielsku a vo Francúzsku sú ukázkovými príkladmi inteligentnej integrácie snímačov a automatizácie procesov na dosiahnutie lepších rozhodnutí.

Tata Steel – umelá inteligencia, drony aj robotika

Tata Steel je poprednou ázijskou oceliarskou spoločnosťou aj vďaka pokroku, ktorý dosiahla v digitalizácii svojich procesov. Spoločnosť vynaložila značné investície do Priemyslu 4.0 a zároveň zaviedla umelú inteligencia na všetkých úrovniach, od prevádzkových oblastí až po rozhodnutia v oblasti riadenia spoločnosti.

Významné úspechy:

- **Priemyselné centrum umelej inteligencie:** Spoločnosť Tata Steel vytvorila centrum umelej inteligencie na zlepšenie rozhodovania manažerov založeného na dátach.
- **Integrácia dronov a robotiky:** Systém sleduje v reálnom čase podmienky v sklade a monitoruje zariadenia z hľadiska plnenia naplánovaných úloh.
- **Program inteligentnej továrne:** Spoločnosť implementuje umelú inteligencia na predikciu výnosov, optimalizáciu spotreby energií a analýzu pracovnej sily.

Spoločnosť vynakladá úsilie na spoluprácu s výskumnými inštitúciami aj startupmi s cieľom vytvoriť riešenia umelej inteligencie prispôbené aplikáciám špecifickým pre oceliarský priemysel.

Baosteel (China Baowu Group) – megaprojekty s umelou inteligenciou vo veľkom meradle

Oceliareň Baosteel patriaca do skupiny Baowu Group spája veľkoobjemovú výrobu ocele s automatizovanými high-tech systémami. Vďaka využitiu čínskych technológií a rozsahu výroby sa inovačná sieť rozširuje po celej prevádzke továrne.

Vývoj s priamym dosahom:

- Plánovacie algoritmy založené na umelej inteligencii: Spoločnosť maximalizuje harmonogramy výrobných zmien aj prevádzkové doby zariadení.
- Systémy riadenia energie poháňané internetom vecí: Prostredníctvom analýzy v reálnom čase spoločnosť meria a znižuje svoje emisie uhlíka.
- Plne automatizované skladovanie: Prostredníctvom robotiky v kombinácii s technológiou strojového učenia spoločnosť riadi logistické operácie.

JSW Steel – chatboty pomáhajú údržbárom

Spoločnosť JSW Steel sa stala známou svojimi iniciatívami zameranými na zlúčenie stratégií umelej inteligencie a automatizácie v rámci všetkých svojich výrobných prevádzok. Do roku 2026 si spoločnosť kladie za cieľ etablovať sa ako digitálne najvyspelejšia oceliarska spoločnosť v Indii.

Iniciatívy v oblasti digitálnej transformácie:

- Prediktívna analýza spotreby surovín: minimalizuje plytvanie a optimalizuje mix vstupných surovín.
- Chatboty s umelou inteligenciou na podporu údržby: sprevádzajú pracovníkov závodu pri riešení problémov.
- Digitálne dvojčatá: závod Vijayanagar využíva túto technológiu na optimalizáciu svojich výrobných aktivít v reálnom čase.

Spoločnosť JSW Steel dosahuje excelentnosť vo výrobe prostredníctvom rozsiahlych investícií, ktoré jej pomáhajú v naplňaní stanovenej stratégie rozvoja a zvyšovania konkurenč schopnosti.

Výzvy pri zavádzaní umelej inteligencie v oceliarskom priemysle

Všetky tieto spoločnosti hlásili konkrétne výhody vo svojich prevádzkach vďaka využitiu moderných technológií, medzi ktoré patrili aj systémy umelej inteligencie. Implementácia technológií umelej inteligencie prináša značné príležitosti, ale vytvára pre organizácie viacero prekážok.

- Staršia infraštruktúra: Mnohé priemyselné

podniky udržiavajú prevádzku pomocou systémov, ktoré sú už zastarané.

- Kvalifikovaná pracovná sila: Oceliarsky priemysel vyžaduje rastúci počet pracovníkov so znalosťami umelej inteligencie.
- Vysoké počiatočné investície: Počiatočné náklady spojené s robotikou a integráciou snímačov spolu s nákladmi na softvér zostávajú extrémne vysoké.
- Riziká kybernetickej bezpečnosti: Čoraz viac digitálnych rozhraní vyžaduje, aby sa bezpečnostné opatrenia stali nevyhnutnou súčasťou digitálnej transformácie v každom podniku.

Záver

Oceliarsky priemysel potrebuje technológiu umelej inteligencie aj automatizáciu, aby sa dokázal prispôsobiť meniacim sa požiadavkám zákazníkov aj stavu na trhu práce. Digitálna revolúcia vo výrobe ocele naďalej naberať na obrátkach, aj keď pretrvávajú rôzne výzvy. Investície do technológií umelej inteligencie dnes umožňujú podnikom získať vedúce postavenie na trhu vo výrobe a zároveň definovať štandardy, ktoré budú určovať smerovanie tohto odvetvia na niekoľko rokov dopredu. S pokrokom v technológii ponúka spojenie umelej inteligencie a strojového učenia s digitálnymi dvojčatami proaktívne riešenia a kľúčovú úlohu pri podpore udržateľných postupov. Výroba ocele sa vďaka využívaniu digitálnych dvojčiat nielen prispôsobuje zmenám, ale nastupuje na cestu technologicky vyspelej a ekologickej budúcnosti.

Literatúra

[1] Top 6 Steel Companies Adopting AI and Automation in 2025. Ochre Media Pvt Ltd. STEEL Technology. [online]. Citované 1. 8. 2025. Dostupné na: <https://www.steel-technology.com/articles/top-6-steel-companies-adopting-ai>.

[2] New ways advanced automation and digitalization are helping steel industry competitiveness. ABB. [online]. Citované 7. 8. 2025. Dostupné na: <https://new.abb.com/metals/insights/new-ways-advanced-automation-and-digitalization-are-helping-steel-industry-competitiveness>.

[3] Revolutionizing Steel Manufacturing: Unveiling the Power of Digital Twins. Ochre Media Pvt Ltd. STEEL Technology. [online]. Citované 1. 8. 2025. Dostupné na: <https://www.steel-technology.com/articles/revolutionizing-steel-manufacturing-unveiling-the-power-of-digital-twins>.

[4] Shram, V.: Digital Transformation for Heavy Industry Manufacturers. Visual Knowledge Share, Ltd. [online]. Publikované 7. 3. 2024. Dostupné na: <https://vksapp.com/blog/digital-transformation-heavy-industry>.

-tog-



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

Digitálna cementárň: kľúčová úloha presných údajov o zásobách

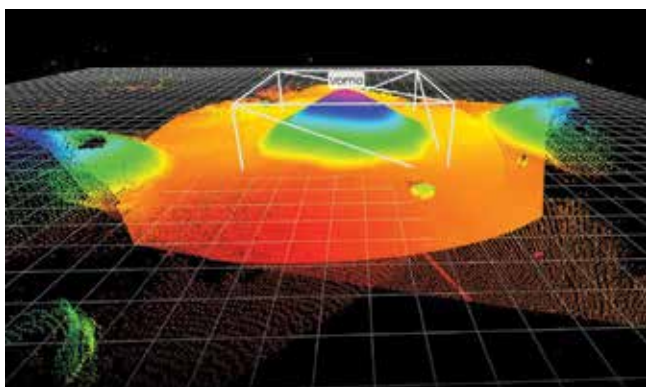
Cementársky priemysel prechádza transformačným procesom, ktorý je poháňaný digitalizáciou a technológiami Priemyslu 4.0. Tieto zlepšenia v technologickej oblasti riešia kritické výzvy, ako je zvýšenie produktivity, zlepšenie efektívnosti a presnejšie riadenie prevádzok. S vývojom odvetvia manažéri závodov a koordinátori logistiky čoraz viac prijímajú sofistikované riešenia na zefektívnenie prevádzky, zabezpečenie súladu s predpismi a udržanie si konkurenčnej výhody.

Presné údaje o zásobách surovín v reálnom čase sú kľúčové pre optimalizáciu celého dodávateľského reťazca výroby cementu. Presné informácie o zásobách umožňujú lepšie prognózy, riadenie zásob a alokáciu zdrojov. Táto funkcia pomáha cementárňam znižovať plytvanie materiálom, minimalizovať prestoje a zlepšovať plánovanie výroby. Pri integrácii s inými digitálnymi stratégiami prispievajú poznatky o zásobách v reálnom čase k agilnejšiemu a responzívnejšiemu dodávateľskému reťazcu, ktorý je lepšie vybavený na splnenie požiadaviek trhu a zvýšenie celkovej prevádzkovej efektívnosti.

Dostupnosť surovín a prerušenie dodávateľského reťazca

Významnou výzvou v cementárskom priemysle je riadenie dostupnosti surovín a riešenie prerušení dodávateľského reťazca. Výroba cementu závisí od rôznych surovín vrátane vápnenca, ílu a sadry. Faktory, ako sú geopolitické problémy, prírodné katastrofy a logistická neefektívnosť, môžu viesť k nedostatku materiálu a prestojom vo výrobe alebo k nadmernému zásobovaniu. Efektívne riadenie zásob je nevyhnutné na včasnú identifikáciu potenciálnych problémov, čo umožňuje proaktívne opatrenia na zmiernenie ich vplyvu.

Tradične sa riadenie zásob spoliehalo na manuálne odhady a pravidelné kontroly, ako sú vizuálne hodnotenia alebo počítanie dodávok. Avšak aj skúsení zamestnanci môžu robiť nepresné odhady. Hoci pravidelné kontroly poskytujú prehľad o stave zásob v konkrétnych okamihoch, neponúkajú presné údaje v reálnom čase. Táto medzera znamená, že cementárske spoločnosti často nemajú presné znalosti o skutočnom stave zásob medzi meraniami, čo prispieva k niekoľkým problémom, ako sú chyby pri objednávaní, nedostatok materiálu či nadmerné zaťaženie životného prostredia.



Snímač Qb2 LiDAR zachytáva 3D dáta vo vysokom rozlíšení. Softvér analyzuje tieto dáta priamo v zariadení a na požiadanie poskytuje presné informácie o objeme.

Zavedenie digitalizácie cementárni

Na zlepšenie riadenia zásob vo výrobe cementu ponúkajú snímače LiDAR od spoločnosti Blickfeld presnú metódu merania zásob surovín. Tieto senzory používajú laserové impulzy na skenovanie materiálu s presnosťou na centimeter, čím vytvárajú detailné 3D modely zložené z miliónov dátových bodov. Integrovaný softvér potom vypočíta objem týchto zásob a začlenením informácií o hustote materiálu určí presnú tonáž skladovaných materiálov.

Tieto údaje sa automaticky vkladajú do systémov riadenia zásob alebo sa sprístupňujú prostredníctvom informačných obrazoviek, čím poskytujú aktuálne informácie o rôznych lokalitách a materiáloch. Systém podporuje monitorovanie v reálnom čase aj na požiadanie, čo umožňuje nepretržité meranie alebo meranie v špecifických intervaloch, ako sú denné kontroly, v závislosti od prevádzkových potrieb.

Pokiaľ ide o infraštruktúru, snímače Blickfeld využívajú jeden kábel na napájanie aj dáta, čo znižuje zložitosť nastavenia a námahu pri inštalácii a zvyšuje spoľahlivosť. Štandardné dátové rozhrania uľahčujú integráciu s existujúcimi digitálnymi platformami a efektívne riešia prevádzkové výzvy výroby cementu.

Výhody digitálneho riadenia zásob pre výrobcov cementu

Sledovanie údajov o zásobách v reálnom čase prináša cementárňam niekoľko významných výhod, zvyšuje prevádzkovú efektívnosť a rozhodovanie v rôznych aspektoch výroby a logistiky:

Prevenia nedostatku materiálu – údaje o zásobách v reálnom čase zabezpečujú, že suroviny sú vždy k dispozícii v požadovanom množstve. Neustálym monitorovaním úrovne zásob sa cementárne môžu vyhnúť neočakávanému nedostatku, ktorý by mohol zastaviť výrobu.

Optimalizované riadenie vozového parku nákladných vozidiel – vďaka presným údajom o zásobách môžu podniky určiť presný počet nákladných vozidiel potrebných na prepravu materiálu. Znižuje sa tým riziko nadmerného alebo nedostatočného objednania prepravných vozidiel, čo vedie k efektívnejším logistickým činnostiam.

Efektívne riadenie skladovacích priestorov – údaje v reálnom čase pomáhajú pri posudzovaní, či je existujúci skladovací priestor dostatočný pre vyrábaný cement, a umožňujú manažérom závodov plánovať primeranú skladovaciu kapacitu, čím sa predchádza preťaženiu a zabezpečuje sa efektívne využívanie priestoru na suroviny aj hotové výrobky.

Automatizovaná distribúcia zásob – pokročilé systémy riadenia zásob môžu automatizovať distribúciu surovín do rôznych skladovacích miest na základe údajov v reálnom čase. Toto dynamické pridelovanie optimalizuje skladovací priestor a zabezpečuje, aby boli materiály umiestnené na najvhodnejšom mieste, čím sa zlepšuje celková prevádzková efektívnosť a skracuje sa čas manipulácie.

Vylepšené reportovanie kľúčových ukazovateľov výkonnosti (KPI) – údaje o zásobách v reálnom čase umožňujú presnejšie a včasnejšie reportovanie KPI. Cementárne môžu sledovať metriky, ako je obrát zásob, miera spotreby materiálu a efektívnosť výroby. Tento prístup založený na údajoch podporuje lepšie strategické plánovanie a prevádzkové úpravy, čo vedie k zlepšeniu výkonnosti a ziskovosti.

Zdroj: Rath sack, D.: Cement Plant Digitalization: The Crucial Role of Accurate Stockpile Data, Blickfeld Blog. [online]. Publikované 20. 8. 2024. Citované 10. 7. 2025. Dostupné na: <https://www.blickfeld.com/blog/cement-plant-digitalization/>.

-tog-

MSV 2025: Technológia, silný program plný noviniek aj príležitosti pre networking

Od 7. do 10. októbra 2025 sa Brno premení na centrum priemyselného diania. Medzinárodný strojársky veľtrh (MSV) ponúkne špičkové technológie, zaujímavý program aj možnosti nadviazať nové obchodné spolupráce. Tento ročník sa zároveň ponesie v duchu transformácie a nových výziev pre priemysel.



Komplexný pohľad na český priemysel aj programové novinky

MSV je tradičnou platformou, kde sa stretávajú technologickí lídri, výrobné firmy, startupy, investori a výskumné inštitúcie. Popri špičkových expozíciách a inováciách je veľtrh tiež priestorom na prepojenie odborníkov a zástupcov firiem z celého sveta. 66. ročník zdôrazní aktuálne témy, ktoré hýbu českým priemyslom a ekonomikou.

Širší záber veľtrhu sa prejaví v sprievodnom programe, ktorý prichádza s atraktívnymi novinkami.

Kľúčovými konferenčnými udalosťami bude okrem Snemu Zväzu priemyslu a dopravy ČR novo aj Fórum Zväzu energetiky ČR a manažérsky summit DefenCEO, zameraný na zákazky v obrannom priemysle. V rámci otváracieho večera bude prvýkrát na MSV vyhlásený víťaz prestížnej ankety Manažér roka. Novo sa na veľtrhu ucelene predstaví robotika, a to v tematickej expozícii ROBOTY 2025.

Technológie zblízka: ROBOTY, Digitálna továreň 2.0 a Pavilón autonómie

Expozícia ROBOTY 2025 sa otvorí v pavilóne P a spoločnosť ABB tu predstaví najnovšiu generáciu kolaboratívnych robotov. Spoločnosť FANUC privedie robota basketbalistu a ukáže, aká precízna a zároveň zábavná môže automatizácia byť. K ďalším účastníkom patrí napríklad Gmatic, Vodafone Business, B&R, ATEsystem alebo HAHN Automation. K projektu ROBOTY 2025 patrí aj tematická trasa MSV Tour: Robotika na vlastné oči s komentovanými prehliadkami vybraných vystavovateľov.

Tento rok pokračuje aj úspešný projekt Digitálna továreň 2.0, ktorý v pavilóne F pomôže nahliadnuť do budúcnosti priemyselnej výroby. Zlatým partnerom projektu je Národné centrum Priemyslu 4.0. Ten pripravuje technologickú a konzultačnú časť svojho stánku v spolupráci s RICAIP Testbedom Praha, ktorý je súčasťou Českého inštitútu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT v Prahe. Medzi zapojenými partnermi v expozícii nebudú chýbať významné mená ako Siemens, KUKA, T-Mobile, Česká sporiteľňa, Smart Informatics, DEL, alebo EIT Manufacturing. Novo sa k projektu v Digitálnej továrni 2.0 tento rok pridávajú aj spoločnosti ŠKODA AUTO a PHARIS. Usporiadatelia pripravujú v priestore aj nový interaktívny koncept digitálnej stage s prípadovými štúdiami, rozhovormi a debatami.

Tretím centrom prezentácie najmodernejších technológií bude pavilón Y, ktorý sa rovnako ako pri MSV 2023 stane pavilónom autonómie. Pred dvoma rokmi išlo o samostatnú veľtržnú expozíciu zameranú na autonómnú prepravu, ale dnes už je to celoročný projekt Living Lab, teda živé laboratórium využívané firmami aj univerzitami na testovanie chytrých technológií najmä z oblasti Smart City a mobility budúcnosti. Práve MSV bude jednou z akcií, kde zapojení výskumníci ukážu výsledky svojej práce verejnosti. Koho zaujímajú robotické autá alebo doručovanie zásienok pomocou dronov, nesmie vynechať.

Deň energetiky: Energetika v kontexte moderného priemyslu

Streda, 8. októbra bude na MSV 2025 venovaná téme energetiky. Súčasťou programu bude odborné fórum zamerané na dialóg medzi priemyslom, výskumom a štátom.

Tradičné české značky aj oficiálne zahraničné účasti

O účasť na tohtoročnom veľtrhu majú vystavovatelia veľký záujem. Tradične silné bude na MSV zastúpenie zahraničných firiem. Najviac ich príde z Nemecka, Slovenska a Poľska, ale početná účasť sa očakáva aj z ázijských krajín, vrátane technologických lídrov Číny a Japonska.

Veľký záujem je o bienálny veľtrh Transport a Logistika, ktorému tradične patrí pavilón A2. Ten už prakticky zaplnili stánky vystavovateľov, preto došlo k presunu súvisiacej tematickej expozície Packaging Life do pavilónu G1. Packaging Life je projekt, ktorý návštevníkom predstavuje svet obalov v praxi – od návrhu a potlačie cez plnenie až po finálnu expozíciu. Tento rok je jeho hlavnou témou kvalitné ink-jetové značenie a linka sa aj s odborným komentárom spustí štyrikrát za deň.

Nielen technológie, ale aj networking

MSV každoročne privíta vyše 55 000 návštevníkov z odboru. 82 % z nich má rozhodovacie právomoci a viac ako polovica z nich prichádza s konkrétnym investičným zámerom. Vďaka kooperačnej burze Kontakt-Kontrakt napríklad vznikajú stovky nových obchodných väzieb.

<https://www.bvv.cz/msv>



Trestnoprávna zodpovednosť stavebných inžinierov

Stavební inžinieri zohrávajú kľúčovú úlohu v procese navrhovania, plánovania a realizácie projektov, ktoré ovplyvňujú nielen stavby, ale aj životy ľudí a celú spoločnosť. Preto ich práca podlieha významným právnym a etickým normám.

Trestnoprávna zodpovednosť stavebných inžinierov predstavuje mechanizmus, ktorý má za cieľ zabezpečiť, aby si profesionáli v tomto odvetví plnili svoje povinnosti zodpovedne, s dôrazom na bezpečnosť, kvalitu a dodržiavanie zákonov. „Hlavným cieľom trestnoprávnej zodpovednosti stavebných inžinierov je ochrana verejnosti pred následkami neodbornej práce, zanedbaním povinností alebo vedomým porušovaním legislatívy,“ vysvetľuje predseda Slovenskej komory stavebných inžinierov prof. Vladimír Benko. Zodpovednosť zabezpečuje, že inžinieri budú postupovať v súlade s predpismi, čím sa minimalizuje riziko nehôd, kolapsu stavieb, ohrozenia života a životného prostredia. „Okrem toho funguje ako preventívny nástroj, ktorý profesionálov motivuje k obozretnosti a etickému správaniu,“ dodáva V. Benko.

Legislatíva hrá prím

Nielen u nás, ale aj vo svete existuje mnoho prípadov, ktoré ilustrujú dôsledky zanedbania povinností stavebných inžinierov. Nešťastné udalosti, ako je zrútenie Rana Plaza v Bangladéši (2013), kde prišlo o život vyše 1 100 ľudí, poukázali na dôležitosť zodpovednosti stavebných odborníkov. V tomto prípade boli odhalené chyby v návrhu budovy a nedostatočný dohľad. V niektorých projektoch neboli dodržané normy požiarnej bezpečnosti, čo viedlo k tragédiám, ako bol požiar veže Grenfell v Londýne (2017). Aj viaceré projekty realizované bez ohľadu na environmentálne regulácie môžu viesť k degradácii životného prostredia, znečisteniu alebo závažným ekologickým škodám.

V podobných prípadoch je dôležité už pri projektovaní držať sa legislatívy. „Na Slovensku sú stavební inžinieri viazaní zákonmi, ktoré definujú ich povinnosti a zodpovednosť. Zákony o výstavbe, bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci stanovujú rámec, v ktorom musia profesionáli pôsobiť,“ pripomína V. Benko. Okrem toho máme trestný zákon, ktorý obsahuje ustanovenia o všeobecnom ohrození a trestných činoch proti životu a zdraviu, ktoré sa môžu vzťahovať na porušenie povinností inžinierov. A medzinárodné predpisy zahŕňajúce napríklad smernice EÚ, ktoré harmonizujú legislatívu v oblasti bezpečnosti a kvality stavieb.

Podme do praxe

Trestnoprávna zodpovednosť teda plošne pomáha nielen zaistiť bezpečnosť a kvalitu stavebných projektov, ale zároveň zvyšuje dôveru verejnosti v odborníkov a systém. „Trestnou zodpovednosťou sa rozumie právna povinnosť jednotlivca niesť následky za spáchanie trestného činu,“ hovorí advokát Roman Hriadel. Znamená to, že ak osoba poruší trestný zákon, môže byť stíhaná, súdená a v prípade dokázania viny aj potrestaná. „V slovenskom práve sa trestná zodpovednosť riadi Trestným zákonom a začína sa v momente, keď osoba dovŕši 14 rokov. Výnimku tvoria právnické osoby, ktoré môžu byť tiež trestne zodpovedné podľa zákona o trestnej zodpovednosti právnických osôb,“ dopĺňa R. Hriadel.

Trestná zodpovednosť môže viesť k rôznym trestom, ako sú väzenie, peňažný trest, zákaz činnosti či verejnoprospešné práce. Sú však aj prípady, keď sa firma môže zbaviť trestnej zodpovednosti. „Áno, ak preukáže, že vykonala všetky potrebné opatrenia, aby zabránila trestnej činnosti, napríklad zavedením etických kódexov, interných kontrol, prípadne školení pre zamestnancov,“ súhlasí R. Hriadel a dodáva: „Spáchanie trestného činu sa právnickej osobe nepričíta ani vtedy, ak preukáže, že vynaložila všetko úsilie, ktoré možno od nej spravodlivo požadovať, aby zabránila spáchaniu trestného činu, najmä tým, že zaviedla a vykonávala účinné mechanizmy kontroly riadiacich a rozhodovacích procesov vrátane prijatia primeraných opatrení, ktoré zodpovedajú uznávaným a použiteľným postupom na minimalizáciu rizík protiprávneho konania.“

Kedy je stavebný inžinier trestne zodpovedaný? „Trestná zodpovednosť môže vzniknúť v prípade, keď poruší zákonné alebo odborné povinnosti, napríklad navrhne stavbu v rozpore s bezpečnostnými normami,“ pridáva R. Hriadel konkrétne príklady. Zodpovednosť prichádza aj vtedy, keď odborník koná úmyselne alebo z nedbanlivosti – teda buď vedome riskuje, alebo nekoná s potrebnou odbornou starostlivosťou. „Podľa závažnosti skutku môže súd uložiť vysokú pokutu, zákaz vykonávať inžiniersku činnosť a pri vážnych činoch, ak napríklad príde k úmrtiu, aj podmienené alebo nepodmienené odňatie slobody,“ uzatvára R. Hriadel.

Prevencia rizika trestnoprávnych dôsledkov

Aby stavební inžinieri minimalizovali riziko trestnoprávnych dôsledkov, môžu podniknúť viaceré kroky. Medzi ne patrí dodržiavanie štandardov. „Dbajte na dodržiavanie národných aj medzinárodných noriem pri návrhu a realizácii projektov,“ nabáda V. Benko. Pri objasňovaní potenciálnych problémov pripomína aj vedenie presnej dokumentácie o rozhodnutiach a postupoch. Treba podčiarknuť aj etiku. „Dôležitým aspektom je transparentnosť a odolnosť voči tlakom, ktoré by mohli viesť k obchádzaniu pravidiel,“ súhlasí V. Benko.

Trestnoprávna zodpovednosť stavebných inžinierov je kľúčová pre udržanie bezpečnosti, kvality a integrity stavebných projektov. Aj keď si mnohí profesionáli uvedomujú dôležitosť svojich povinností, legislatívny rámec a trestnoprávne mechanizmy slúžia ako nevyhnutný prostriedok na ochranu verejnosti. S dôrazom na transparentnosť, vzdelávanie a dodržiavanie pravidiel môžu inžinieri prispieť k bezpečnejšiemu a udržateľnejšiemu svetu.

Mgr. Katarína Hodorová

Slovenská komora stavebných inžinierov

E-mail: hodorova@sksi.sk

www.sksi.sk

Martinovo okno (3)

Pozrite sa cez okno. Čo vidíte? Bežné veci. Ale cez Martinovo 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.

Keď mal rok 360 dní a hľadali sa odmocniny

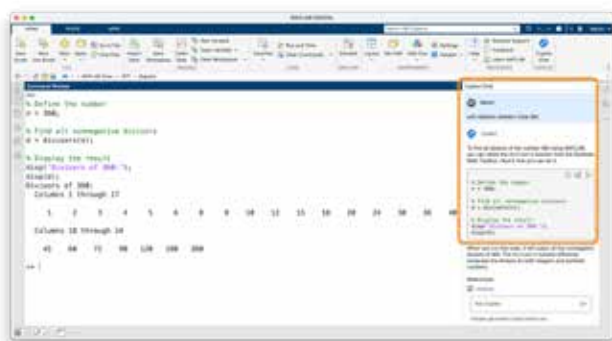
Musíme sa presunúť v čase asi o 4 000 rokov nazad a v priestore do oblasti dnešného Iraku. V tom čase bola oblasť Mezopotámie kolískou civilizácie. Dnes bude reč o „Silicon Valley“ doby bronzovej. O Babylone.

Išlo o mesto s vyspelou kultúrou a rozvinutou vedou. Astronomické pozorovania, zápis pomocou klinového písma na hlinené tabuľky, šesťdesiatková číselná sústava. Mnohé poznatky využívame dodnes.

Práve v Babylone sa rozhodli kruh rozdeliť na 360 častí. Ako sa to stalo? Precíznym pozorovaním a zapisovaním pozície Slnka pri východe a západe. Podarilo sa im stanoviť letný a zimný slnovrat, rovnodennosť. Zistili, že celý cyklus sa opakuje po 360 dňoch. Cyklický dej zapísali do kruhu a rozdelili ho na 360 dielov – dní. Odtiaľ pramení aj v súčasnosti zaužívané delenie kruhu na 360 dielov – stupňov. 360 je navyše veľmi príjemné číslo (obzvlášť v šesťdesiatkovej sústave). Dobré sa delí. Má spolu 24 deliteľov, medzi nimi napr. 12.

$$360/12 = 30, \text{ čiže } 12 \text{ mesiacov, } 30 \text{ dní v mesiaci}$$

Ako zistiť všetkých deliteľov? Zavolám si na pomoc MATLAB Copilot. Viac o novinke píše kolega Michal Blaho v tomto čísle časopisu.



Obr. 1 MATLAB Copilot – výpočet deliteľov čísla 360

Ako o znalostiach Babylončanov vieme? Sú zapísané na hlinených tabuľkách klinovým písmom. Prežili tisícročia. Dnes ich vieme dešifrovať (pomáha už aj UI) a tak objavovať, na čo všetko ľudia v dávnej minulosti prišli a s čím bežne pracovali.

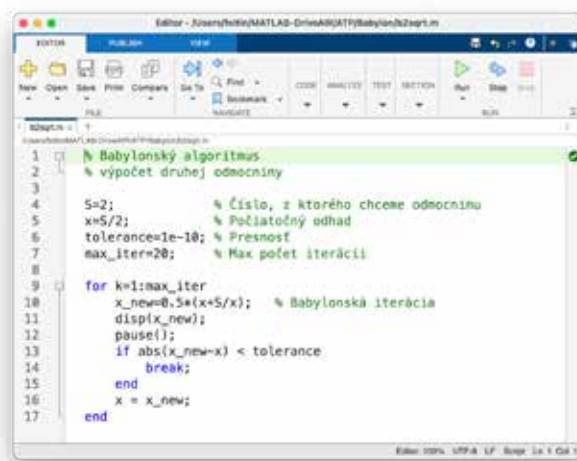
Na pôde univerzity Yale sa nachádza malý, no mimoriadne vzácny artefakt – hlinená tabuľka s označením YBC 7289 [1]. Ak by ste ovládali klinové písmo, vedeli by ste z nej prečítať algoritmus na výpočet druhej odmocniny. Nie je to program, ako ho poznáme dnes, ale v číselnom zápise sa dajú jasne rozoznať jednotlivé kroky výpočtu druhej odmocniny z čísla 2. A výsledok? 1,41421296. Porovnajme si ho so svojou kalkulačkou – odchýlka je zanedbateľná. To všetko len pomocou rydla, hliny a najmä dôvtipu pred viac ako 3 500 rokmi.

Babylonský algoritmus sa v dnešnom matematickom jazyku dá zapísať takto:

$$x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{S}{x_n} \right)$$

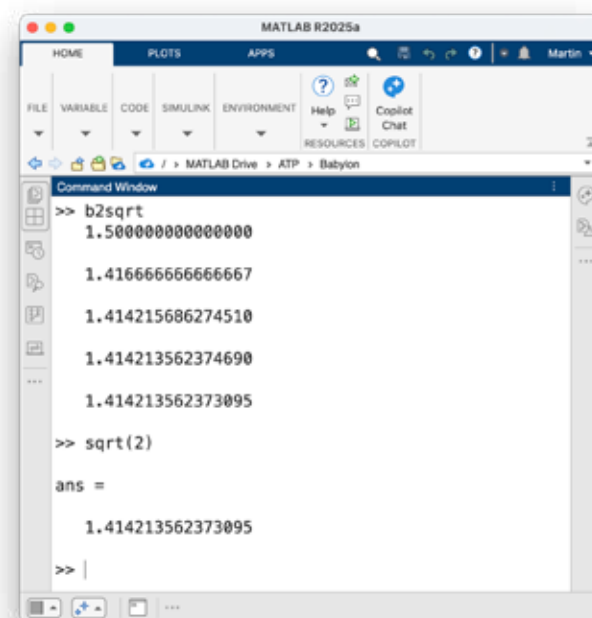
kde S je číslo, ktoré odmocňujeme, n – iteračný krok, x – odhad druhej odmocniny.

V uvedenej alebo mierne modifikovanej forme sa využíva v numerickej matematike dodnes. Pravdepodobne na jeho základe počíta odmocninu aj vaša kalkulačka.



Obr. 2 Babylonský algoritmus na výpočet druhej odmocniny v jazyku .m

Po pár krokoch sa dopracujeme k takejto hodnote.



Obr. 3 Iteračné kroky pri výpočte $\sqrt{2}$. Na porovnanie výstup z funkcie sqrt(2)

Babylončania netušili, že odmocnina z 2 je iracionálne číslo. Na to prídu až o 1 000 rokov neskôr Pytagorejci, čím destabilizujú filozofiu celej svojej školy.

Prečo vlastne píšem o algoritme na výpočet odmocniny? Pripravujem si tak pôdu na príbeh, ktorý sa odohral začiatkom 17. storočia. Je to príbeh o logaritme a logaritmických tabuľkách. Bez uvedeného algoritmu by sa Napierovi a Briggsovi veľmi ťažko počítali prvé logaritmické tabuľky. Tento fascinujúci príbeh si priblížime v ďalšej časti.

#MatikaBezStresu

Literatúra

[1] Wikipedia. [online]. Citované 8. 8. 2025. Dostupné na: https://en.wikipedia.org/wiki/YBC_7289.

[2] Mackenzie, D.: Príbeh matematiky v 24 rovniciach. Bratislava: Ikar 2021.

Martin Foltin

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

Elektrotechnické STN

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

STN EN IEC 60519-6/Oprava AC: 2025-07 (33 5002) Bezpečnosť zariadení v elektrotepelných a elektromagnetických procesoch. Časť 6: Osobitné požiadavky na vysokofrekvenčné dielektrické a mikrovlnné ohrievacie a spracovateľské zariadenia. *)

STN EN IEC 61643-01: 2025-07 (34 1395) Nízkonapäťové prepäťové ochranné prístroje. Časť 01: Všeobecné požiadavky a skúšobné metódy. *)

STN EN IEC 61643-01/Zmena A11: 2025-07 (34 1395) Nízkonapäťové prepäťové ochranné prístroje. Časť 01: Všeobecné požiadavky a skúšobné metódy. *)

TNI CLC/TR 50542-2: 2025-07 (34 2660) Dráhové aplikácie. Vlaková riadiaca jednotka pre displeje (TDC) v kabíne rušňovodiča. Časť 2: Špecifikácia funkčného rozhrania (FIS) pre displeje. *)

TNI CLC/TR 50542-1: 2025-07 (34 2660) Dráhové aplikácie. Vlaková riadiaca jednotka pre displeje (TDC) v kabíne rušňovodiča. Časť 1: Všeobecná architektúra. *)

STN EN IEC 62878-2-603: 2025-07 (34 6510) Technológia montáže zabudovaných súčiastok. Časť 2-603: Pokyny pre stohovací elektronický modul. Skúšobná metóda vnútrmodulovej elektrickej konektivity. *)

STN EN IEC 61039: 2025-07 (34 6700) Klasifikácia izolačných kvapalin. *)

STN EN IEC 61109: 2025-07 (34 8120) Izolátory pre nadzemné vedenia. Kompozitné závesné a kotevné izolátory striedavého prúdu s menovitým napätím vyšším ako 1 000 V. Definície, skúšobné metódy a preberacie kritériá. *)

STN EN IEC 62933-4-2: 2025-07 (36 4400) Systémy na akumuláciu elektrickej energie (EES). Časť 4-2: Usmernenie k environmentálnym otázkam. Posúdenie vplyvu poruchy batérie v elektrochemickom systéme skladovania na životné prostredie. *)

STN EN IEC 62282-7-2: 2025-07 (36 4512) Technológia palivových článkov. Časť 7-2: Skúšobné metódy. Skúšky na preukázanie výkonných vlastností jednotlivých článkov a zväzkov palivových článkov s tuhým oxidom (SOFC). *)

STN EN IEC 60601-2-68: 2025-07 (36 4800) Zdravotnícke elektrické prístroje. Časť 2-68: Osobitné požiadavky na základnú bezpečnosť a nevyhnutné prevádzkové vlastnosti prístrojov na obrazom riadenú rádioterapiu založených na röntgenovom žiarení a určených na používanie s elektrónovými urýchľovačmi a prístrojmi na terapiu ľahkými iónmi a rádionuklidmi. *)

STN EN 13757-3: 2025-07 (36 5711) Komunikačné systémy pre meradlá. Časť 3: Aplikačné protokoly. *)

STN EN 13757-7: 2025-07 (36 5711) Komunikačné systémy pre meradlá. Časť 7: Aplikácie pre meradlá. *)

kačné systémy pre meradlá. Časť 7: Služby prenosu a bezpečnostné služby. *)

STN EN IEC 62276: 2025-07 (36 8335) Monokryštalické dosky na súčiastky s povrchovou akustickou vlnou (SAW). Špecifikácia a meracia metóda. *)

STN EN IEC 63563-7: 2025-07 (36 8701) Špecifikácia Qi, verzia 2.0. Časť 7: Detekcia cudzích predmetov. *)

STN EN IEC 63563-8: 2025-07 (36 8701) Špecifikácia Qi, verzia 2.0. Časť 8: Ochrana štítkov NFC. *)

STN EN IEC 63563-9: 2025-07 (36 8701) Špecifikácia Qi, verzia 2.0. Časť 9: Autentifikačný protokol. *)

STN EN IEC 63563-10: 2025-07 (36 8701) Špecifikácia Qi, verzia 2.0. Časť 10: Špecifikácia systému MPP. *)

STN EN IEC 63563-6: 2025-07 (36 8701) Špecifikácia Qi, verzia 2.0. Časť 6: Komunikačný protokol. *)

STN EN IEC 63563-5: 2025-07 (36 8701) Špecifikácia Qi, verzia 2.0. Časť 5: Fyzická komunikačná vrstva. *)

STN EN IEC 63563-1: 2025-07 (36 8701) Špecifikácia Qi, verzia 2.0. Časť 1: Úvod. *)

STN EN IEC 63563-2: 2025-07 (36 8701) Špecifikácia Qi, verzia 2.0. Časť 2: Slovník. *)

STN EN IEC 63563-3: 2025-07 (36 8701) Špecifikácia Qi, verzia 2.0. Časť 3: Mechanické, tepelné a užívateľské rozhranie. *)

STN EN IEC 63563-4: 2025-07 (36 8701) Špecifikácia Qi, verzia 2.0. Časť 4: Dodávky energie. *)

STN EN IEC 63563-11: 2025-07 (36 8701) Špecifikácia Qi, verzia 2.0. Časť 11: Komunikačný protokol MPP. *)

STN EN 13204: 2025-07 (92 0712) Záchranárske nástroje s vonkajším napájaním pre hasičov a záchranné služby. Požiadavky na bezpečnosť a výkon. *)

STN EN 1366-3+A1: 2025-07 (92 0811) Skúšanie požiarnej odolnosti prevádzkových inštalácií. Časť 3: Tesnenia prestupov. *)

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

STN EN 60204-1/Zmena A1: 2025-08 (33 2200) Bezpečnosť strojových zariadení. Elektrické zariadenia strojov. Časť 1: Všeobecné požiadavky. *)

STN EN IEC 60204-32: 2025-08 (33 2200) Bezpečnosť strojových zariadení. Elektrické zariadenia strojov. Časť 32: Požiadavky na zdvíhacie stroje. *)

STN EN IEC 61400-15-1: 2025-08 (33 3160) Veterné elektrárne. Časť 15-1: Vstupné podmien-

ky vhodnosti lokality pre veterné elektrárne. *)

STN EN 50522/Zmena A1: 2025-08 (33 3201) Uzemňovanie silnoprádu. inštalácií na striedavé napätie nad 1 kV.

STN EN IEC 61000-4-2: 2025-08 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Časť 4-2: Metódy skúšania a merania. Skúška odolnosti proti elektrostatickému výboju. *)

STN EN IEC 62290-1: 2025-08 (34 1522) Dráhové aplikácie. Systémy riadenia mestskej dopravy s vyhradenou vodiacou dráhou a povelové/ovládacie systémy. Časť 1: Zásady a základné pojmy systému. *)

STN EN IEC 62290-3: 2025-08 (34 1522) Dráhové aplikácie. Systémy riadenia mestskej dopravy s vyhradenou vodiacou dráhou a povelové/ovládacie systémy. Časť 3: Špecifikácia požiadaviek na systém. *)

STN P CLC/TS 50729: 2025-08 (34 1580) Dráhové aplikácie. Pevné inštalácie a koľajové vozidlá. Požiadavky na rozhranie medzi nabíjacou infraštruktúrou s vyhradenými úsekmi trolejového vedenia a elektrickými hnacími vozidlami s palubnými zásobníkmi elektrickej trakčnej energie a zberačmi prúdu. *)

STN EN IEC 61788-27: 2025-08 (34 5685) Supravodivosť. Časť 27: Meranie kroku skrútenia praktických supravodivých drôtov. Metóda merania kroku skrútenia kompozitných supravodičov Nb-Ti/Cu a Nb-Sn/Cu. *)

STN EN IEC 60404-18: 2025-08 (34 5884) Magnetické materiály. Časť 18: Materiály s permanentným magnetom (magneticky tvrdé). Metódy merania magnetických vlastností v otvorenom magnetickom obvode pomocou supravodivého magnetu. *)

STN EN IEC 62037-1: 2025-08 (34 7705) Pasívne vysokofrekvenčné a mikrovlnné zariadenia, meranie intermodulačnej úrovne. Časť 1: Všeobecné požiadavky a meracie metódy. *)

STN EN IEC 62037-8: 2025-08 (34 7705) Pasívne vysokofrekvenčné a mikrovlnné zariadenia, meranie intermodulačnej úrovne. Časť 8: Meranie pasívnej intermodulácie generovanej objektmi vystavenými VF žiareniu. *)

STN EN IEC 62037-3: 2025-08 (34 7705) Pasívne vysokofrekvenčné a mikrovlnné zariadenia, meranie intermodulačnej úrovne. Časť 3: Meranie pasívnej intermodulácie v koaxiálnych konektoroch. *)

STN EN 62554/Zmena A2: 2025-08 (36 0222) Príprava vzoriek na meranie obsahu ortuti v žiarivkách. *)

STN EN IEC 62868-1/Zmena A1: 2025-08 (36 0588) Svetelné zdroje z organických diód emitujúcich svetlo (OLED) na všeobecné osvetlenie. Bezpečnosť. Časť 1: Všeobecné požiadavky a skúšky. *)



STN EN IEC 62868-2-3/Zmena A1: 2025-08 (36 0588) Svetelné zdroje z organických diód emitujúcich svetlo (OLED) na všeobecné osvetlenie. Bezpečnosť. Časť 2-3: Ohybné dlaždice a panely OLED.*)

STN EN IEC 62868-2-4: 2025-08 (36 0588) Svetelné zdroje z organických diód emitujúcich svetlo (OLED) na všeobecné osvetlenie. Bezpečnosť. Časť 2-4: Osobitné požiadavky. Tuhé dlaždice a panely OLED.*)

STN EN IEC 60704-2-4: 2025-08 (36 1005) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Skúšobný predpis na stanovenie hluku prenášaného vzduchom. Časť 2-4: Osobitné požiadavky na práčky a odstredivky.*)

STN EN IEC 60704-2-11: 2025-08 (36 1005) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Skúšobný predpis na stanovenie hluku prenášaného vzduchom. Časť 2-11: Osobitné požiadavky na elektrické spotrebiče na prípravu pokrmov.*)

STN EN IEC 60335-2-82/Zmena A1: 2025-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-82: Osobitné požiadavky na obslužné a zábavné automaty.*)

STN EN IEC 60335-2-104: 2025-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-104: Osobitné požiadavky na spotrebiče na regeneráciu a/alebo recykláciu chladiva z klimatizačných a chladiacich zariadení.*)

STN EN IEC 60335-2-106: 2025-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-106: Osobitné požiadavky na vyhrievané koberce a vyhrevné jednotky na vykurovanie miestnosti inštalované pod vymeniteľné podlahové krytiny.*)

STN EN IEC 60335-2-28: 2025-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-28: Osobitné požiadavky na šijacie stroje.*)

STN EN IEC 60335-2-4: 2025-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na po-

dobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-4: Osobitné požiadavky na odstredivky bielizne.*)

STN EN IEC 60335-2-59: 2025-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-59: Osobitné požiadavky na zariadenia na hubenie hmyzu.*)

STN EN IEC 60335-2-104/Zmena A1: 2025-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-104: Osobitné požiadavky na spotrebiče na regeneráciu a/alebo recykláciu chladiva z klimatizačných a chladiacich zariadení.*)

STN EN IEC 60335-2-59/Zmena A1: 2025-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-59: Osobitné požiadavky na zariadenia na hubenie hmyzu.*)

STN EN IEC 60335-2-28/Zmena A1: 2025-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-28: Osobitné požiadavky na šijacie stroje.*)

STN EN IEC 60335-2-106/Zmena A1: 2025-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-106: Osobitné požiadavky na vyhrievané koberce a vyhrevné jednotky na vykurovanie miestnosti inštalované pod vymeniteľné podlahové krytiny.*)

STN EN IEC 60335-2-4/Zmena A1: 2025-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-4: Osobitné požiadavky na odstredivky bielizne.*)

STN EN 50733: 2025-08 (36 1056) Elektrické rúry na pečenie s nútenou konvekciou, parné variče a kombinované rúry na pečenie na profesionálne použitie. Skúšobné metódy na meranie funkčných vlastností.*)

STN EN IEC 60879/Zmena A1: 2025-08 (36 1057) Komfortné ventilátory a regulátory pre domácnosť a na podobné účely. Metódy merania funkčných vlastností.*)

STN EN IEC/ASTM 62885-6: 2025-08 (36 1058) Spotrebiče na čistenie povrchov. Časť 6: Spotrebiče na mokré čistenie tvrdých podláh pre

domácnosť alebo na podobné použitie. Metódy merania funkčných vlastností.*)

STN EN 50730: 2025-08 (36 1077) Profesionálne a komerčné kávovary. Metódy merania spotreby energie a produktivity.*)

STN EN IEC 62841-4-8: 2025-08 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 4-8: Osobitné požiadavky na drviče/štiepkovače.*)

STN EN IEC 62841-4-8/Zmena A1: 2025-08 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 4-8: Osobitné požiadavky na drviče/štiepkovače.*)

STN EN 62841-1/Zmena A1: 2025-08 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 1: Všeobecné požiadavky.*)

STN EN IEC 60086-4: 2025-08 (36 4110) Primárne batérie. Časť 4: Bezpečnosť lítiových batérií.*)

STN EN IEC 62902: 2025-08 (36 4394) Akumulátorové články a batérie. Označovacie symboly na identifikáciu ich chemického zloženia.*)

STN EN IEC 62282-3-202: 2025-08 (36 4512) Technológia palivových článkov. Časť 3-202: Stacionárne výkonové sústavy palivových článkov. Metódy skúšania výkonu malých systémov napájania palivovými článkami pre prevádzku vo viacerých jednotkách.*)

STN EN IEC 61846: 2025-08 (36 4887) Ultrazvuk. Terapeutické fokusované zdroje krátkych tlakových impulzov. Charakteristika polí.*)

STN EN IEC 61340-4-11: 2025-08 (36 6440) Elektrostatika. Časť 4-11: Normalizované skúšobné metódy na špeciálne používanie. Skúšanie elektrostatických vlastností kompozitných IBC (Intermediate Bulk Containers).*)

STN EN IEC/IEEE 63184: 2025-08 (36 7948) Metódy hodnotenia expozície osôb elektrickým a magnetickým poľom zo systémov bezdrôtového prenosu energie. Modely, prístrojové vybavenie, meracie a numerické metódy a postupy (frekvenčný rozsah 1 kHz až 30 MHz).*)

STN EN IEC 63044-3/Zmena A1: 2025-08 (36 8055) Bytové a domové elektronické systémy (HBES) a domové automatizačné a riadiace systémy (BACS). Časť 3: Požiadavky na elektrickú bezpečnosť.*)

TNI CLC/TR 45550: 2025-08 (36 9098) Definície týkajúce sa materiállovej účinnosti.*)

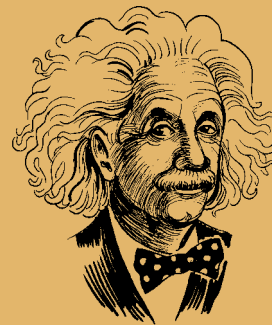
Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2025-07“ resp. „: 2025-08“.

*) Normy boli vydané v anglickom jazyku.

Ing. Ľudovít HARNOŠ
člen SEZ-KES
www.sez-kes.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 zánieteniu majú „našliapnuté“ byť lídrami v tom, čo robia.



NEMÁM ŽIADNY ZVLÁŠTNÝ TALENT.
SOM IBA VÁŠNIVO ZVEDAVÝ.

Albert Einstein



Michal Baculák

V súčasnosti je študentom 1. ročníka inžinierskeho štúdia v odbore robotika a kybernetika na Fakulte elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave. Z jeho doterajších úspechov možno spomenúť cenu rektora STU za vynikajúce plnenie študijných povinností počas celého štúdia bakalárskeho študijného programu robotika a kybernetika v roku 2025, pochvalný list dekana za vynikajúco vypracovanú bakalársku prácu s názvom Návrh časovo optimálnej trajektórie autonómneho vozidla, 4. miesto na celoštátnej prehliadke 44. ročníka SOČ v kategórii 14 Tvorba učebných pomôcok, didaktické technológie či viacnásobnú účasť v krajskom kole v súťaži Zenit v programovaní.

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

Môj záujem o techniku sa prejavil už v skorom detstve. Ako malý som, spolu s bratom, strávil stovky hodín hraním sa s legom. Časom som tento záujem len rozvíjal, koncom základnej školy som pod vedením svojho učiteľa informatiky prenikol do programovania hier, na strednej škole som sa rozvíjal v elektrotechnike a pri výbere vysokej školy som chcel spojiť všetky svoje záujmy, a tak som sa rozhodol študovať robotiku a kybernetiku.

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

Myslím, že za to môže môj hlboký záujem a fascinácia svetom okolo mňa. Štúdium pre mňa nie je len položka v dennom harmonograme, akási povinná jazda, ktorú len pretrpím, aby som sa mohol venovať svojim koníčkom. Práve naopak, vždy som si vyberal školu tak, aby ma podporovala v mojich záujmoch. Často som z toho ťažil – keď sme oblasť môjho záujmu preberali v škole, rýchlo som pochopil podstatu a mohol som sa venovať hlbšiemu pochopeniu látky. Platí to aj opačne, systém a poznatky zo školy mi pomohli pri mojich technickejších koníkoch.

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

V mojom živote krátky čas pôsobil môj prvý triedny učiteľ na strednej škole. Zapôsobila na mňa jeho múdrosť a skúsenosti, ale práve v kombinácii s jeho ľudskými vlastnosťami sa mi stal ozajstnou inšpiráciou. Bohužiaľ sa po prvom roku vrátil do súkromnej sféry, ale vtedy som si uvedomil, že by som chcel raz byť takým človekom, akým je on. Okrem pána Košťála vďačím za inšpiráciu aj ľuďom okolo seba. Každému, kto s dobrým úmyslom plní svoje povinnosti nad rámec a dáva tak svojmu okoliu najavo, že mu na ňom záleží.

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

Myslím, že by sme ako spoločnosť mali veľký prospech z efektívnejšej výroby a uskladnenia energie. Zvyšujúca sa hladina CO₂? S dostupnou energiou môžeme nasadiť zariadenia na jeho priame viazanie zo vzduchu. Nedostatok pitnej vody? Odparovanie morskej vody, energeticky veľmi náročný proces, je odrazu reálnou možnosťou. Vesmírny program? Elektrolyzou vody môžeme získať veľké množstvo vodíka. Ten je tiež možným palivom v osobnej preprave. Veľmi aktuálnou témou sú fúzne reaktory.

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

Spomedzi všetkého je pre mňa najdôležitejšie byť človekom, ktorý je prínosom pre svoje okolie. Ľudia v mojom živote sú to najdôležitejšie a najzmyslupnejšie, čo mám. Mojou kariérnou víziou je využiť techniku k zlepšeniu života čo najväčšiemu počtu ľudí. Žijeme v dobe, kedy je úroveň pokroku bezprecedentná a myslím si, že aj keby sme v tomto momente všetok výskum zastavili, mali by sme pred sebou desaťročia, počas ktorých ho môžeme aplikovať. To je oblasť, ktorej by som sa rád venoval – aplikácia technológií na tvorbu riešení, ktoré pozdvihnú životnú úroveň a budú slúžiť ľuďom. Čo je pre splnenie takých cieľov potrebné? Myslím, že najmä trpezlivosť.

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

Krajinou, ktorá berie svoje investície vážne. Trpím pri pohľade na to, ako sa vyberáme cestou rýchlych a improvizovaných riešení, ktoré nás postupne pripravujú o našu budúcnosť. Slovensko, v ktorom chcem žiť, podporuje nové nápady a podnikateľov. Nekladie im do cesty prekážky a byrokratickú záťaž, aby fungovalo na úkor snaživých, ale naopak, vytvára bezbariérové a stimulujúce prostredie. Je ochotné robiť zmeny. Posúvať sa ďalej so zvyškom sveta. Krajinou, ktorá nebude venovať pozornosť populistickým témam, ale sústredí sa na to dôležité – zvyšovanie životnej úrovne svojho obyvateľstva, či už kvalitnými cestami, fungujúcim zdravotným a sociálnym systémom alebo inštitúciami.

Anton Gézer

Hlavní partneri

SIEMENS

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



Kuchynský robot Bosch



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



UHD TV Samsung



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



Profi náradie DeWalt

Súťažte s ATP Journal na www.atpjournalsk/sutaz

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATP JOURNAL 5/2025

Partneri kola súťaže



HUMUSOFT s.r.o.



šiltovka, USB kábel, ceruzka



SOFOS, a.s.



Taška, káva, perá



Eplan Software



Dáždnik Doppler,
magnetická Powerbanka

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. Čo umožňuje MATLAB Copilot Chat?
2. Do kedy ponúka spoločnosť Microsoft predĺženú dostupnosť bezpečnostných aktualizácií pre Windows 10 IoT Enterprise?
3. Čo sa skrýva za skratkou ECE spoločnosti Eplan?
4. Ktorý vodík je najviac škodlivý pre životné prostredie?

Súťažte prostredníctvom www.atpjournalsk/sutaz/otazky
Odpovede posielajte najneskôr do 26. 9. 2025

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

Správne odpovede

1. Čo umožňuje rozšírené vyhľadávanie v prostredí MATLAB v jeho najnovšej verzii R2025a?

rýchly prístup k aplikáciám, nastaveniam, dokumentácii a ukázkovým príkladom

2. Prechod na aký operačný systém ponúka spoločnosť SOFOS ako náhradu za Windows 10, ktorého podpora zo strany Microsoft končí v októbri 2025?

Windows 10 IoT Enterprise

3. Čo je FieldPort SWA50 spoločnosti Endress+Hauser?

inteligentný adaptér Bluetooth a WirelessHART pre akékoľvek zariadenie s HART

4. Ako sa volá metóda (analýza) vyvinutá na University of Manchester, ktorá umožňuje podrobne zmapovať a zalgoritmoviť procesy v celulózopapierenských podnikoch?

Pinch analýza

Výhercovia

Martin Džumela, Ružomberok

Tomáš Páleník, Považská Bystrica

Štefan Zatroch, Jablonov nad Turňou

Srdečne gratulujeme.

ATPJOURNAL.SK/SUTAZ

Zoznam firiem publikujúcich v tomto čísle

firma • Strana (o – obálka)

ABB s.r.o. • 27
Accura s.r.o. • 35
AUSYS s.r.o. • 47
B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka • o1, 46
BECKHOFF Automation s.r.o. • 41
ControlSystem, s.r.o. • 52
DEHN, s.r.o. • 29, 55
EPLAN Software s.r.o. – organizačná zložka • 38
eSmart energy s.r.o. • 33
EUCHNER electric s.r.o. • 45
GHV Trading, spol. s r. o. • 30
HUMUSOFT s.r.o. • 40
IBG Slovensko s.r.o. • 6, 15
InfoConsulting Slovakia s.r.o. • 39
JDC, s.r.o. • 28
KOBOLD Messring GmbH • 49
Marpex, s.r.o. • 42
MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o. • 43
Murrelektronik Slovakia s.r.o. • 14
NES Nová Dubnica s.r.o. • 41
PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 20
PPA CONTROLL, a.s. • o2, 19
ProCS, spol. s r. o. • 50
Rittal, s.r.o. • 26
SCHUNK Intec s.r.o. • 44, o4
SIEMENS, s.r.o. • o3, 48
SKSI • 58
SOFOS, a.s. • 41
Veletthy Brno, a.s. • 3, 57

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
doc. Ing. Ružarovský Roman, PhD., MTF STU, Trnava
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Vachálek Ján, PhD., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Zolotová Iveta, CSc., FEI TU, Košice
doc. Ing. Ždánky Juraj, PhD., FEIT ŽU, Žilina

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

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

Ing. Tomáš Horváth
zakladateľ ATP Journal

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

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

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

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

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

Redakcia ATP Journal

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

Ing. Anton Gérier
šéfredaktor
konateľ vydavateľstva

Bronislava Chocholová
jazyková korektúra

Ivor Páleník
DTP, grafika

Jakub Gérier
marketing, online aktivity, video produkcia

Ján Leonard Nosko
účtovníctvo, fakturácia

Vydavateľstvo

Ing. Anton Gérier – ATP Journal
Sekurisova 85/2, 977 01 Brezno
IČO: 56 619 472
Vydavateľ periodickej tlače nemá hlasovacie práva alebo podiely na základnom imaní žiadneho vydavateľa.

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 inzerovaných článkov | Nevyžiadané materiály nevracame | Dátum vydania: september 2025

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



Plne integrované váženie **SIWAREX**

Komponenty na váženie a dávkovanie s excelentným výkonom!
[siemens.com/weighing](https://www.siemens.com/weighing)

SIEMENS

Discover

Robot + PLUS



Komponenty a odborné znalosti
v súlade s vašou víziou

schunk.com/robotplus →