

atp | journal

6/2021

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

Quo vadis,
slovenská energetika?

ACOPOS 6D - Nová éra
adaptívnej výroby

www.br-automation.com/ACOPOS6D



PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



Technológie pod kontrolou

Elektrosystémy
Meranie
Regulácia
Automatizácia

70
ROKOV
HISTÓRIE

**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

**Správa priemyselných
parkov a objektov**



Polievka sa už začala variť

Štandardne konzervatívna energetika je v poslednom období plná zmien – či už tých, ktoré uzreli za posledné dva-tri roky svetlo sveta, alebo tých, ktoré sa ešte len pripravujú a čakajú na svoj „trhový zrod“. To, že sa skončilo obdobie, keď fakticky nebolo možné do distribučnej sústavy pripojiť nový zdroj nad 10 kW, považujú mnohí za takmer historickú udalosť. Aj keď bol pokus prelomiť už skôr tzv. stop stav zapracovaním lokálneho zdroja do legislatívy chvályhodným krokom, prax ukázala, že jedna vec je dobre mienená zmena, druhá vec je, ako sa potenciál tejto zmeny aj skutočne využije a ako sa k tomu postavia všetci zainteresovaní od malých hráčov až po tých monopolných.

No vývoj sa zastaviť nedá a to, čo avizovali náš eurokomisár a legislatívci z Bruselu v rámci tzv. zimného energetického balíčka, sa začína pomaly, ale isto meniť aj v slovenskej energetike na realitu. Pripravovaná novela zákona o energetike či aktivity ÚRSO naznačujú, ktorým smerom by sa chcela (mala?) energetika na Slovensku uberať. A veľa na výber nemáme – jednak sa musíme zosúladiť so zvyškom Európy, jednak si musíme splniť záväzky týkajúce sa napríklad podielu OZE do roku 2030. A potom treba aj dávať väčší dôraz na také pojmy, ako je nediskriminačný prístup, možnosť slobodného výberu, transparentnosť, deregulácia, agregácia...

Nie som žiaden odborník na energetiku, ale posledné mesiace mi umožnili aspoň čiastočne nahliadnúť pod pokrievku hrnca, v ktorom sa energetická polievka začína privádzať do varu. Na to, aby sme si na nej zgustli, si vraj počkáme ešte aspoň dva roky. Nemení to však nič na tom, že väčšina sa zhoduje v dobre pripravených základoch na zmenu. Otvorených je stále veľa otázok, a preto sme sa pokúsili v tomto vydaní priniesť názory viacerých odborníkov, načrtnúť riešenia a inšpirovať tých, pre ktorých je energetika chlebom každodenným. A čo si budeme hovoriť, tie elektrické zásuvky má doma každý z nás. Tak sa pripravme, lebo príležitosti na zmenu dostanú nielen veľkí hráči, ale aj tí najmenší odberatelia/výrobcovia elektrickej energie, ktorých začínajú volať prosumeri.



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

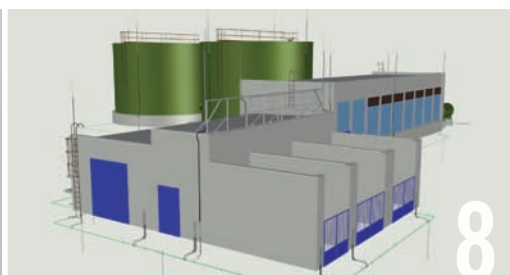
Anton Gérer

šéfredaktor

| | | |
|-------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------|
| INTERVIEW | 4 | Niektoré postupy monopolov brzdia rozvoj v energetike |
| APLIKÁCIE | 7 | Spoliehať sa na technologické inovácie sa oplatí |
| | 8 | Projekt ochrany čerpacej stanice pred bleskom a prepätím |
| | 12 | Plávajúce FV rozširujú možnosti výroby obnoviteľnej energie |
| | 14 | Modernizácia riadenia dvoch turbín elektrárne Gabčíkovo |
| | 15 | Moderná fotovoltaika v spoločnosti SEZAMA prináša úspory a nové možnosti |
| | 18 | Excelentnosť aj v sieťovej technike |
| ZDROJE, UPS | 20 | Napájací zdroj nezávislý od siete |
| ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE | 22 | Spoločlivé vzduchové ističe 3WA pre výrobcov |
| | 24 | RAUDUO – optimálne riešenie pre elektroinštaláciu a rozvody tepla |
| | 26 | Ochrana obvodov MaR vo výbušnom prostredí (2) |
| SCADA/HMI | 27 | Joysticky od spoločnosti APEM z Novej Paky |
| TECHNIKA POHONOV | 28 | Dôležitá úloha motorov a pohonov s vysokou účinnosťou pri znižovaní spotreby energií |
| PRÍMYSELNÉ PC | 29 | Priemyselné PC, ktoré ignoruje rozvádzače |
| PRÍMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA | 30 | REVOLUTION PI – „naozaj priemyselný“ Raspberry Pi |



4



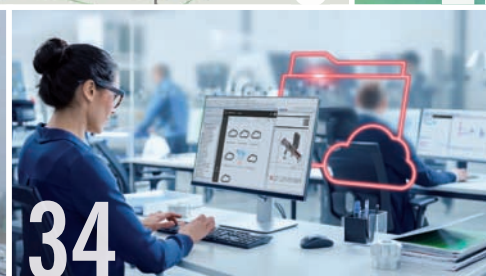
8



12



15



34



47

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

- 31 Pokročilá technológia uchopovača získala ocenenie German Innovation Award 2021
- 32 Dynamometrické kľúče, čiže sila presnosti

PRÍMYSELNÝ SOFTVÉR

- 34 Budúcnosť elektrotechnického plánovania
- 35 Moderná energetika vyžaduje inovatívny prístup k produktom

OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE

- 38 Kde sa končí tzv. stop stav, tam sa začína výstavba
- 41 Quo vadis lokálny zdroj?
- 46 Uvoľnenie tzv. stop stavu v prípade pripájania nových zdrojov do ES SR
- 47 Inovácie v oblasti veterných a solárnych technológií
- 50 Malé modulárne reaktory – budúcnosť stabilných dodávok elektriny aj v našom regióne?

PODUJATIA

- 44 Agregovaná flexibilita – kde sme a kam kráčame (1)

ROBOTIKA

- 54 Európska iniciatíva DIH² opäť podporí inovácie v MSP

PRÍMYSEL 4.0

- 55 Ropná spoločnosť ťaží z technológie blockchain
- 56 Viac je lepšie ako jeden: Oplatí sa multicloudová stratégia?

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

- 58 Školenie zamestnancov? Stačí webový prehliadač
- 59 Prof. Ing. Ján Murgaš, PhD., 70-ročný
- 60 Vedeckovýskumné centrum excelentnosti SlovAKION pre materiálový a interdisciplinárny výskum
- 62 Odborná literatúra, publikácie

ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE

- 61 Elektrotechnické STN

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL





Národné fórum údržby 2021

20. ročník

Vysoké Tatry, Štrbské Pleso, Hotel PATRIA

26. – 27. 10. 2021

Tematické okruhy konferencie

- Nové trendy v riadení údržby
- Najlepšia prax v prevádzke a údržbe
- Maintenance-Automotive
- Informačné systémy údržby
- Kybernetická bezpečnosť a údržba
- Prediktívna údržba a diagnostika
- Inovatívne technológie údržby
- Bezpečnosť a ochrana zdravia
- Vzdelávanie pracovníkov údržby
- Údržba infraštruktúry

www.ssu.sk

Generálny partner:



Hlavný mediálny partner:





Niektoré postupy monopolov brzdia rozvoj v energetike



Repowering, ukončenie tzv. stop stavu, flexibilita – to je len niekoľko pojmov, ktoré sa v posledných mesiacoch stali viac než len témami webinárov či titulkov odborných médií. O aktuálnom stave v slovenskej energetike a možných riešeniach sme sa porozprávali s Michalom Kolimárom, riaditeľom strediska distribúcie a energetickej optimalizácie v spoločnosti PPA Power DS, s. r. o.

Ako vnímate súčasný vývoj v oblasti energetiky na Slovensku a ktoré témy podľa vás aktuálne najviac rezonujú?

Tých tém je, samozrejme, niekoľko, ja však vnímam dve, tzv. repowering fotovoltaických elektrární a národná vodíková stratégia, ktorá začiatkom mája tohto roku prešla medzirezortným pripomienkovým konaním. Z hľadiska využívania obnoviteľných energetických zdrojov a uhlíkovej neutrality má Slovensko, podobne ako iné krajiny EÚ, záväzok zvyšovať ich podiel v energetickom mixe. Postupnou výstavbou väčších fotovoltaických elektrární (FVE) si Slovensko začalo tento svoj záväzok plniť od roku 2008, pričom FVE boli uvádzané do prevádzky približne o dva roky neskôr. Pre FVE bol vtedajšou legislatívou nastavený mechanizmus podpory výkupu elektrickej energie na obdobie pätnásť rokov. Predpokladalo sa totiž, že počas tohto obdobia dostatočne stúpne cena elektrickej energie, takže podpora zo strany štátu už nebude potrebná. To sa však nestalo, pretože uplynulo už desať rokov a až do roku 2021 sa cena elektrickej energie výraznejšie nezmenila. Navrhovaná zmena sa týka toho, že pre každého prevádzkovateľa FVE by sa doterajšia vysoká výkupná cena na úrovni 382,61 eur/MWh pri výkone nad 100 kW a 387,65 eur/MWh pri výkone do 100 kW znížila, ale na druhej strane by sa predĺžila podpora z 15 na 20 rokov.

Čo tieto zmeny budú znamenať z pohľadu majiteľov či prevádzkovateľov FVE?

V súčasnosti bez zmeny podpory hrozí, že po uplynutí tých pätnásť rokov nebude výroba elektrickej energie z FVE ekonomická.

Úrad pre reguláciu sieťových odvetví (ÚRSO) aktuálne pripravuje motivačný rámec pre prevádzkovateľov veľkých FVE, aby ich nepredali, resp. nedemontovali a neprenášali do zahraničia, ale aby zostali na Slovensku. Táto téma je na stole od minulého roku, pričom sa hovorilo o dobrovoľnosti motivačnej schémy a, čuduj sa svete, od apríla prichádzajú z ÚRSO informácie, že schéma podpory bude povinná. Už teraz sa dvíha vlna odporu, pretože ak sa z toho stane povinnosť, tak sa naopak pre výrobcov elektrickej energie z FVE stratí rozmer motivácie. Tí by navyše boli donútení k zmene podmienok, za akých začali podnikanie v tejto oblasti slobodne vykonávať. Je jasné, že výrobcov elektrickej energie z FVE bude potrebné motivovať k tomu, aby aj po uplynutí pätnásť rokov bola prevádzka a výroba z FVE ekonomicky udržateľná, ale avizovaný prístup asi nie je tým najlepším riešením. Ako prevádzkovateľ a správca veľkého počtu FVE vnímame toto dianie negatívne, nakoľko ide o významný zásah do garantovaných podmienok výkupu elektrickej energie z FVE. Ak má štát záujem o zmenu, mala by byť dobrovoľná a mala by umožňovať rozhodnúť sa, či sa niekto do zmeny ceny výkupu elektrickej energie zapojí alebo nie.

Do akej miery možno tieto návrhy ovplyvniť zo strany samotných majiteľov a prevádzkovateľov FVE? Existuje možnosť zapojiť sa do prípravy spomínaného nového legislatívneho rámca?

Záujmy prevádzkovateľov a majiteľov FVE zastrešuje Slovenská asociácia fotovoltaického priemyslu a OZE (SAPI). Jej návrh na predĺženie podpory nie o päť, ale desať rokov pri súčasnom znížení

výkupných cien zatiaľ nenašiel podporu Ministerstva hospodárstva SR či ÚRSO. Práve v prípade ÚRSO sme boli v minulosti svedkami niekoľkých nekonceptných rozhodnutí a veríme, že nové vedenie tejto inštitúcie nebude pokračovať v starých šľapajach. Osobne mám tiež možnosť zúčastňovať sa na niektorých prípravných legislatívnych procesoch, aj preto verím, že ÚRSO a ministerstvo nakoniec nájdu širšie akceptované a najmä dobrovoľné riešenie. Akékoľvek nútené zmeny vracajú Slovensko o desaťročia späť k štátnej autokracii a vysielajú do zahraničia otázky ohľadom stability slobodného podnikania v našej krajine.

Druhou témou, o ktorej sa začína čoraz hlasnejšie hovoriť, sú vodík a s ním súvisiace technológie a aktivity. Je to dané aj tým, že Európska únia pripravuje významné zmeny v rámci podpory výskumu, vývoja či reálneho uplatnenia tejto technológie v praxi?

Aktívna je v tejto oblasti najmä akademická sféra aj Slovenský plynárenský a naftový zväz či Národná vodíková asociácia Slovenska. Bežný občania vnímajú vodík ako ďalšiu alternatívu pohonu dopravných prostriedkov k už známejším a rozšírenejším elektrickým pohonom či motorom na stlačený zemný plyn (CNG). V rámci pripravovaného návrhu národnej vodíkovej stratégie, ktorej medzirezortné prerokovanie prebehlo v apríli, na ktoré by mal v nasledujúcom období nadviazať akčný plán s navrhovanými konkrétnymi opatreniami, sa počíta s výrobou tzv. zeleného vodíka z prebytočnej energie, napr. generovanej OZE v čase, keď nie je potrebná. Okrem výroby sa počíta, samozrejme, aj s jeho uskladňovaním a prepravou. Vodík ako taký je mimoriadne hodnotné palivo, pričom má na jednotku hmotnosti trikrát viac energie ako benzín. Aj preto Európska komisia zaraďuje vodík medzi palivá budúcnosti. My vnímame väčší potenciál vodíka a jeho využitia vo veľkej doprave, najmä leteckej. Aj vďaka tomu sa môže Európa výraznejšie priblížiť k dosiahnutiu uhlíkovej neutrality. V Európe aj na Slovensku máme veľmi dobre vybudované prepravné siete a uvažuje sa o tom, že v prvotných fázach sa bude vodík primiešavať do zemného plynu a spolu s ním sa bude prepravovať na požadované miesta.

Vidíte v spomínanej národnej vodíkovej stratégii príležitosť pre Slovensko?

Máme veľa šikovných vedcov a vidím preto veľký potenciál vo výskume vodíkových technológií a ich využitia v praxi. Často sme vnímaní ako krajina montážnych liniek, ale nie je to celkom tak. Sami na Slovensku spolupracujeme s množstvom firiem a subjektov, kde sú schopní a šikovní ľudia. A je podľa mňa dobré, že Centrum výskumu vodíkových technológií vzniklo práve ako súčasť Technickej univerzity v Košiciach – som presvedčený, že vzniknuté pracovné príležitosti využijú v tomto regióne mnohí mladí ľudia. Vzhľadom na rozsiahlu distribučnú sieť plynu, ktorú máme na Slovensku, vieme vodík efektívne dopravovať a využiť ho pre potreby priemyslu. Naša firma je prevádzkovateľom plynových sietí a pokiaľ sa bude vodík primiešavať do plynu, tak sme na tom priamo zainteresovaní. Len na spresnenie a vysvetlenie dodám, že zatiaľ sa hovorí o primiešavaní vodíka do potrubí zemného plynu na úrovni 20 – 30 %. Prechod na prepravu čistého vodíka by trval niekoľko desaťročí, čo zatiaľ nie je ani požiadavka trhu. Prvou lastovičkou, ktorú by som v tejto súvislosti spomenul, sú plynové kotly jednej renomovanej spoločnosti určené pre bežného spotrebiteľa, ktoré sú už pripravené na spaľovanie zmesi plynu a vodíka s jeho obsahom do 30 %. Okrem toho výroba vodíka úzko súvisí so zabezpečením stability prenosovej sústavy. Elektrolyzéry, ktoré budú vodík vyrábať, využívajú pri svojej činnosti prebytočnú energiu a tým pomáhajú udržiavať stabilitu sústavy. Naša spoločnosť je, okrem iných činností, aj obchodníkom a distribútorom elektrickej energie, vieme napr. určiť, kedy je prebytok, resp. nedostatok elektrickej energie v sústave. Navyše sme realizátorom nasadzovania riadiacich systémov a MaR pre jadrové elektrárne. V rámci pilotného projektu, ktorý zastrešuje Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, by sa mal po vyradení V1 a následne A1 v lokalite Jaslovských Bohunic vyrábať vodík. Aj tento projekt je pre nás perspektívny a vedeli by sme sa do neho zapojiť.

Podme sa teraz pozrieť bližšie na jednotlivých prevádzkovateľov distribučných sústav z hľadiska rozdielov v cenách pre koncových

používateľov alebo postupov a požiadaviek na pripájanie nových zdrojov do sústavy. Prečo sú napr. rozdiely v cenách také veľké, keď prevádzkovatelia vykonávajú v podstate podobnú činnosť a poskytujú podobné služby?

Asi najväčším dôvodom je absencia spoločenskej požiadavky, či už zo strany malých odberateľov, alebo developerov veľkých stavebných projektov, na zmenu súčasného stavu. Developeri sú pritom jedným z hlavných zákazníkov distribučných spoločností, pretože práve oni prinášajú nové odberné miesta. Slovensko je rozdelené na tri územia (západ, stred, východ), kde majú distribučné spoločnosti štátom pridelenú sféru vplyvu.

V čom sa prejavuje monopolné postavenie distribučných spoločností?

Napríklad v tom, že keď má developer projekt výstavby priemyselného parku alebo polyfunkčného komplexu, tak je od začiatku odkázaný na podmienky a postupy jediného prevádzkovateľa distribučnej siete, aby tento park či objekt pripojil k elektrickej energii alebo plynu. Nastávajú situácie, keď sa developeri doslova boja pohnevať si monopolné firmy najmä z oblasti sieťového priemyslu, aby nemali problém s pripojením objektov k energiám teraz alebo v budúcnosti. Monopolné firmy môžu túto situáciu využiť a siete, ktoré by mali modernizovať zo svojho prevádzkového zisku, modernizujú za peniaze developerov – pretože je to dané ako podmienka pripojenia. To je na Slovensku realita. Ak sa podarí rozbehnúť systém deregulácie tak, ako je navrhovaný Európskou komisiou, tak by takéto a im podobné lokality mohli byť riešené ako miestne distribučné siete (MDS). Vlastník územia alebo projektu si potom môže v rámci súťaže vybrať z niekoľkých možných prevádzkovateľov MDS, ktorí majú, podobne ako naša spoločnosť, povolenie podnikáť v regulovaných odvetviach na Slovensku. To nazývame deregulácia a radi by sme videli, aby sa aj legislatíva uberala smerom k slobodnej súťaži a nie smerom k tomu, že sa ešte viac zvyšuje dominancia monopolných podnikov.

Aké zmeny by mali nastať v legislatíve, aby sa tento súčasný stav zlepšil a umožnil súťažiť aj ďalším subjektom?

Napríklad by sa malo zamedziť monopolným hráčom, aby predlžovali či blokovali stavebné konanie, ak developer nemá záujem o distribúciu elektrickej energie od daného monopolu v rámci územia, kde bude stáť jeho nový projekt. Aktuálne aj naša spoločnosť spolupracuje s niektorými veľkými developermi, ktorí by chceli mať nami spravovanú MDS. Keďže je to pre monopolného prevádzkovateľa distribučnej siete konkurenčný biznis, dáva do vyjadrovacích podmienok pri stavebnom konaní rôzne podmienky a zamietavé stanoviská. Pre nezainteresovaného pozorovateľa nie je jednoduché odhaliť, že ide o obštrukcie. Pomohlo by, keby legislatíva presnejšie opísala proces a možnosti vyjadrovania sa k stavebnému konaniu, ďalej aby si majiteľ územia mohol vybrať, či chce na svojom území spolupracovať s monopolným prevádzkovateľom alebo nie. Bolo by potrebné zákonmi podporiť slobodu výberu distribútora pre svoje územie, rovnako ako to bolo pred rokmi v slobode výberu dodávateľa elektriny.

Ak by sa teda preklenuli legislatívne nedostatky a investor by mal možnosť vybudovať svoju MDS, ako v praxi funguje jej schvaľovanie, výstavba a prevádzka?

Developer má na svojom území voči nadradenej sieti len jeden pripojný bod – je v podstate jedno, či ide o elektrinu, plyn alebo vodu. Vnútri svojho územia si potom investor už môže spravovať tok energií a médií vo vlastnej réžii, s partnerom, ktorý má na výkon týchto činností licenciu a skúsenosti, a to pri splnení všetkých zákonných a legislatívnych požiadaviek. Partnerská firma potom zabezpečuje pripájanie nových odberateľov, buduje nové siete na danom území, pripája zásobníky energie a pod. Naša spoločnosť práve oslavuje 70 rokov od založenia, preto sa smelo môžeme porovnávať so spomenutými monopolnými hráčmi v slovenskom energetickom sektore. Naproti nim však pôsobíme v celom svete, preto si dovoľím tvrdiť, že naše skúsenosti, riešenia a inovácie dávajú developerom vyššiu pridanú hodnotu. Veríme, že developeri zažijú na Slovensku v budúcnosti viac slobody a štát sa aj vďaka tlaku



z EÚ na liberalizáciu a dereguláciu postará o zrovnoprávenie podmienok prevádzkovania distribučných sietí a zamedzenie obštrukcií pri stavebnom konaní.

Existujú nejaké obmedzenia pre MDS z hľadiska typov a výkonov zdrojov, ktoré sa do nej pripájajú?

Opäť uvediem jeden príklad. Ak si chce zákazník v rámci MDS postaviť na streche niektorého objektu fotovoltiku, musí sa k tomu vyjadriť monopolný prevádzkovateľ nadradenej distribučnej sústavy. Ak má celá MDS odber rádo vo megawattoch, pripojenie malej strešnej fotovoltiky s výkonom napríklad 150 kW nemôže technicky ovplyvniť nadradenú distribučnú sústavu. To tiež hodnotím ako komplikovanie procesov pri chode MDS a výstavbe zelených zdrojov. Takéto legislatívne obštrukcie sú realitou v platných zákonoch, vyhláškach či prevádzkových poriadkoch regulovaných subjektov. ÚRSO by sa mal snažiť odstraňovať znevýhodňovanie menších subjektov voči veľkým monopolom.

Pozrime sa teraz na tému fotovoltiky. Má naša krajina dostatok slnečných dní a lokalít, aby sa mohla fotovoltika rozšíriť v ešte väčšom meradle ako doteraz?

Určite áno, už teraz máme desiatky väčších FVE, ktoré sú v prevádzke viac ako desať rokov. No treba povedať, že fotovoltika nie je len o slnečných dňoch, ale aj o teplote. Na nami prevádzkovaných FVE dosahujeme v letných mesiacoch na juhu našej krajiny teplotu okolo 50 °C. Podľa štítkových údajov dosahuje panel svoj nominálny výkon pri teplote 20 °C. Každý stupeň navyše od tejto teploty znižuje výkon panela. Preto aj FVE, ktoré sú umiestnené na Slovensku vo vyšších nadmorských výškach, dokážu v letných mesiacoch vyrobiť viac elektrickej energie ako tie, ktoré sú umiestnené napr. v Podunajskej nížine. Čiže Slovensko ako región je vhodné na budovanie FVE, pričom návratnosť investície do nich sa pohybuje na úrovni desať rokov (počítané bez akýchkoľvek doplatkov).

V apríli tohto roku bol po dlhom období ukončený tzv. stop stav na pripájanie nových zdrojov do distribučnej sústavy. Čo to bude znamenať z pohľadu FVE?

Skončenie stop stavu vítame. Ešte asi pár mesiacov potrvá, kým sa to dostane do praxe. Treba si uvedomiť, že FVE nie je až taká jednoduchá technológia, ako vyzerá. Strešná FVE nemôže byť na rozdiel od pozemnej kotvená, zvyčajne je len niečím zaťažená, má horší sklon panelov a viac sa prehrieva, čo ovplyvňuje celkové množstvo vyrobenej elektrickej energie. Keďže sa viac prehrieva, vykazuje viac porúch, čo znižuje jej životnosť. Strešná fotovoltika má dosť negatív, pričom každá strešná aplikácia je jedinečná a obsahuje množstvo komponentov. Aj v tomto prípade platí, že panel, ktorý je v najhoršom stave, ovplyvňuje výkon v celom reťazci, resp. v celej inštalácii panelov. Od toho závisí, koľko elektrickej energie prevádzkovateľ vyrobí, koľko na tom zarobí, kedy sa mu investícia vráti a či vôbec. Aj pre FVE je teda dobré mať partnera, prevádzkovateľa, ktorý ju dokáže sledovať a diagnostikovať. V najbližšom období očakávame inštalácie prevažne v priemyselných parkoch ako na samostatných

budovách. Práve priemyselný park a MDS poskytuje oveľa lepšie možnosti využitia vyrobenej elektrickej energie, aby sa chod FVE nemusel obmedzovať. V prípade budovy sa totiž vo väčšine prípadov cez víkendy, dovolenky a pod. elektrina nespotrebuje a FVE tak nemá efektívne využitie, čo zhoršuje návratnosť investície.

V čom spočíva úloha správcu, resp. prevádzkovateľa FVE, a čo môže majiteľ FVE od takéhoto partnerstva očakávať?

FVE, ktoré sú prevádzkované našou spoločnosťou, dosahujú podľa kritéria ročnej výroby elektrickej energie na jednotku inštalovaného výkonu najlepšie výsledky na Slovensku. Dosahujeme to tým, že väčšinu porúch už vopred eliminujeme priebežnou diagnostikou a vzdialenou správou a tie, ktoré prejdú cez toto sito, sme schopní opraviť v krátkom termíne s minimálnou stratou výkonu či výroby elektrickej energie. Meriame výkon panelov a vymieňame tie, ktoré by mohli dlhodobjšie spôsobovať zníženie výkonu celej sekcie, do ktorej sú pripojené. Nie je nezvyčajné, že na zadnej strane panela je nejaká netesnosť, cez ktorú sa do panela dostáva vlhkosť. Tá spôsobí skrat a panel nevyrába žiadnu elektrickú energiu, kým dané spoje nevyschnú. To je problém viacerých elektrární. Vykonávame pravidelné prehliadky a termovízne kontroly panelov, odhaľujeme poruchy na nn elektroinštalácii. Existuje množstvo typov porúch, ktoré vieme odhaliť ešte skôr, ako dôjde k výpadku výroby elektrickej energie. Využívame na to aj vlastné softvérové riešenie Power IEM, čo je informačný systém založený na webových technológiách a umožňujúci napr. on-line sledovanie priebehu aktuálnej spotreby energií v štandardných meracích periódach, sledovanie okamžitých aj fakturačných finančných nákladov, evidenciu dohodnutých parametrov spotreby energií, upozorňovanie na prekročenie nastavených parametrov a iné. Ešte by som skúsil vysvetliť rozdiel medzi realizačnou firmou FVE a našou firmou. Realizátor má motiváciu predat svoj produkt, a preto napr. z hľadiska ročnej výroby elektrickej energie či nákladov na údržbu, prevádzku a pod. uvedie optimistické scenáre. Vzhľadom na naše dlhodobé praktické skúsenosti s prevádzkou dokážeme podstatne objektívnejšie zhodnotiť jednotlivé projekty, akú bude mať ekonomiku a v konečnom dôsledku aj koľko panelov bude majiteľ FVE potrebovať pri realizácii svojho zámeru.

Aktuálne postavené FVE na Slovensku sú približne v polovici životnosti panelov. Ako možno recyklovať panely po skončení ich životnosti a aké náklady sú s tým spojené?

Recyklácia FVE nepredstavuje žiaden zásadnejší problém, v zahraničí je to bežná prax a už aj na Slovensku sú firmy, ktoré sa tomu venujú. Faktom je, že najhodnotnejšími časťami panelu sú hliníkový rám a samotné sklo.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Géer



Spoliehať sa na technologické inovácie sa oplatí

Spoločnosť Enel Green Power, ktorá rozširuje svoje inovatívne riešenia, spustila spoluprácu so spoločnosťou Percepto na použitie kvadrikopty v Totane, najväčšom solárnom parku v Španielsku. Posilnili sa tým možnosti monitorovania a prevencie porúch v elektrárňach využívajúcich obnoviteľné zdroje energie. Vďaka novým technológiám, ktoré zefektívňujú výrobu zelenej energie, sa začína nová revolúcia v energetickom sektore.

Sparrow 1.3 je novinka z oblasti technológie 4.0 vyvinutá izraelským startupom Percepto. Ide o dron, ktorý vystúpi na oblohu jedným kliknutím a dokáže lietať v slnečnom, daždivom aj veternom počasí približne 35 minút s rýchlosťou 65 km/h. Doba nabíjania je 40 minút. Dron Sparrow 1.3 má zabudovanú umelú inteligenciu a jeho konštrukcia je z uhlíkových vlákien. Je vhodný na použitie v širokej škále aplikácií, ako sú inšpekcie na posúdenie straty tepla a detekcia poškodených priemyselných sústav, prípadne výskumné či záchranné činnosti. To všetko vykonáva bez pokynov, plne autonómne, z bezpečnej vzdialenosti a vysoko presným zhromažďovaním údajov.

„Spolupráca s EGP je pre startup ako Percepto jedinečnou skúsenosťou. Vyvíjame a implementujeme systémy, ktoré pomáhajú iným spoločnostiam optimalizovať ich prevádzku a znižovať riziká. Udržateľnosť je misia, ku ktorej môžeme prispieť využitím autonómnych dronov na optimalizáciu výstavby a na podporu prevádzky a údržby,“ hovorí Ariel Avitan, obchodný riaditeľ spoločnosti Percepto.

EGP továrne sú pripravené na vstup do Priemyslu 4.0

Najväčší solárny park Totana je prvým miestom spoločnosti EGP, kde sa využívajú kolaboratívne automatizačné systémy a robotika na pomoc konštrukčným pracovníkom pri výstavbe niektorých oblastí závodu s výhodami z hľadiska bezpečnosti a kvality prác, ako je zvýšená presnosť a rýchlosť vykonávania činností na mieste. Výstavba parku Totana sa riadila heslom udržateľné stavenisko, čo znamená využitie obnoviteľnej energie v procese výstavby prostredníctvom fotovoltaického systému. Prinieslo to nielen finančnú úľavu, ale uspokojili sa tým hlavne energetické potreby staveniska.

Inovácie sú spolu s udržateľnosťou jedným zo základných pilierov stratégie spoločnosti EGP. Patria sem napríklad drony na topografický prieskum, inteligentné sledovanie časti zariadení, ako sú solárne panely, transformátory a káble, digitálne platformy a pokročilé softvérové riešenia na monitorovanie kvality práce a podporu všetkých činností na diaľku.

„Vďaka partnerstvu s EGP prispievame k najväčším energetickým výzvam a urýchľujeme náš proces učenia. Projekty, na ktorých pracujeme so spoločnosťou Enel Green Power, nám umožňujú implementovať naše systémy na celom svete, zvýšiť efektivitu našich riešení a zhromaždené údaje premeniť na užitočné informácie,“ hovorí A. Avitan.

Technologické inovácie navyše vedú k zlepšeniu pracovných postupov a zvýšeniu bezpečnosti pracovníkov, čo je jedna z najväčších priorít spoločnosti Enel Green Power, ktorej cieľom je dosiahnuť pri všetkých svojich projektoch prevádzku bez úrazov.

Inovácie a udržateľnosť: recept na úspech

Závod Totana s výkonom 84,7 MW patrí medzi najpokročilejšie z hľadiska technologických inovácií a udržateľnosti. Teraz sa stáva digitalizovaným „laboratóriom“ vďaka týmto novým nástrojom, ktoré umožňujú rýchlejši, presnejší a spoľahlivejší zber údajov a uľahčujú komunikáciu medzi pracovníkmi v podniku i mimo neho. Autonómne riešenie vyvinuté spoločnosťou Percepto umožňuje optimalizovať riadenie procesov a strojov a údržbu z hľadiska bežnej údržby aj preventívnych opatrení. Táto rozvíjajúca sa revolúcia v energetickom priemysle je dôkazom toho, že inovatívne riešenia vo všeobecnosti menia spôsob, akým spoločnosti vyrábajúce elektrickú energiu z obnoviteľných zdrojov obsluhujú svoje elektrárne.

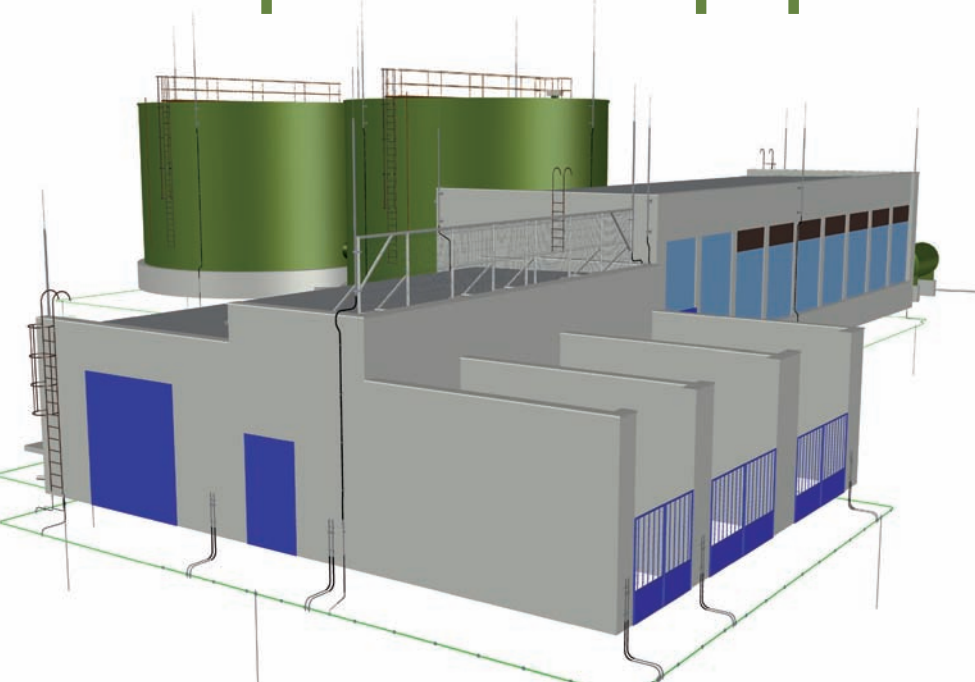
Zdroje

[1] EGP's Renewable Energy Relies on Technological Innovation. Enel Green Power. [online]. Publikované 10. 4. 2019. Citované 5. 5. 2021. Dostupné na: <https://www.enelgreenpower.com/stories/articles/2019/04/application-automatic-drones-renewable-energies>.

[2] Enel Green Power España starts construction of its largest solar farm in Spain. Endesa. [online]. Publikované 20. 9. 2018. Citované 5. 5. 2021. Dostupné na: <https://www.endesa.com/en/press/press-room/news/energy-sector/enel-green-power-espaa-starts-construction-of-its-largest-solar-farm-in-spain>.

Petra Valiauga

Projekt ochrany čerpacej stanice pred bleskom a prepätím



Čerpacia stanica Pavlice bola vybudovaná v 80. rokoch minulého storočia s cieľom zavlažovania ako tlaková stanica závlahovej vody pre koncové zavlažovače na poliach s plodinami. Stanica čerpá vodu z dvoch zásobníkov, ktorých dodávku závlahovej vody zabezpečuje Závlahová čerpacia stanica (ZČS) Pusté Úľany z blízkeho vodného zdroja štrkovne. V súčasnosti sa využíva na rovnaké účely. ZČS je situovaná na okraji obce Pavlice vedľa poľnohospodárskeho družstva.

ZČS tvoria zásobníky závlahovej vody, budova strojovne čerpacej stanice, rozvodne NN a VN, čerpadlá s armatúrami a potrubiami, zabezpečovací a kamerový systém a riadiaca miestnosť – dispečing so serverom a diaľkovým prístupom cez systém SCADA.

Modernizácia riadenia aj ochrany

Investor sa rozhodol pre nemalú investíciu pri rekonštrukcii vybavenia technologickej časti objektu (kompletná rekonštrukcia NN rozvodne a riadiaceho systému). Pre investora je tento objekt strategický, nakoľko zásobuje závlahovou vodou niekoľko poľnohospodárskych polí v blízkom okolí a pri výpadku objektu, resp. strate dodávky závlahovej vody, by boli následné škody obrovské nielen po finančnej stránke, ale aj po stránke výpadku poľnohospodárskych komodít na trhu.

Na objekte bola inštalovaná ochrana pred bleskom z čias výstavby samotného objektu. Vplyvom času, ale aj rekonštrukcie objektu bol tento systém ochrany pred bleskom nevyhovujúci. Investor si plne uvedomuje dôležitosť objektu a jeho možný výpadok (či poruchu systémov) pri zásahu blesku a na základe toho ma oslovil s požiadavkou na návrh ochrany pred bleskom a prepätím pre uvedený objekt.

Postup spracovania projektu ochrany pred bleskom a prepätím

Pri prvotnej obhliadke objektu sa zhodnotil stav existujúcej bleskozvodnej sústavy vrátane uzemňovacej sústavy. Už z prvého pohľadu bolo jasné, že stav existujúceho bleskozvodu je nevyhovujúci a neposkytuje dostatočnú ochranu pred priamym zásahom blesku do objektu (existujúce zachytávače na objekte strojovne boli osadené v strede objektu a nepokrývali prevažnú časť objektu, hlavne rohy objektu). Na zásobníkoch závlahovej vody sa nachádzajú



elektrické zariadenia (senzory snímajúce stav hladiny vody v zásobníkoch, tlakové senzory a pod.) a na jednej z nádrží je ku konštrukcii lávky primontovaná anténa na bezdrôtový prenos – riadenie ZČS. Stav uzemňovacej sústavy bol zhodnotený ako nevyhovujúci, nakoľko existujúce vývody z uzemňovacej sústavy boli poškodené koróziou a nevyhovovali požiadavkám normy – nebol už vyhovujúci prierez materiálu.



Obr. 1 Objekty závlhovej čerpacej stanice

Po obhliadke sa s investorom dohodol rozsah návrhu ochrany pred bleskom a prepätím: riešenie zachytávacej sústavy, sústavy zvodov, návrh novej uzemňovacej sústavy a návrh vyrovnania potenciálov v stupni dokumentácie pre realizáciu.

Začal sa proces hľadania existujúcej dokumentácie objektu (stavebnej, technologickej, elektro a pod.). V archíve spoločnosti Agromačaj, a. s., sme našli len malú časť neúplných projektových dokumentácií spracovaných v rozmedzí rokov 1985 až 2015. Existujúce podklady boli prekreslené do AutoCadu v trojosom systéme X, Y, Z (3D). Všetky časti objektu, ktoré boli rozdielne oproti dokumentácii, boli na objekte domerané a dokreslené, aby vznikol 3D model objektu ako podklad na spracovanie návrhu systému ochrany pred bleskom. A prečo 3D model? Minimálne z dôvodu návrhu zachytávacej sústavy a posúdenia ochranného priestoru zachytávacej sústavy v zmysle normy STN EN 62305-3 – metóda valivej gule. Nehovoriac o výhodách spracovania projektu v 3D – možnosť zobraziť a exportovať akýkoľvek detail riešenia či pohľadu. Tiež tak možno kontrolovať kolízie vedení LPS s konštrukciami a pod. Podľa môjho názoru je proces návrhu 3D projektu LPS akoby samotná realizácia LPS, nakoľko každá svorka, podpera a vedenie LSP je projektované chronologicky a už pri návrhu existuje možnosť zmeny prvkov a riešenia. Jedine takéto podrobné a detailné 3D projektovanie dokáže dať ako výsledok projekt, ktorý je realizovateľný bez komplikácií na stavbe.

Návrh riešenia

Ako prvá bola spracovaná analýza rizika v zmysle STN EN 62305-2 pomocou SW DEHN Support Toolbox – Distance Tool od spoločnosti DEHN SE + Co KG, kde sa posúdili riziká R1 – riziko straty ľudského života a R4 – riziko straty ekonomickej hodnoty. Na výpočet bolo potrebné získať dosť veľa údajov od investora o samotnej stavbe, ale aj o spôsobe prevádzky (napríklad počet zamestnancov v prevádzke, ich pracovný čas a pod.).

Na základe spracovanej analýzy rizika – pri posúdení rizika R1 – ľudské životy bolo zhodnotené, že netreba vykonávať žiadne opatrenia na zníženie rizika ohrozenia života. Tento výsledok bol ovplyvnený faktorom počtu osôb v objekte vzhľadom na čas, ktorý sa tam zdržiavajú. Objekt je však z hľadiska dôležitosti stálej prevádzky, bez možných výpadkov v prípade zásahu bleskom a vzniku atmosférických prepätí pre investora strategický, a preto bol aj napriek výsledku analýzy rizika po dohode s investorom na objekte navrhovaný systém ochrany pred bleskom a prepätím na úrovni LPL II s predpokladaným maximálnym bleskovým prúdom 150 kA.

Z analýzy rizika vyplynuli tieto ochranné opatrenia:

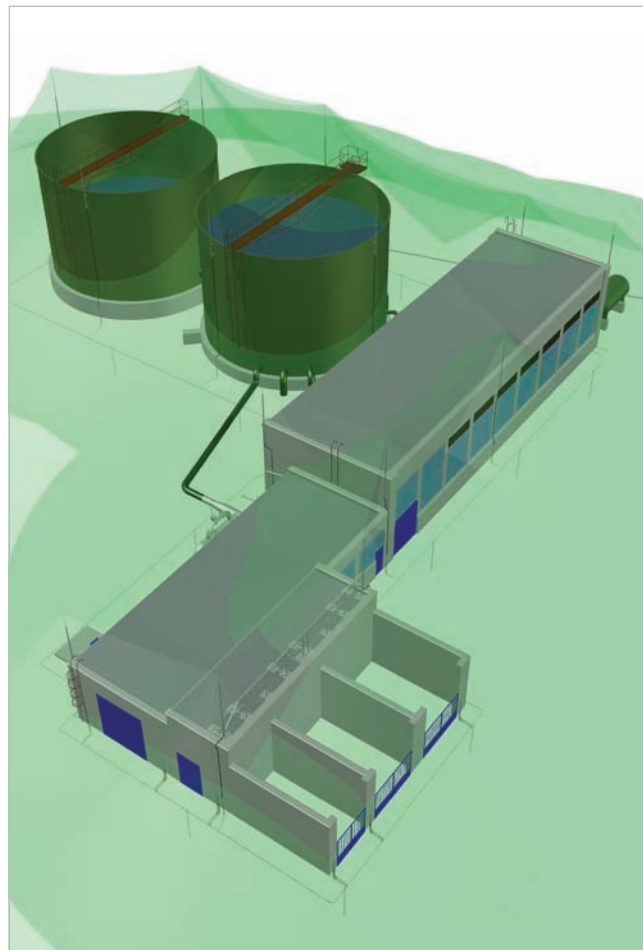
- systém ochrany pred bleskom LPS – LPS triedy II,
- pospájanie proti blesku – pospájanie a použitie SPD pre LPL II,
- koordinovaná ochrana SPD – použitie SPD pre LPL II na prívodné vedenie NN prípojky,
- koordinovaná ochrana SPD – použitie SPD pre anténu osadenú na stožiarí LAN PoE vedenie.

Návrh zachytávacej sústavy

Veľkosť ochranného priestoru zachytávacej sústavy závisí od určenej triedy LPS. Podľa tab. 4 článku 8.2 normy STN EN 62305-1: 2012 sa pre triedu LPS II uvažuje s minimálnym vrcholovým prúdom prvého impulzu $I_{\min,1,LPSII} = 5 \text{ kA}$. Tomuto prúdu zodpovedá polomer valivej gule $r_{LPSII} = 30 \text{ m}$.

Dôležité je upozorniť na fakt, že pri návrhu zachytávacej sústavy s uvažovaním $I_{\min,1,LPSII} = 5 \text{ kA}$ nebude zabezpečené 100 % zachytenie všetkých bleskových výbojov, keďže v tab. 5 článku 8.2 normy STN EN 62305-1: 2012 sa pre triedu LPL II uvažuje s 97 % pravdepodobnosťou výskytu vrcholových prúdov prvého impulzu väčších ako 5 kA. Zvyšné 3 % minimálnych vrcholových prúdov prvého impulzu môžu nadobúdať menšie hodnoty ako $I_{\min,1,LPSII} = 5 \text{ kA}$, a teda aj polomer valivej gule bude menší ako $r_{LPSII} = 30 \text{ m}$, z čoho vyplýva, že tento výboj môže preniknúť do ochranného priestoru zachytávacej sústavy. Avšak na základe manažmentu rizík a na základe dohody s investorom na triede LPS II sa vypočítalo, že aby sa znížilo riziko straty ľudského života pre tento konkrétny objekt, stačí okrem iných ochranných opatrení vyplývajúcich z analýzy rizík použiť systém ochrany pred bleskom LPS II na úrovni ochrany pred bleskom LPL II. Návrh zachytávacej sústavy pre úroveň ochrany pred bleskom LPL II bude spĺňať minimálne požiadavky na systém ochrany pred bleskom, definované súčasne platnými európskymi normami v Slovenskej republike, ktoré odzrkadľujú súčasný technický stupeň vývoja v tejto problematike.

Projektovaná zachytávacia sústava a sústava zvodov bola oddialená – izolovaná od všetkých cudzích vodivých častí nachádzajúcich sa na streche a tesne pod strechou z vnútornej strany objektu. Oddialenie bolo realizované dodržaním dostatočnej vzdušnej vzdialenosti vedenia bleskozvodu od všetkých cudzích vodivých častí. K tomuto riešeniu sa muselo pristúpiť preto, aby sa zamedzilo nekontrolovanému vniknutiu časti prúdu bleskového impulzu do objektu, kde by tento prúd mohol spôsobiť zásah elektrickým prúdom osôb nachádzajúcich sa v objekte alebo materiálne škody.



Obr. 2 Celkový ochranný priestor vytvorený zachytávacou sústavou

Zachytávacia sústava objektu bola vytvorená podľa článku 5.2.1 normy STN EN 62305-3: 2012 zachytávačmi Z1 až Z14 osadenými na podperných rúrkach pre vodiče s vysokonapäťovou izoláciou HVI. Pri navrhovaní zachytávacej sústavy sa podľa článku 5.2.2 normy STN EN 62305-3: 2012 použila metóda valivej gule s polomerom gule pre triedu LPS II $r_{LPSII} = 30$ m. Celkový ochranný priestor vytvorený zachytávacou sústavou je zobrazený na obr. 2. Z tohto obrázka vyplýva, že celý objekt sa bude nachádzať v ochrannom priestore zachytávacej sústavy. Tým sa splní požiadavka článku E.5.2.2.2 normy STN EN 62305-3: 2012, ktorá hovorí o tom, že pri použití metódy valivej gule sa táto guľa má dotýkať iba zeme a/alebo zachytávacej sústavy. V žiadnom prípade sa nesmie dotýkať žiadnej časti objektu.

Pri návrhu zachytávacej sústavy bola zohľadnená aj požiadavka na veternú odolnosť zachytávačov. Pavlice sú podľa mapy fundamentálnych hodnôt rýchlosti vetra pre SR do nadmorskej výšky 700 m. n. m. definovanej v prílohe A normy ATN 005: 2017 zaradené do veternej oblasti ZÓNA 1. Pre túto zónu sa podľa tab. A.1 normy ATN 005: 2017 uvažuje so základnou rýchlosťou vetra $v_{b,0} = 26$ m/s. Pre lokalitu chráneného objektu je charakteristická kategória terénu II (polia, pasienky s domami a stromami, poľnohospodárske územia, voľná krajina). Na základe týchto vstupov je podľa tab. A.2 normy ATN 005: 2017 určená maximálna rýchlosť vetra vo výške 20 m 144 km/h.

Návrh zvodov

Počet zvodov závisí od obvodu objektu a od určenej triedy LPS. Podľa tab. 4 článku 5.3.3 normy STN 62305-3: 2012 majú byť zvody pre triedu LPS II prednostne rozmiestnené každých $a_{LPS,II} = 10$ m. Celkový obvod objektu (ako celku) je $O_{objekt} = 195$ m. Minimálny počet zvodov n_{min} sa vypočítal takto:

$$n_{min} = O_{objekt}/a_{LPS,II} = 195/10 = 19,5$$

Z uvedeného vyplýva, že minimálny potrebný počet zvodov pre uvažovaný objekt je 20. Z povahy objektu a navrhovaného riešenia zachytávacej sústavy sa nedodržia vypočítaný minimálny počet zvodov 20, ale len 14 (počet zachytávačov a každý so samostatným zvodom).

Navrhované zachytávače a zvody bezpečne zvedú max. vrcholový bleskový prúd pre triedu LPS II 150 kA a celý objekt je v ochrannom priestore všetkých zachytávačov. Vedenia od zachytávačov boli vyhotovené pomocou vodičov s vysokonapäťovou izoláciou HVI, ktoré sú vedené od zachytávača smerom k zemi v podperách vedenia pre HVI.

Uzemňovacia sústava

Navrhovaná uzemňovacia sústava plní rôzne účely:

- uzemňovacia sústava v zmysle STN EN 50522: 2011,
- ochranu pred zásahom elektrickým prúdom v zmysle STN 33 2000-4-41: 2007,
- ochranu pred bleskom v zmysle súboru noriem STN EN 62305.

Na základe účelu uzemňovacej sústavy musí táto sústava spĺňať tieto požiadavky:

- odpor uzemnenia uzemňovača $R \leq 10 \Omega$ (článok 5.4.1 normy STN EN 62305-3: 2012),
- najmenšia dĺžka každého uzemňovača zvodu pri usporiadaní typu A (článok 5.4.2.1 normy STN EN 62305-3: 2012):
 - vodorovný uzemňovač v LPL II – $l_1 = 5$ m,
 - zvislý/šikmý uzemňovač v LPL II – $l_1 = 2,5$ m,
 - najmenší plochy uzemňovača zvodov pri usporiadaní typu B (pozri článok 5.4.2.2 normy STN EN 62305-3: 2012):
- obvodový/základový uzemňovač v LPL II – $r_e \geq 20,4$ m:
 - pre chránený objekt sa vyhotoví obvodový uzemňovač v usporiadaní typu B v kombinácii s tyčami,
 - celkový odpor uzemnenia uzemňovača trafostanice v zmysle STN 33 2000-4-41 musí byť menší ako $R_B = 2 \Omega$,
 - dovolené dotykové napätie.

Na základe informácie o prevádzke siete VN 22 kV bol vypočítaný odpor uzemnenia uzemňovača vzhľadom na dovolené dotykové napätie s hodnotou $2,11 \Omega$.

Rezistivita pôdy bola meraná štvorvodičovou Wennerovou metódou. Meranie sa uskutočnilo na dvoch miestach zatravnenej povrchu vedľa chráneného objektu. Na meranie bol použitý prístroj PU430 s triedou presnosti 2,5 spoločnosti METRA BLANSKO so závodom v Brne. Rezistivita pôdy ρ_1 bola vypočítaná z nameranej hodnoty odporu R_1 takto:

$$\rho_1 = 2 \cdot \pi \cdot a \cdot R_1$$

Vzhľadom na kolísanie rezistivity pôdy počas roka do hĺbky 3 m sa v zmysle článku ND 1.3 normy STN 33 2000-5-54: 2012 uvažuje s koeficientom $k = 1,63$. Výsledná rezistivita ρ_2 , ktorá zohľadňuje tento vplyv, bola vypočítaná takto:

$$\rho_2 = \rho_1 \cdot k$$

Pri ďalších výpočtoch sme uvažovali s rezistivitou pôdy v okolí objektu $\rho = 125 \Omega \cdot m$.

Celková dĺžka obvodového uzemňovača je $l = 290$ m. Po prevedení nepravidelného tvaru obvodového uzemňovača na kruhový tvar sa priemer kruhu vypočítal takto:

$$D = \frac{l}{\pi} = \frac{290}{\pi} = 23,1m$$

Výsledný odpor uzemnenia uzemňovača uloženého v hĺbke $z = 0,7$ m sa v zmysle tab. NB.1 normy STN 33 2000-5-54: 2012 vypočítal takto (použil sa exaktný vzorec pre druh uzemňovača – pásový alebo drôtový vodič v kruhu):

$$R_{E,kruh} = \frac{\rho}{2 \cdot \pi^2 \cdot D} \cdot \left(\ln \left(\frac{8 \cdot D}{d} \right) + \ln \left(\frac{\pi \cdot D}{2 \cdot z} \right) \right) = \\ = \frac{125}{2 \cdot \pi^2 \cdot 23,1} \cdot \left(\ln \left(\frac{8 \cdot 23,1}{0,015} \right) + \ln \left(\frac{\pi \cdot 23,1}{2 \cdot 0,7} \right) \right) = 3,67\Omega$$

Po obvode uzemňovacej sústavy sa v rovnomernej vzdialenosti (minimálna vzdialenosť medzi tyčami bude 5 m) doplnilo 20 tyčí FeZn Ø 20 s dĺžkou 2,5 m:

$$R_{E,1tyč} = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \ln \left(\frac{4 \cdot l}{d} \right) = \frac{125}{2 \cdot \pi \cdot 2} \cdot \ln \left(\frac{4 \cdot 2,5}{0,02} \right) = 61,82\Omega$$

$$R_{E,20tyč} = k_{tlenenie} \cdot \left(20 \cdot (R_{E,1tyč})^{-1} \right)^{-1} = \\ = 1,1 \cdot (20 \cdot (61,82)^{-1})^{-1} = 3,40\Omega$$

Celkový odpor uzemnenia uzemňovača (kombinácia – tyč a kruh) sa vypočítal takto:

$$R_{E,celkov} = k_{tlenenie} \cdot \left(R_{E,kruh}^{-1} + R_{E,20tyč}^{-1} \right)^{-1} = \\ = 1,1 \cdot (3,40^{-1} + 3,67^{-1})^{-1} = 1,94\Omega$$

Z výpočtu vyplýva, že hodnota celkového vypočítaného odporu uzemňovača je $1,94 \Omega$. Táto hodnota je nižšia ako maximálna hodnota odporu uzemnenia uzemňovača 2Ω požadovaná súborom noriem STN. Tiež možno tvrdiť, že uzemňovač bude spĺňať požiadavky na dovolené dotykové napätie.

Obvodový uzemňovač bol navrhovaný v usporiadaní typu B z pásoviny FeZn 30 x 4. K pásovému vodiču FeZn 30 x 4 sa pomocou pripojovacích svoriek V4A pripojili hĺbkové uzemňovače typu Z z FeZn s Ø 20 mm. Hĺbkový uzemňovač bude mať celkovú dĺžku 2,5 m. Bude zložený z jednej tyče s dĺžkou 1 m a z jednej tyče s dĺžkou 1,5 m; vrchol tyče bude v nezamrzajúcej hĺbke min. 0,5 m.

V okolí objektu NN rozvodne (z časti), VN rozvodne a trafo koviek sa uložila zdvojená pásovina 2 x FeZn 30 x 4 na stojato, ktorá sa spojila krížovou svorkou FeZn každý meter. Zdvojenie pásoviny sa realizovalo z dôvodu vyhotovenia uzemňovača na uzemnenie uzla transformátora a uzemňovača vo VN sieti – oteplenie a skratový prúd tečúci do uzemňovača.

| Merací bod | | Dostatočná vzdialenosť s [cm] | | | Poznámka |
|------------|--------------|-------------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| | | VZDUCH $k_m = 1$ | GFK TYČ $k_m = 0,7$ | BETÓN, TEHLA $k_m = 0,5$ | |
| Z1 | hrot | 61,2 | 81,3 | 122,4 | vrchol zachytávača vo výške 10,2 m |
| | koncovka HVI | 51 | 67,7 | 102 | dĺžka HVI – 8,5 m |

Tab. 1 Príklad pre jeden zachytávač so zvodom

Dostatočná vzdialenosť

Výpočet dostatočnej vzdialenosti bol realizovaný v programe DEHN Support Toolbox – Distance Tool a pomocou výpočtu zadefinovaného v STN EN 62305:

$$s = k_i \times k_d / k_m \times I$$

k_i 0,06 (LPS II, 150 kA), k_d 1 (1 zvod)

Príklad pre jeden zachytávač so zvodom (tab. 1).

Vyrovnanie potenciálov a ochrana pred prepätím

Základným kritériom výberu vodičov bleskových prúdov typu T1 je trieda ochrany pred bleskom LPS. Podľa tab. 4 článku 8.2 normy STN EN 62305-1: 2012 sa pre triedu LPS II uvažuje s maximálnym vrcholovým prúdom prvého impulzu $I_{\max,1_LPSII} = 150$ kA. Z toho vyplýva, že pri predpokladanom rovnomernom rozdelení prúdu tečúceho do zeme a do elektrickej siete sa musia vodiče bleskových prúdov typu T1 dimenzovať na súhrnný vrcholový prúd prvého impulzu $I_{\max,1_LPSII,50\%} = 75$ kA.

Dôležité je upozorniť na fakt, že pri návrhu vodičov bleskových prúdov typu T1 s uvažovaním súhrnným vrcholovým prúdom prvého impulzu $I_{\max,1_LPSII,50\%} = 75$ kA nemusia tieto vodiče vydržať



Obr. 3 Moderné riešenie ochrany pred bleskom a prepätím

prechod všetkých vrcholových prúdov, ktoré cez ne môžu pretečť, keďže norma STN EN 62305-1: 2012 v tab. 5 článku 8.2 uvažuje pre triedu LPL II s 98 % pravdepodobnosťou výskytu vrcholových prúdov prvého impulzu menších ako 150 kA. Zvyšné 2 % maximálnych vrcholových prúdov prvého impulzu môžu nadobúdať väčšie hodnoty ako $I_{\max,1_LPSII} = 150$ kA.

Na vyrovnanie potenciálov sa na projektovaný uzemňovač pripojili tieto zariadenia:

- uzemnenie na VN strane,
- uzemnenie na NN strane,
- sieť vyrovnaní potenciálov,
- svorka PA vodiča HVI,
- ocelové zásobníky – nádrže.

Na vstupe elektrických káblov do objektu sa potenciál vyrovná pomocou osadených vodičov bleskových prúdov typu T1 takto:

- silnoprúdová NN elektrická prípojka:
 - v RM1-RO osadený ventil DEHN,
 - v RM1 osadený ventil DEHN,
- rozvádzač DT01, DT02:
 - v rozvádzačoch sú osadené ochrany – skordinované vodiče prepätia typu I a II BLITZDUCTOR,
- slaboprúdové vedenie:
 - v rozvádzačoch MaR sú osadené ochrany – skordinované vodiče prepätia typu I a II BLITZDUCTOR,
 - v rozvádzačoch sú osadené existujúce ochrany – vodiče prepätia DEHNpatch,
 - pri anténe na stožiaroch je osadený vodič DEHNpatch DPA CLE IP66.

Záver

Pri návrhu ochrany pred bleskom a prepätím boli použité komponenty spoločnosti DEHN + SE Co KG. Z môjho pohľadu projektanta DEHN poskytuje najvyššiu kvalitu a najširšie spektrum komponentov na návrh ochrany pred bleskom a prepätím.

Pri samotnej realizácii ma ako autora projektu kontaktoval realizátor LPS len raz. Jeho slová boli: „Ďakujeme za stavebnicu LEGO.“ Neskôr mi to objasnil. Na základe detailnej 3D projektovej dokumentácie a presného výkazu materiálu sa daná stavba LPS realizovala ako skladačka pripomínajúca LEGO – 3D návod na montáž bez možnosti realizácie iných návrhov technického riešenia samotným realizátorom. Samotné ďalšie kontroly a revízie LPS budú bezproblémové vďaka jednoduchému, ale funkčnému a účinnému riešeniu LPS.

Technická životnosť navrhovaného LPS bude určite do ďalšej modernizácie objektu, nakoľko sú použité prvky a komponenty z nehrdzavejúcej ocele, ktorých životnosť je oproti komponentom z FeZn oveľa dlhšia. Pri spracovaní akýchkoľvek dokumentácií v ochrane pred bleskom odporúčam, aby dokumentácie spracovávali projektanti, ktorí danej problematike rozumejú podrobne, a aby LPS nevnímali ako kus drôtu na streche. Je to taký istý elektrický obvod ako akýkoľvek iný. Vodičom LPS tiež tečie prúd s parametrami, ktoré sú zadefinované v STN EN 62305-1.

Ing. Rudolf Štober

ELIN
elin@elin.sk



Plávajúce FV rozširujú možnosti výroby obnoviteľnej energie

V porovnaní s tradičnými pozemnými fotovoltaickými elektrárnami majú plávajúce solárne elektrárne niekoľko výhod. Na svoje fungovanie nevyžadujú zabratie pozemkov, navyše voda pomáha fotovoltaické panely chladieť a bráni ich zahrievaniu, čo prispieva k zvýšeniu výkonu. Vďaka týmto výhodám sa plávajúce fotovoltaické elektrárne tešia vzrastajúcemu záujmu zo strany investorov a energetických firiem na celom svete.

V roku 2014 bol inštalovaný výkon plávajúcej solárnej energie iba 10 MW, v roku 2020 vzrástol na viac ako 1,1 GW. Plávajúce fotovoltaické moduly dávajú zainteresovaným stranám v priemysle novú možnosť, ktorá ponecháva vzácnu časť pozemkov dostupnú pre ďalšie aplikácie. Inštalácia fotovoltaických panelov na vodu znie ako jednoduché riešenie, pre jej úspech je však potrebná sofistikovaná technológia. Spoločnosť GreenPowerMonitor (GPM) so sídlom v španielskej Barcelone, líder v oblasti riešení pre plávajúce solárne elektrárne, sa spojila so spoločnosťou Moxa pri vývoji integrovaného riešenia na efektívnu prevádzku a údržbu plávajúcich solárnych fariem.

Globálny dosah, miestne výhody

Slnčná, veterná a vodná energia sú súčasťou priemyslu obnoviteľnej energie, ktorý sa v posledných rokoch dostáva čoraz viac do popredia. Podľa Medzinárodnej energetickej agentúry podiel obnoviteľných zdrojov na globálnej výrobe elektriny v roku 2020 dosiahol 29 % oproti 27 % v roku 2019. Jednou z najslubnejších inovácií pre ďalší rast podielu je plávajúca solárna technológia.

Plávajúca solárna energia zahŕňa inštaláciu solárnych panelov na plávajúcich plošinách na vodných plochách. V porovnaní s pozemnými fotovoltaickými elektrárnami môžu dosiahnuť lepšiu

účinnosť, pretože voda pomáha chladeniu FV panelov. „Ak teplota FV panelov prekročí 25 °C, ich účinnosť klesá,“ hovorí Albert Carrera, regionálny manažér spoločnosti GPM. Energia z plávajúcich FV panelov je zvlášť vhodná pre oblasti, kde nie je ľahko dostupná pôda na inštaláciu FV panelov, ale dopyt po energii je vysoký.

Plávajúce FV systémy môžu otvoriť nové príležitosti na zvýšenie kapacity výroby solárnej energie, najmä v krajinách s vysokou hustotou obyvateľstva a konkurenčným využívaním dostupnej pôdy. V súčasnosti majú krajiny vrátane Číny, Japonska, Taiwanu a Južnej Kórey nainštalované plávajúce solárne elektrárne s celkovou kapacitou 2 400 MW, čo je dosť na napájanie 240 000 domácností.

Výzvy spojené s prevádzkou a údržbou

Aj keď plávajúce solárne elektrárne preukázali dobrý potenciál a svetlú budúcnosť, treba prekonať niektoré kľúčové výzvy. Konštrukcia odolných fotovoltaických platforiem je prvou výzvou. Oproti pozemným FV panelom treba vziať do úvahy faktory ako správne umiestnenie FV modulov, odolnosť materiálov, prípadne ich kotvenie k pevnine. Ďalšou výzvou je prevádzka a údržba. „Pozemné inštalácie sú ľahko dostupné. Existuje niekoľko výziev, ktoré treba prekonať pri prístupe k snímačom a panelom nainštalovaným na FV ostrovoch s cieľom vykonať údržbu,“ upozorňuje A. Carrera. Počasie tiež vplyva na prevádzku a údržbu. Je nesmierne dôležité sledovať rýchlosť vetra, aby sa predišlo ohrozeniu personálu vykonávajúceho údržbu, pretože ide o nestabilné a nepredvídateľné prostredie. „Ak spadnete do vody, musíte si zaplávať,“ dodáva A. Carrera.

Bez IIoT technológie sa musia majitelia FV elektrárne vo veľkej miere spoliehať na pravidelné denné kontroly každého zariadenia. Tieto kontroly zvyšujú fixné výdavky bez ohľadu na stav zariadenia. A ak dôjde k neočakávanému poklesu výkonu, ktorého príčinu a umiestnenie nemožno zistiť na pevnine, musia inšpektori skontrolovať každý plávajúci modul, kým nenájdu chybný. Je to, akoby ste sa snažili nájsť ihlu v kope sena.



Vysoká vlhkosť a slanosť môžu navyše viesť ku korózii a tým ku kratšej životnosti elektronických zariadení umiestnených na plávajúcich FV platformách. Tieto výzvy predstavujú potrebu technológie založenej na IIoT na efektívnu a spoľahlivú prevádzku a údržbu.

Efektívne riešenia správy FV elektrárne

Vďaka bohatým skúsenostiam v oblasti obnoviteľných zdrojov energie sa spoločnosť GPM venuje navrhovaniu riešení pre plávajúci solárny priemysel. Najlepším spôsobom, ako vyriešiť tieto problémy a výzvy, je technológia, ktorá umožňuje operátorom vzdialene detegovať a riešiť problémy. Takéto riešenie zahŕňa snímače, inteligentné spracovanie údajov a monitorovanie.

Spoločnosť GPM poskytla takéto riešenie desiatkam majiteľom plávajúcich solárnych fariem. Toto riešenie využíva pripojenie IIoT a umožňuje majiteľom elektrární monitorovať výrobu energie a podmienky zariadení v reálnom čase prostredníctvom platformy SCADA. Systém automatického hlásenia integrovaný do platformy GPM SCADA umožňuje operátorom sledovať všetky aktivity a servisné požiadavky, čím sa zabezpečuje bezproblémový systém údržby.

Ďalšou výhodou platformy GPM je zahrnutie integrovaných snímačov, ktoré zhromažďujú údaje a vykonávajú rôzne analýzy, ako napríklad porovnanie pozemných FV modulov s plávajúcimi. Porovnaním funkčnosti zariadenia možno vyvinúť nové algoritmy strojového učenia, ktoré umožnia preventívne určiť potenciálnu poruchovosť a vykonať prediktívnu údržbu zariadení, aby sa zabránilo trvalému poškodeniu.

Príležitosť zažiť

Spoločnosť GPM prináša svojim zákazníkom komplexné riešenie prostredníctvom spolupráce s hardvérovým partnerom na pripojenie IIoT, spoločnosťou Moxa. Dokázalo sa, že komunikačné a výpočtové zariadenia spoločnosti Moxa sú trvalo spoľahlivé a odolné v drsnom prostredí, dokonca aj pri vonkajšom nasadení na vodných plochách. Je nesmierne dôležité, aby boli nasadené zariadenia navrhnuté tak, aby spoľahlivo fungovali pri vysokej teplote. Komunikačné a výpočtové zariadenia spoločnosti Moxa môžu pracovať pri teplote až 75 °C, čo zaisťuje plynulý a neprerušovaný chod. „Aj keď voda a elektrina nie sú dobrí priatelia, nestretávame sa s problémami s vybavením na FV ostrovoch,“ hovorí A. Carrera.

Budúcnosť obnoviteľných zdrojov energie

Kombinácia odolného hardvéru, efektívnej prevádzky a najmodernejších technologických riešení vedie k väčšiemu podielu obnoviteľnej energie, najmä plávajúcej snečnej energie, v sieti. Toto dokonalé spojenie slnka a vody môže planéte poskytnúť mnoho výhod, napríklad schopnosť generovať čistú energiu tam, kde je nedostatok pôdy. „Plávajúce solárne zariadenia poskytujú environmentálne výhody, pretože plávajúce solárne ostrovy znižujú odparovanie z vodnej hladiny. Tento proces je obzvlášť prospešný v oblastiach náchylných na sucho. Táto technológia tiež pomáha znižovať prítomnosť toxických kvetov rias,“ uzatvára A. Carrera.

Zdroj: Solar's Next Wave: Floating PV Expands Renewable Energy Generation Options. GreenPowerMonitor. [online]. Publikované 20. 9. 2020. Citované 5. 5. 2021. Dostupné na: <https://www.greenpowermonitor.com/solars-next-wave-floating-pv-expands-renewable-energy-generation-options/>.



Slovensko (ne)spolupracuje

Osobne patrí už k ľuďom, ktorým sa hovorí, že sú v strednom veku. Ešte mám toho veľa pred sebou a určite už niečo za sebou. Úspechov aj neúspechov. Nejaké tie skúsenosti teda už mám a, žiaľ, aj také, ktoré sú veľmi typické azda len pre Slovensko. Jednou z nich je aj (ne)spolupráca. Za posledný týždeň mám takéto skúsenosti dve. Dost' veľa na jeden týždeň. V prvom prípade ide o logá druhých firiem, v druhom prípade o nemožnosť spolupracovať, lebo spolupracujeme s inými. Áno, sme Národné centrum robotiky a spolupracujeme s mnohými. So všetkými, ktorí chcú spolupracovať s nami. Chceme to takto robiť a je nám to blízke. Slovensko nie je také veľké, nemá taký veľký trh, nemá toľko výskumníkov, aby sme si mohli dovoliť luxus nespolupracovať. Čomu sa však divím, že kvôli tomuto postojú môžu vzniknúť aj negatívne efekty. Nečakal som to. Som človek, ktorý rád ľudí spája, nie rozdeľuje. Skúsenosti sú však také, že to v inováciách nie vždy funguje tak ako v Európskej únii. Tam nie je problém, aby sa dvaja najväčší konkurenti v danej téme spojili v spoločnej inovácii. U nás to nejde. A potom sa čudujeme, že nás svet predbehol.

Snáď raz aj vďaka tým dvom vyššie zmieneným slovenským prípadom prídeme na to, že je zbytočný luxus nespolupracovať s kopou skvelých odborníkov pod hlavičkou Národného centra robotiky. Pochopil by som to, ak by som bol zástupca komerčného subjektu, ktorý má z toho priamy ekonomický benefit. No nie som a tie ekonomické benefity vznikajú skôr z našej práce pre našich partnerov. Chceme to robiť, chceme, aby slovenské firmy a slovenský inovačný priestor boli silné a aby sme obstáli minimálne v európskej konkurencii. A to nejde inak ako spájaním sa a spoluprácou. Snáď tá naša márnomyseľnosť raz ustúpi a synergické efekty z mnohonásobnej spolupráce dokážu našu energiu presmerovať tam, kde ju pri digitalizácii, automatizácii a robotizácii všetkých sfér života budeme potrebovať. Presne v duchu legendy o troch prútoch kráľa Svätopluka.

Tak čo, páni a dámy, ste pripravení spolupracovať? Pretože aktuálne nás v inováciách začínajú predbiehať aj krajiny ako Bulharsko a Rumunsko, pri všetkej úcte k výskumníkom a inovátorom z týchto krajín. Zvládneme to?

*prof. Ing. František Duchoň, PhD.
predseda Národného centra robotiky, o. z.*

Modernizácia riadenia dvoch turbín elektrárne Gabčíkovo

Česká spoločnosť ZAT, dodávateľ inteligentných systémov pre energetiku a priemysel, úspešne zmodernizovala ďalšiu časť riadenia na vodnej elektrárni Gabčíkovo. „Aktuálne sme dokončili kompletnú výmenu regulátorov turbín na blokoch 7 a 8, kde sme nasadili nový typ kompaktného regulátora. Na modernizácii hlavných častí elektrárne, ktoré zaisťujú výrobu elektrickej energie, sa podieľame dlhodobou,“ hovorí Ivo Tichý, člen predstavenstva ZAT, a. s.



Na rekonštruovaných blokoch 7 a 8 firma inštalovala nový kompaktný regulátor turbíny SandRA CTC, ktorý uviedla na trh v roku 2019. „Ide o jednoduché a cenovo dostupné riešenie, ktoré zvýši spoľahlivosť prevádzky riadenej technológie a zníži prevádzkové náklady. Pritom zachováva rýchlosť, výkon a možnosti komunikácie rozsiahlejšieho a spravidla drahšieho riešenia,“ dopĺňa Miroslav Košař, stratég segmentu Vodná energetika spoločnosti ZAT.



Kompaktný regulátor turbíny SandRA CTC (vľavo)

Kompaktné systémy firmy ZAT sú v súčasnosti výhodným riešením na reguláciu vodnej turbíny v malých aj vo veľkých vodných elektrárnach. Možno ich totiž nasadiť na akýkoľvek typ turbín. Obdobným príkladom využitia kompaktných riešení na malých vodných zdrojoch je pred dvoma rokmi zmodernizovaná elektráreň Veľké Kozmálovce, ktorá zabezpečuje zásobu chladiacej vody pre jadrovú elektráreň Mochovce.

Česko-slovenský projekt

Vodná elektráreň Gabčíkovo bola postavená v 90. rokoch minulého storočia. Už pri jej výstavbe sa uplatnili české riadiace systémy. Spoločnosti ŠKODA Controls, následne ZAT, dodali analógové regulátory budenia, ktoré sa postupne vymieňajú za nové moderné riešenia. Elektráreň má v prevádzke osem blokov. Systémy ZAT sú aktuálne nasadené na piatich blokoch na reguláciu budenia a na štyroch blokoch na reguláciu turbíny. Riadia výrobu elektrickej energie aj výkon dodávaný do rozvodnej siete a zároveň udržiavajú napätie na požadovanej hodnote.

IoT technológie a digitálne dvojča

Voda je z pohľadu energetiky stále globálne najvýznamnejším obnoviteľným zdrojom energie, celosvetovo vodné elektrárne dodávajú elektrinu zhruba pre jednu miliardu ľudí. S výraznou podporou Európskej únie aj jednotlivých štátov bude mať aj v budúcnosti



Vďaka IoT technológiám môžu prevádzkovatelia vodných elektrární využívať získané údaje pri komplexnom prehľade o celej vodnej kaskáde, prediktívnej údržbe technológií či na manažérske riadenie.

významný podiel v energetickom mixe. „V oblasti automatizácie uspejú firmy, ktoré ponúkajú moderné a jednoduché riešenia. Práve IoT technológie, napríklad bezdrôtový zber, analýza a vizualizácia dát, dnes hrajú významnú úlohu pri poskytovaní nadstavbových služieb pre prevádzkovateľov či obsluhu vodných diel,“ upresňuje I. Tichý. Získané dáta podľa neho môžu prevádzkovatelia vodných elektrární využívať pri komplexnom prehľade o celej vodnej kaskáde, prediktívnej údržbe technológií či na manažérske riadenie, čím sa výrazne zefektívni výroba elektriny.

Ďalšou novinkou na trhu je možnosť nasadenia tzv. digitálneho dvojčaťa. Tieto modely možno využívať na simulovanie prevádzkových stavov technológie a pri jej optimálnej prevádzke. „Porovnaním správania skutočného zariadenia s modelom potom možno včas diagnostikovať potrebu servisu zariadenia skôr, než dôjde k závažnej poruche,“ dopĺňa M. Košař.

Dlhoročné skúsenosti

ZAT vyvíja, vyrába a dodáva riadiace systémy do oblasti vodnej energetiky takmer 40 rokov. Realizuje dodávky pre malé vodné elektrárne, kde prevádzkovatelia často požadujú čiastkové riešenia, napríklad riadenie jednotlivých prevádzkových súborov, ako aj pre veľké vodné diela s požiadavkou výmeny riadenia celých blokov. V roku 2019 napríklad firma ako generálny dodávateľ zrealizovala kompletnú výmenu systému kontroly riadenia, elektrických ochrán a významnej časti elektrosystémov na vodnej elektrárni Lipno I. „Po rekonštrukcii je vodná elektráreň Lipno I bezobslužná a riadená zo 140 km vzdialeného dispečingu v Štěchoviciach,“ uzatvára I. Tichý.

Spracované podľa tlačovej správy spoločnosti ZAT, a. s.

-tog-



Moderná fotovoltaika v spoločnosti SEZAMA prináša úspory a nové možnosti

Spoločnosť SEZAMA, s. r. o., bola založená v roku 1993 so zameraním na výrobu rastlinného oleja lisovaného za studena a cukrových sirupov. Od roku 1995 začala s výrobou PET fliaš. Výroba oleja a sirupov bola pozastavená a firma neustále rozširuje výrobu PET fliaš na potravinárske a nepotravinárske aplikácie. SEZAMA, s. r. o., pôvodne začínala v Nitre, ale od februára 2018 sa presťahovala do novo vybudovaných priestorov v obci Jarok.

Vedenie spoločnosti SEZAMA sa už dlhšie obdobie zamýšľalo nad optimalizáciou svojej energeticky intenzívnej výroby, pričom do úvahy prichádzala inštalácia technológií výroby elektriny z obnoviteľných energetických zdrojov (OZE). Keďže náklady na elektrickú energiu predstavovali jednu z položiek, ktorá ovplyvňovala tvorbu ceny finálnych produktov, boli úspory v tejto oblasti v spolupráci s dodávateľom energií ZSE Energia, a. s., identifikované ako prvý pilier zmeny. Druhým motívom bola skutočnosť, že vďaka energeticky intenzívnej výrobe sa spoločnosť svojím odberom často blížila k hranici rezervovanej kapacity a nebolo výnimkou, že ju aj prekračovala. „Tretím dôvodom bola podľa môjho názoru aj skutočnosť, že plasty sú v súčasnosti vďaka aktivitám súvisiacim s ich minimalizáciou a ochranou životného prostredia pod drobnohľadom nielen médií, ale čoraz viac aj bežných spotrebiteľov, a preto sa ich výrobcovia snažia o čo najlepší kredit aj prostredníctvom využívania OZE,“ konštatuje Miroslav Bištuť, odborník na zelené riešenia v spoločnosti ZSE Energia. „Keďže naša spoločnosť tiež prevádzkuje rôzne

energetické zdroje a ochrana životného prostredia je aj u nás jednou z kľúčových tém, vedeli sme sa naladiť s vedením spoločnosti SEZAMA na jednu vlnu a ťahať pri výbere vhodného OZE za jeden povraz.“

Po identifikácii možností, dostupných riešení na trhu a vhodnosti pre daný typ výroby sa spoločnosť SEZAMA rozhodla pre inštaláciu fotovoltaickej elektrárne (FVE) na streche jednej z novopostavených budov v obci Jarok. „Vzhľadom na dlhoročný vzťah so ZSE Energia bola za dodávateľa a realizátora projektu vybraná práve naša spoločnosť, ktorá má aj v tejto oblasti dlhoročné skúsenosti,“ vysvetľuje M. Bištuť.

Dôkladná analýza potrieb

Realizácia projektu sa začala analýzou reálnej spotreby elektriny, resp. 15-minútových intervalov v spoločnosti SEZAMA prostredníctvom pokročilého softvérového nástroja Solar Edge Designer. Vďaka importu dostupných údajov o veľkosti rezervovanej kapacity a distribučnej zložky elektrickej energie či údajov z odberového profilu bola navrhnutá technológia a koncepcia FVE. Údaje boli do systému zadane za obdobie jedného roka, aby sa pokryli všetky stavy spotreby energie, či už v rôznych ročných obdobiach alebo obdobiach, ako sú sviatky, dovolenky, odstavky a pod.

„Tentoraz sme sa pýtali na referenčný rok najmä kvôli COVID faktoru, ktorý v prípade mnohých firiem skreslil priebeh spotreby. Preto sme museli siahnuť aj do skorších rokov,“ konštatuje M. Bištuť. „V rámci návrhu riešenia sa pýtame aj na to, či sa firma chystá časom rozšíriť svoju výrobnú kapacitu, pripojiť nové stroje s väčším odberom a pod. To nám v kombinácii s aktuálnou spotrebou v danej firme či prevádzke pomôže pri modelovaní správania z hľadiska budúcej spotreby.“ Podobne sa postupuje aj v prípade novostavieb, ktoré ešte nemajú žiadnu históriu spotreby, keď možno namodelovať očakávané správanie zákazníka z hľadiska spotreby elektrickej energie.



SEZAMA je popredným producentom plastových fliaš, ktorých výrobu sa spoločnosť rozhodla zabezpečiť aj využívaním obnoviteľných energetických zdrojov.



Na streche novopostavenej budovy je umiestnených 270 fotovoltických panelov.

V rámci ponukovej fázy sa štandardne realizuje aj kontrola ďalších skutočností, ako sú vlastnícke vzťahy trafostanice, budovy, vhodnosť/nevhodnosť strechy, jej orientácia a pod. Následne sa prechádza aj k podrobnejším technickým detailom, čoho výsledkom je komplexná ponuka na realizáciu FVE. V rámci prípravnej fázy hodnotil M. Bištuň veľmi pozitívne aj prístup a spoluprácu s konateľmi spoločnosti SEZAMA, ktorí boli po obchodnej aj technickej stránke zdatnými partnermi pre odborníkov so ZSE Energia. „Aj keď sme zo strany investora nedostali požiadavku na presný výber technológií či zariadení, vedeli sme sa po technickej stránke veľmi dobre zladiť a konzultovať všetky naše návrhy,“ konštatuje M. Bištuň.

Riešenia, ktoré ZSE Energia v oblasti realizácie FVE prináša, sú postavené na optimalizovaní výkonu panelov, jednotlivých reťazcov a v konečnom dôsledku celej FVE (z angl. maximum power point tracking). Táto metodika je na Slovensku zatiaľ v začiatkoch, ale pre prevádzkovateľov a majiteľov FVE predstavuje najlepší spôsob zhodnotenia investície. Vďaka nástroju Solar Edge Designer možno pri návrhu FVE využívať rozsiahlu databázu skúseností z inštalácií striedačov z rôznych typov aplikácií a území či pri rôznych meteorologických podmienkach. Designer využíva technológiu strojového učenia, čo zvyšuje pravdepodobnosť lepšieho výsledku pri návrhu každej novej inštalácie. Pre obchodníkov a predajcov elektrickej energie sú všetky tieto informácie dostupné vo veľmi prehľadnom a používateľsky prívetivom rozhraní. „Výsledkom takejto podrobnej prípravy je definovanie technických náležitostí projektu, ako sú údaje o potrebnej kapacite z hľadiska jednosmerného a striedavého napájania, o počte panelov a ich reťazení a pod. Za ňou nasleduje ekonomická časť projektu, štúdia uskutočniteľnosti, celkové náklady na životnosť či očakávaná návratnosť investície. V našej firme sme investovali do vývoja vlastného dátového modelu, ktorý dokáže vstupné údaje zákazníka v kombinácii s výstupmi z nástroja Solar Edge Designer premietnuť do ekonomických a finančných ukazovateľov,“ upresňuje M. Bištuň.

Bez „optimistickej“ rezervy

V prípade SEZAMA sa odborníci ZSE Energie držali svojho dobrého zvyku a celý návrh urobili zodpovedne podľa reálneho stavu. „Pri našich ponukách a prepočtoch chceme byť voči zákazníkovi féroví a transparentní a nesľubovať nereálne úspory. Často sa stretávame s konkurenčnými ponukami, ktoré sľubujú nereálny objem výroby elektrickej energie a od toho sa odvíjajúcu návratnosť investície napríklad 4 či 5 rokov. Opticky potom vyzerá konkurenčná ponuka lepšie. Naše východiská a postupy sú iné a keď reálne spočítaná návratnosť vychádza, povedzme, 6 či 7 rokov, tak si za týmito číslami naozaj stojíme,“ vysvetľuje realitu trhu M. Bištuň.

Pre ZSE ako dodávateľa elektrickej energie je dôležitý dlhodobý vzťah so zákazníkom, pričom v prípade inštalácií FVE sa vzťah odohráva v rozpätí minimálne 20 – 30 rokov. „My teda nejdem do takýchto projektov s tým, že treba rýchlo niečo predať a sme víťazi. Vnímame tieto projekty z dlhodobého hľadiska vrátane toho, aby sme informovali zákazníka o očakávaných kapitálových a prevádzkových nákladoch, nákladoch na údržbu a servis. Nepredávame projekty s nášlapnými mínami. Navyše na zvýšenie

celkovej životnosti a bezpečnosti používame pokročilé technológie, ktoré zároveň znižujú aj náklady na reťazenie panelov a zabezpečujú už spomínaný optimálny výkon FVE. V spoločnosti SEZAMA bol inštalovaný technologicky vyspelý striedač Solar Edge, do ktorého sú pripojené optimizéry výkonu,“ uvádza M. Bištuň. Aj keď to v rámci súťaže navyšuje o nejaké percento cenu za realizáciu projektu, v priebehu životnosti FVE sa to násobne vráti a prinesie ešte viac. Ani v prípade SEZAMA nebolo potrebné zo strany ZSE Energia siahnuť po wow efekte, pretože argumenty a fakty presvedčili investora o správnosti výberu dodávateľa a dôveryhodnosti celého projektu. Podrobne spracované informácie vrátane legislatívnych požiadaviek na realizáciu FVE, požiadaviek na tarify za systémové služby, do istej miery aj tarify za prevádzku systému, údaje o lineárnej degradácii výkonu panelov, spotrebná daň, indexovanie ceny elektrickej energie do budúcnosti – to všetko bolo súčasťou pravdivého a transparentného obrazu pre majiteľov SEZAMA.

Riešenie s dávkou invencie

FVE, ktorá bola inštalovaná na strechu objektu spoločnosti SEZAMA, bola navrhnutá s výkonom 99,9 kWp. Dôvod bol jednoduchý a vychádzal z aktuálne platných legislatívnych požiadaviek – pri FVE nad 100 kWp musí mať majiteľ, resp. prevádzkovateľ zriadený dispečing, čo pre neho predstavuje dodatočné náklady a v praxi neprináša takmer žiadnu pridanú hodnotu. Keďže strecha budovy bola vyhovujúca a snahou bolo zohľadniť prácu vo viacčzmennej prevádzke, bolo navrhnuté rozmiestnenie panelov s orientáciou východ-západ v azimutoch 90° a 270°. FVE bola rozdelená na dve časti, kde na každej strane bolo inštalovaných 135 panelov so sklonom 16°, resp. 14°. Vzhľadom na optimalizáciu nákladov boli použité optimizéry len pre každé dva panely. Pre celú FVE bol inštalovaný jeden jednosmerný striedač Solar Edge s výkonom 82,8 kW. Pri inštalácii panelov na strechu bola použitá nízkozáťažová monolitická konštrukcia.

„Realizátor musí dobre poznať technológiu, s ktorou pracuje a pri FVE to platí dvojnásobne, nakoľko sa pracuje s veľmi vysokým napätím. Fotovoltika má také dve charakteristické veličiny – optimálny prúd, ktorý závisí od intenzity slnečného žiarenia, a optimálne napätie, ktoré závisí od okolitej, teda povrchovej teploty panela. Použitie optimizérov okrem iného zaručuje, že budú dodržané všetky nariadenia týkajúce sa bezpečnosti práce s takýmito elektrickými zariadeniami. Optimizéry totiž dokážu znížiť napätie z jedného panela až na úroveň 1 V, čo už je bezpečné napätie,“ objasňuje M. Bištuň.

Ďalšou dôležitou témou pri návrhu FVE je aj správne trasovanie káblov a problematika voľby ich správneho prierezu. Straty v káblach dokážu ovplyvniť celkový výkon FVE v rozsahu niekoľko percent. Samostatnou témou je aj výber striedača a jeho správne umiestnenie, nakoľko ním prechádza 100 % výkonu FVE. Správna voľba krytia IP, spôsob chladenia či blízke umiestnenie k FVE z dôvodu minimalizácie strát na strane striedavých elektrických veličín – to všetko treba pri správnom návrhu zohľadniť. „Aj preto odporúčam, aby sa investori obracali na skúsené spoločnosti, ktoré už majú za sebou niekoľko referenčných projektov, spofahlivých a overených



Optimálny chod FVE aj celkovú bezpečnosť prevádzky má na starosti 135 optimizérov a spoľahlivý menič Solar Edge.

do dávatel'ov a tím odborníkov s kompetenciami v oblasti, ktorá je predmetom zákazky," konštatuje M. Bištuť.

Inštalácia FVE nepredstavuje pre investora potrebu nejakej zásadnej rekonštrukcie či zásahov do existujúcej elektrickej inštalácie daného objektu. Dôležitá je kontrola transformátorovej stanice, ku ktorej je objekt pripojený. Jednou z možností je jej rekonštrukcia, resp. realizácia úplnej novej, alebo ak sa nachádza príliš ďaleko, jej presun bližšie. Pred samotným uvádzaním FVE do prevádzky treba daný objekt odpojiť od distribučnej siete spravidla na 12 hodín, ale aj tento úsek sa dá preklenúť zapožičaním mobilných generátorov elektriny od ZSE Energia. V prípade spoločnosti SEZAMA sa podarilo celú inštaláciu uviesť do prevádzky bez závažnejších komplikácií, pričom už pri jej prvom pripojení neboli zistené žiadne nedostatky. Po pripojení do distribučnej sústavy musí klient ešte doriešiť legislatívou stanovené úkony, avšak vďaka tomu, že pripájanie OZE do sústavy má prednosť, skraca sa čas do aktívneho využívania FVE na minimum.

Nižšie účty a údaje pod kontrolou

Inštalácia FVE bola zo strany vedenia dobrým krokom, čo sa v spoločnosti SEZAMA už teraz prejavuje na nižších účtoch za odber elektrickej energie. A to aj napriek tomu, že hlavná sezóna s väčším počtom slnečných dní a vyššou intenzitou žiarenia a teploty ešte len prichádza. Vzhľadom na inštalovanú technológiu je SEZAMA pánom svojich dát týkajúcich sa výkonu FVE, množstva vyrobenej elektrickej energie, stavu jednotlivých panelov a ich správania či prehľadu o histórii výroby v rôznych časových úsekoch. Panely majú lineárnu degradáciu, vďaka čomu sa ich životnosť dá veľmi dobre predpovedať. Ak nejaký panel alebo reťazec vykazuje nižšiu ako napr. charakteristickú výrobu, môže to znamenať nejaké mechanické znečistenie, vniknutú vlhkosť a pod. Všetky tieto informácie sú

k dispozícii vo vizuálnej forme atraktívnej pre technikov, ekonómov či vedenie firmy. Povinnosťou majiteľa FVE je zabezpečiť raz za štyri roky aj jej revíziu, je dobré mať zmluvne dohodnutý aj poruchový či havarijný servis, čistenie panelov a pod, čo je aktuálne predmetom rokovania so ZSE Energia.

Perspektíva podnikania na trhu s elektrickou energiou

Nakoľko SEZAMA už teraz disponuje svojím vlastným zdrojom elektrickej energie, môže časom uvažovať o zapojení sa do obchodovania s elektrickou energiou v úlohe tzv. prosumera, čo je podľa európskej legislatívy subjekt, ktorý nielen energiu z distribučnej siete odoberá, ale nespotrebovanú energiu zo svojho zdroja aj do siete dodáva. Prvým krokom by v tomto prípade malo byť doručenie žiadosti o povolenie na podnikanie v energetike v lokálnom zdroji na Ministerstvo hospodárstva SR. Po jej schválení môže prevádzkovateľ dodať do distribučnej sústavy 10 % svojho maximálneho rezervovaného výkonu počas roka, a to za presne stanovených podmienok. V prípade spoločnosti SEZAMA môže teoreticky ísť cca o 10 MWh/rok a po zarátaní všetkých ďalších nákladov a odvodov by išlo o čistý výnos cca 300 – 500 eur/rok, čo pre prevádzkovateľov zdrojov nie je zatiaľ až taký motivačný faktor.

Karty v tomto smere by mohla zamiešať pripravovaná novelizácia zákona o energetike, kde by sa mali premietnuť nové možnosti obchodovania s elektrickou energiou, či už z hľadiska zapojenia sa prosumero, definovania a vzniku agregátorov, či aktivovania možnosti flexibility na trhu s elektrickou energiou. „Veríme a veľmi si prajeme, aby sme najneskôr o dva roky videli prvé transpozície návrhov z tzv. zimného energetického balíčka aj do prostredia slovenskej energetickej legislatívy,“ zdôrazňuje M. Bištuť. „Aktivitu v tomto smere vidíme, posúva sa to správnym smerom, a preto sme optimisti, čo sa týka budúcnosti. Okrem iných pozitív to pomôže výrazne zjednodušiť rozhodovanie ďalších subjektov investovať aj do moderných technológií využívajúcich obnoviteľné zdroje.“



Pozrite si projekt inštalácie fotovoltiky v spoločnosti SEZAMA z pohľadu jej realizátora.

Anton Géror



Oficiálny distribútor Saia Burgess Controls pre Českú republiku a Slovensko
Hornoměcholupská 68, 102 00 Praha 10, obchod@ewwh.cz

www.ewwh.sk





QronoX IEC-Controller

- Kybernetická bezpečnosť podľa ANSI ISA 62443 v úrovni SL3
- Objektové programovanie podľa IEC 61131-3
- Kompatibilný s modulmi série PCD3
- S-Bus, Modbus, Profinet, CAN, MQTT,
- Pre aplikácie IoT a Cloud



Excelentnosť aj v sieťovej technike

Špecialista na automatizáciu HandlingTech vyvíja a realizuje moderné modulárne riešenia v oblasti manipulácie pre prevádzky z rôznych oblastí priemyslu. Vo vysokovýkonných robotických bunkách prispievajú neriadené 8-portové a 16-portové sieťové prepínače od spoločnosti Murrelektronik významnou mierou k jednoduchému a kompaktnému sieťovému prepojeniu jednotlivých zariadení v ethernetovej sieti.



Od malých po veľké
– modulárne robotické bunky
od spoločnosti HandlingTech sú efektívnym základom
hospodárnej automatizovanej výroby. (Zdroj: HandlingTech)

Inovatívna automatizácia so systémom

Pre spoločnosť HandlingTech Automations-Systeme GmbH je tento slogan programom. Spoločnosť založená v roku 1994 začínala v oblasti automatizácie v pivnici rodičovského podniku na výrobu sústružených dielov ako nováčik. Táto rodinná spoločnosť s konateľom Jörgom Hutzelom sa vyvinula na významného hráča v oblasti robotiky. Špecialista na automatizáciu zo Steinenbronnu, z mestečka južne od Stuttgartu, je v súčasnosti zabehnutý a dobre známy v oblasti robotičkej automatizácie a na základe svojich štandardných robotických buniek vytvára riešenia špecifické pre zákazníka.

HandlingTech svojim zákazníkom ponúka robotické bunky s rôznou veľkosťou a rôznym vyhotovením, od základných až po tie sofistikované. Čím väčšia výzva, tým lepšie je motto tejto spoločnosti. Ako systémový partner dokáže spoločnosť zastrieť projekt od návrhu až po realizáciu systému a dokonca ešte ďalej. Jej ponuka služieb siaha od poradenstva a plánovania cez konštrukciu a montáž až po rozsiahle popredajné služby. „Vyrástli sme na konštrukcii špeciálnych strojov. Zákazníci od nás jednoducho očakávajú riešenie problémov,“ zdôrazňuje Gregor Großhauser, ktorý je v spoločnosti HandlingTech zodpovedný za oblasť predaja a marketingu.

Výkonný a oku lahodiaci

Automatizačné systémy od spoločnosti HandlingTech ako samostatné stroje alebo retrofit strojov umožňujú úplnú automatizáciu priemyselných procesov. Modulárne systémy sa dajú jednoducho a ekonomicky prispôsobiť špecifickým požiadavkám daného stroja zákazníka. Od štandardných systémov po vysoko komplexné špeciálne zariadenia s doplňujúcimi procesmi a automatizovaným podávaním dielov – pre HandlingTech neexistujú takmer žiadne limity.

Robotické bunky sa vyznačujú nielen flexibilitou, sú tiež vizuálne atraktívne. Špecialisti zo Steinenbronnu stavili na systémy



HandlingTech vybavuje svoje štandardné robotické bunky dvomi sieťovými prepínačmi Xelity. (Zdroj: Murrelektronik)

s premyslenou konštrukciou, pričom vyzerajú rovnako dobre, ako fungujú. Za svoj prepracovaný dizajn už získali niekoľko ocenení vrátane renomovaného iF Product Design Award za inovatívne stvárnenie, vďaka čomu majú jedinečné postavenie na trhu.

Osvedčené partnerstvo

Pri komponentoch pre svoje automatizačné riešenia stavia spoločnosť na externých partnerov, ktorí jej poskytujú premyslené, perspektívne riešenia a systémy. V oblasti decentralizovanej automatizačnej techniky je Murrelektronik GmbH s celosvetovou pôsobnosťou už mnoho rokov osvedčeným partnerom.

„Začiatok spolupráce tvorili rozbočovače z rodiny Exact od spoločnosti Murrelektronik, ktorých úlohou bolo zhromažďovať údaje z prevádzkových snímačov a prenášať ich do rozvádzača. Po nich nasledovali rôzne rady sieťových zdrojov. V súčasnosti sa v prevažnej miere používajú spínacie zdroje z radu Emparro. V nedávnej minulosti sa spoločnosť HandlingTech rozhodla, že bude aj pri vzdialených V/V umiestnených v rozvádzači používať produkty od Murrelektronik. V/V systémy radu Cube20S v súčasnosti integrujú kompletne digitálne vstupy a výstupy v jednej bunke a prenášajú ich do priemyselnej zbernice. Využívame tiež rozsiahly program spojovacej techniky od spoločnosti Murrelektronik,“ uviedol Marco Balzuweit, elektroprojektant v spoločnosti HandlingTech.

Kompaktné a cenovo výhodné

Od začiatku roku 2019 sa v štandardných robotických bunkách HandlingTech v oblasti sieťového prepojenia používajú sieťové prepínače od Murrelektronik. Prvými lastovičkami boli neriadené sieťové prepínače radu Xelity. Tieto zariadenia sú momentálne k dispozícii s ôsmimi portmi. Zásuvné (push-in) svorkovnice na pripojenie napájania zjednodušujú kabeláž jednotlivých prepínačov. Zariadenia uprednostňujú komunikáciu cez protokoly PROFINet a prenos údajov cez PROFINet pred ethernetovou sieťou. Rýchlosť prenosu údajových paketov cez prepínače Xelity je až do 100 Mbit/s.

Henning Schultz pracuje v spoločnosti HandlingTech vo výrobe ako elektrikár a elektrokonštruktér. Sieťové prepínače Xelity ho presvedčili doslova na prvý pohľad: „Kompaktný konštrukčný tvar osemportových sieťových prepínačov Xelity je super. Vďaka svojim malým rozmerom sa dajú bez problémov umiestniť aj vedľa sieťového zdroja, stýkača alebo relé bez toho, aby sa musel vytvárať ďalší priestor na montážnej lište alebo v káblových kanáloch. Tiež sa mi zdá veľmi praktické jednoduché napájanie cez zásuvné svorky, zatiaľ čo mnoho konkurentov na trhu má ďalšiu zástrčku so skrutkovacími krytkami, čo komplikuje pripojenie. Veľkosť, celkový dojem, funkcia, ako aj cena sieťových prepínačov Xelity z nich robia skvelý produkt.“

Sieťovými prepínačmi Xelity sú vybavené nielen nové prevádzky. Mnoho starších zariadení ešte nie je štandardne vybavených zbernicovým systémom a ethernetom. Experti na elektrotechniku spoločnosti HandlingTech majú opakovane skúsenosti pri

rekonštruovaných zariadeniach, keď sa sieťové prepínače na žiadosť zákazníka často dodatočne integrujú do modernizačných riešení „Pri modernizačných opatreniach je miesto často obmedzujúcim faktorom. Tu je kompaktnosť sieťových prepínačov Xelity veľkou výhodou,“ dopĺňa Nancy Locher, inžinierka predaja v spoločnosti Murrelektronik.

Na jedno zariadenie dva sieťové prepínače

H. Schultz vysvetľuje: „Štandardne poskytujeme dva sieťové prepínače Xelity pre každú štandardnú robotickú bunku, aby sme, ak je to možné, oddelili ethernet a PROFINet. Aj keď je možno obsadených iba štyri alebo päť portov, v najvyššej fáze rozširovania ich budeme potrebovať všetky. Pre nás je tiež dôležitý určitý štandard pre našu konštrukciu aj pre výrobcov rozvádzačov. Sieťové prepínače od spoločnosti Murrelektronik sú dnes súčasťou takmer každého nášho zariadenia.“

Priemyselné PC, robot aj bezpečnostné systémy a systémy vzdialenej údržby sú k sieťovému prepínaču pripojené pomocou rozhrania Ethernet TCP/IP umiestneného na vonkajšej strane rozvádzača, aby sa pri servisných prácach nemusel otvárať. To znamená, že obsadená je väčšina portov a jeden alebo dva porty zostávajú ešte ako rezerva, napríklad na meracie úlohy v bunke.

Osem a osem nie je šesťnásť

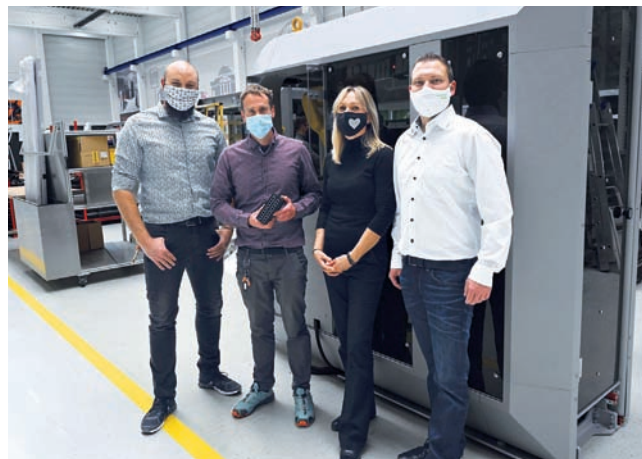
Pri veľkom množstve údajov môžu sieťové prepínače Xelity pri komunikácii naraziť na svoje komunikačné limity. Vtedy vstupujú do hry neriadené prepínače Tree16 TX od spoločnosti Murrelektronik. Šesťnásťportový neriadený prepínač má dva porty Gigabit Ethernet uplink a 14 portov Fast Ethernet downlink.

Dennis Zimmer, produktový manažér sieťových prepínačov v spoločnosti Murrelektronik, vysvetľuje, v čom spočíva rozdiel medzi týmito 16-portovými sieťovými prepínačmi v porovnaní s niektorými riešeniami konkurentov na trhu, ktoré pozostávajú z dvoch navzájom spojených osemportových sieťových prepínačov: „Človek by si myslel, že osem a osem je šesťnásť. V tomto prípade to tak však určite nie je. Dôvodom je, že prepojenie medzi oboma osemportovými sieťovými prepínačmi nie je dimenzované na spracovanie veľkého množstva údajov. Náš prístroj je čisto 16-portovým sieťovým prepínačom so zodpovedajúcim riadiacim čipom. Navzájom spojené sieťové prepínače sú síce cenovo výhodnejšie, náš 16-portový sieťový prepínač je však spoľahlivý a má potrebnú vysokú výkonnosť.“ M. Balzuweit zo spoločnosti HandlingTech podčiarkuje: „Pri 16-portových sieťových prepínačoch od Murrelektronik sme nemali ešte žiadne výpadky.“

Najmä pri riešení špeciálnych strojných zariadení, kde je navzájom prepojených viacero veľkých robotických a obrábacích modulov, sa vždy vyskytujú prípady, keď sú potrebné vysokovýkonné gigabitové porty neriadených 16-portových sieťových prepínačov. Jedným



Pri spracovávaní veľkého množstva údajov vstupujú do hry 16-portové sieťové prepínače od spoločnosti Murrelektronik. (Zdroj: Murrelektronik)



Úspešný tím: Marco Balzuweit a Henning Schultz zo spoločnosti HandlingTech a Nancy Locher a Dennis Zimmer zo spoločnosti Murrelektronik (zľava). (Zdroj: Murrelektronik)

z príkladov je veľké zariadenie na obrábanie hriadeľov, v ktorom je obrábací stroj umiestnený medzi dvoma robotickými bunkami od spoločnosti HandlingTech. Úlohou prvej robotickej stanice je vybrať obrobky z prepravky a naložiť ich do obrábacieho stroja. Obrobky sa do zariadenia privádzajú v prepravke, v ktorej sú hriadele umiestnené neusporiadane. Robot uchopuje konštrukčné diely na základe plánovania trasy založenej na mračne bodov. Na základe údajov z kamerového systému nad prepravkou sa vygeneruje mračno bodov na výpočet najlepšieho bodu priblíženia pre uchopovač robota. Robot vybavený výmenným uchopovacím systémom uchopí konštrukčný diel pomocou magnetického uchopovača a umiestni ho do schránky, kde sa vyrovná. Potom založí obrábací nástroj na obrábanie obrobku. Robot v ďalšej kabíne následne vyloží obrobene hriadele z obrábacieho stroja a zabalí diely priamo do kartónových škatúl s blistrovou medzivrstvou.

Spracovanie údajov z kamery sa vykonáva nezávisle od samostatného počítača. V tomto zariadení sú 16-portové sieťové prepínače zodpovedné za zvyšok komunikácie medzi robotickými systémami. Dva gigabitové porty pritom zaisťujú komunikáciu s nadradeným riadiacim systémom, zatiaľ čo ostatné 100 Mbit porty zhromažďujú údaje z rôznych zariadení nachádzajúcich sa v robotickej bunke.

Silní aj v oblasti podpory

Aj v ďalšej dôležitej oblasti vidí H. Schultz prednosti spoločnosti Murrelektronik, a to v oblasti podpory. „Ak mám technickú otázku alebo akútny problém, rýchlo môžem telefonicky kontaktovať produktového, prípadne aplikačného inžiniera. Pri konštrukcii špeciálnych strojov, kde objednávky závisia aj od dodacích termínov, je nevyhnutná okamžitá reakcia. Ak potrebujem rýchlu pomoc, v Murrelektronik ju dostanem. Okrem toho je dôležité, že spoločnosť Murrelektronik uvádza na trh len odskúšané produkty.“

Produktový manažér D. Zimmer zo spoločnosti Murrelektronik na to odpovedá: „Keď máme produkt dokončený, ideme s ním k zákazníkom, aby sme získali spätnú väzbu. Aj sieťový prepínač Xelity sme firme HandlingTech vopred predstavili. Naši zákazníci najlepšie poznajú požiadavky na produkt a vedia nám povedať, či je produkt dobrý a kde možno ešte niečo vylepšiť. Je to forma spoločného vývoja spolu so zákazníkmi.“



Murrelektronik Slovakia s.r.o

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



Obr. 1 Pri veľkých fotovoltaických systémoch a vysokom prúde: DC/DC prevodník Trio Power sa používa v rozsahu napätia do 1 500 V.

Napájací zdroj nezávislý od siete

V dnešnej dobe sa fotovoltaické systémy (FV) prevádzkujú na napätovej úrovni do 1 500 V DC. To predstavuje nové výzvy pre technológiu všeobecne a zvlášť pre DC/DC prevodníky. Napríklad čiastočný výboj môže spôsobiť nenapraviteľné poškodenie systémovej izolácie. DC/DC prevodník Trio Power od spoločnosti Phoenix Contact bol špeciálne vyvinutý pre túto oblasť použitia (obr. 1).

Znižovanie uhlíkových emisií vyžaduje veľké úsilie zo strany priemyselných a rozvíjajúcich sa krajín. Globálny podiel energie vyrobenej z obnoviteľných zdrojov energie neustále rastie. Veľkú časť tejto elektrickej energie už dnes vyrábajú fotovoltaické systémy. Ak má byť



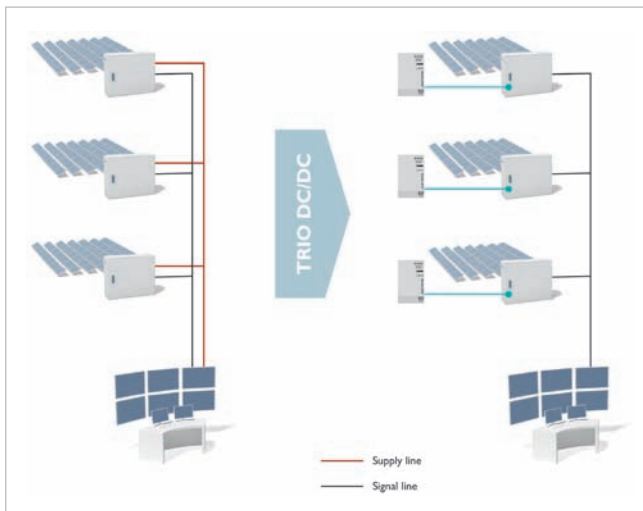
Obr. 2 Fotovoltaické systémy sa stále zväčšujú a ruka v ruku s tým idú aj zvýšené požiadavky na nainštalované komponenty.

celý energetický cyklus založený na elektrine vyrábanej výhradne z obnoviteľných zdrojov, musí aj vo fotovoltaike nastať zásadný vývoj.

Fotovoltaické systémy potrebujú napájanie spĺňajúce ich interné energetické požiadavky. Tu sa rozlišuje medzi dvoma možnosťami napájania: striedavým (AC) a jednosmerným (DC) napájaním z reťazca. Ak sú napájacie zdroje napájané z konvenčných jedno- alebo trojfázových striedavých sietí, možno bez problémov použiť napájacie zdroje komerčne dostupné pre priemysel. Ak sa však ako napájací zdroj použije oveľa vyššie jednosmerné napätie, ktoré môže dosiahnuť hodnoty až 1 500 V DC a je generované priamo solárnymi panelmi, potom treba využiť nové prístupy v oblasti elektrickej bezpečnosti a nevyhnutná bude aj koordinovaná izolácia použitých komponentov. V takom prípade sú potrebné prevodníky DC/DC, ktoré dokážu splniť tieto vysoké požiadavky (obr. 2).

Solárny zdroj nezávislý od siete

Oblasť použitia DC/DC prevodníkov, ktoré sú inštalované priamo na fotovoltaických generátoroch, je všestranná. Jednou z najbežnejších aplikácií pre prevodníky DC/DC Trio Power od spoločnosti



Obr. 3 Vstupné napätie od 500 V DC do 1 650 V DC umožňuje napájanie 24 V DC priamo zo zlučovača cez signálne vedenie – bez prídavného striedavého napájacieho vedenia.

Phoenix Contact je ich použitie v zlučovačoch reťazcov (String Combiner Boxes – SCB). Tieto zariadenia, tiež známe ako zlučovače, potrebujú napätie 24 V DC pre integrovanú monitorovaciu a komunikačnú elektroniku, ktorá poskytuje informácie o výkonnom stave fotovoltaického systému. Okrem toho sa DC/DC meniče používajú vo FV striedačoch aj na generovanie potrebného pomocného napájania. To umožňuje napájanie 24 V DC priamo z FV generátora. Táto metóda sa používa na zníženie počtu spomenutých jedno- a trojfázových napájacích vedení na striedavý prúd aj na zníženie počtu distribučných systémov na striedavý prúd. DC/DC prevodník Trio Power na 1 500 V možno využiť ako sieťový napájací zdroj v solárnom priemysle. Prevodník umožňuje použitie centrálneho striedača a autonómne spustenie bez sieťového napájania. FV elektrárne preto možno prevádzkovať autonómne a nezávisle od systému napájania striedavým prúdom (obr. 3).

Požiadavky na elektrickú bezpečnosť

Nové DC/DC prevodníky Trio Power od spoločnosti Phoenix Contact poskytujú prvýkrát perspektívne riešenie pre úroveň napätia až do 1 500 V DC. Prevodník s komplexnými bezpečnostnými funkciami a bezpečnou topológiou prepínania pre rôzne koncepcie uzemnenia zaisťuje bezpečnú prevádzku fotovoltaického systému aj v prípade krátkého prepätia do 1 800 V DC. Citlivé záťaže možno spoľahlivo napájať aj pri malom zvyškovom zvlnení výstupného napätia.

Zariadenie sa vyznačuje vysokou účinnosťou a bezpečným výkonom – MTBF (stredný čas medzi poruchami) je okolo 800 000 hodín. Inovatívne vyhotovenie obvodu v kombinácii s odolným kovovým krytom zaisťuje vysokú úroveň odolnosti proti elektromagnetickému rušeniu. Inovatívna spínacia topológia navyše zabraňuje čiastočným výbojom v oddeľujúcej izolácii. Topológia zaisťuje dlhú životnosť izolácie a bezpečnú prevádzku vo vysokonapäťových systémoch. Komplexné bezpečnostné funkcie a vysoké prierazné napätie zaisťujú potrebnú prevádzkovú bezpečnosť.

Dlhodobá odolnosť izolačného materiálu

Napájanie vysokým jednosmerným napätím a bezpečné elektrické oddelenie vyžadujú, aby bol prevodník v súlade s normou pre elektrickú bezpečnosť. Norma DIN EN 62109-1 (Bezpečnosť výkonových meničov na použitie vo fotovoltaických energetických systémoch) definuje minimálne požiadavky na konštrukciu a výrobu výkonových meničov a príslušenstva – na ochranu pred úrazom elektrickým prúdom, elektrickou energiou, ohňom, mechanickým a iným nebezpečenstvom. Táto norma okrem iného opisuje aj



Obr. 4 Zariadenie na testovanie čiastočného výboja: skúška čiastočného výboja sa vykonáva ako typová a rutinná skúška v spoločnosti Phoenix Contact Power Supplies v Paderborne v Nemecku.

požiadavky týkajúce sa skúšania vplyvu čiastočného výboja. V kombinácii s požiadavkami na elektrickú bezpečnosť majú skúšky čiastočného výboja značný význam (obr. 4).

Výsledkom čiastočných výbojov je erózia organických izolačných materiálov, čo často vedie k dramatickému zníženiu životnosti. Meranie čiastočného výboja je preto významným kritériom pri hodnotení kvality izolácie a od nej závislej elektrickej bezpečnosti. Norma EN 62109 špecifikuje, že zdvojená a zvýšená izolácia musí vyhovovať skúške čiastočného vybitia, ak je periodická špičková hodnota prevádzkového napätia na izolácii vyššia ako 700 V a napäťové zaťaženie izolácie väčšie ako 1 kV/mm.

Najbežnejšou formou čiastočného výboja v technológii spínaného napájacieho zdroja je vnútorný čiastočný výboj v rámci pevnej izolácie transformátorov. Tu sú charakteristiky čiastočného výboja transformátora silne ovplyvnené rôznymi faktormi, medzi ktoré patrí napríklad typ izolačného materiálu, mechanické vyhotovenie izolácie a konštrukcia vinutia. Účinok má aj tvarové vyhotovenie, spôsob uloženia vinutí, priemer drôtu a polomer ohybu.

Praktické dôsledky

V praxi tieto fakty znamenajú, že konštrukčné diely a materiály so zdvojenou alebo zvýšenou izoláciou musia byť navrhnuté s prihliadnutím na odpor čiastočného výboja. Medzi tieto komponenty patria izolačné transformátory a optočleny na oddelenie primárnej a sekundárnej strany. Tieto požiadavky spôsobujú vývojárom značné problémy pri výbere materiálov a komponentov, ako aj pri topológii dosiek plošných spojov.

Spoločnosť Phoenix Contact sa tejto výzvy zhostila už pri návrhu DC/DC prevodníka Trio Power – výber topológie a materiálu, ako aj konštrukčné opatrenia zabezpečujú, že zariadenie nebudú pri jeho použití v aplikáciách do 1 500 V ovplyvňovať čiastočné výboje. Potvrdili to aj postupy realizované v súlade s normou UL62109-1 a zodpovedajúcou typovou skúškou vykonanou počas tohto schválenia. Všetky izolačné komponenty, ako sú transformátory a optočleny, sú podrobené opakovanej skúške čiastočného výboja.

Samuel Račko

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



Spoločnosť vzduchové ističe 3WA pre výrobcov



Vzduchové ističe 3WA ako ústredný komponent v distribúcii elektrickej energie vytvárajú základ integrovaného energetického systému digitálneho veku. Zároveň pokračujú v celosvetovo uznávanej tradícii spínačov Siemens. Vylepšené v kľúčových bodoch, ako je mechanika a elektronika, ponúkajú funkcie, ktoré reagujú na trhové trendy a definujú štandardy.

Konzistentné portfólio

Už od roku 2001 je v ponuke spoločnosti Siemens konzistentné portfólio vzduchových ističov, a to vďaka rovnakým rozmerom a pripojovacím bodom. Výrobcovia strojov a technológií si môžu vybrať z portfólia ističov do 1 150 V AC, troch veľkostných modulov s menovitým prúdom od 630 A do 6 300 A pre AC aplikácie a jedného veľkostného modulu do 4 000 A pre DC aplikácie. Ističe disponujú vysokou menovitou medznou skratovou vypínacou schopnosťou ICU od 55 kA do 150 kA pri 500 V AC. Vďaka štandardizovanému príslušenstvu pre všetky veľkosti je možné ich jednoduché funkčné rozšírenie. K dispozícii je aj jediná elektronická nadprúdová spúšť ETU, ktorá pokrýva všetky požiadavky.

Jednoduché rozšírenie funkcií

Ističe možno kedykoľvek priebežne doplniť o príslušenstvo alebo rozšíriť o funkciu elektronickej spúšte ETU miestnou aktualizáciou. Na pripojenie k nadradeným riadiacim systémom sú ističe vybavené modulom PROFINET-IO/Modbus-TCP COM190. Ten je realizovaný ako kombinovaný modul na súčasné používanie viacerých protokolov (ModbusTCP a PROFINET). Výrobcovia môžu využiť aj funkcie prepínaného etheretu s cieľom optimalizovať architektúru, inžiniering a redundanciu pri zachovaní najvyššej úrovne výkonu.

Dlhodobá bezpečnosť

Jednoduchú ročnú kontrolu si dokáže používateľ vykonať sám, v prípade potreby aj vymeniť spotrebné diely – nie je na to potrebný personál spoločnosti Siemens. Za určitých podmienok sa kontrola vyžaduje len každé štyri roky. Ističe majú zabudované aj funkcie kybernetickej bezpečnosti na bezpečnú komunikáciu aj funkciu automatickej vlastnej kontroly funkčnosti.

Vzduchové ističe 3WA ponúkajú rozšírené ochranné funkcie a vysokú selektivitu pre maximálnu dostupnosť systému. Ich odolná mechanika a najvyššia kvalita výrobkov sa osvedčili aj v náročných aplikáciách v ťažkých prevádzkových podmienkach.

Vzduchový istič 3WA umožňuje efektívnu náhradu vzduchového ističa 3WL vo vašom spínacom zariadení, čím ušetríte čas a peniaze.

Optimálna selektivita

Navzájom dokonale zosúladené hodnoty selektivity a ochranné funkcie vzduchových ističov a nadväzujúcich ochranných zariadení, ako sú kompaktné ističe, zabezpečujú úplnú selektivitu preťaženia aj v prípade skratu – spoľahlivé odpojenie priamo postihnutej časti systému. Ističe disponujú rozšírenou funkciou ochrany – lepšia ochrana zariadenia, napr. transformátora, a kratším časom vypínania vďaka detekcii skratov pri zmene smeru toku energie. Vďaka optimalizovaným funkciám ochrany voči zemnému poruchovému spojeniu možno rozpoznať nebezpečné zvodové prúdy.

Najvyššia kvalita produktu

Vývoj nových ističov 3WA nadväzuje na osvedčenú, mimoriadne odolnú konštrukciu predchádzajúceho modelu vzduchového ističa 3WL. K dispozícii sú nové špeciálne varianty (vysoká skratová vypínacia schopnosť pri vysokom napätí): až do 125 kA pre 1 000 V. Vďaka dlhodobej skratovej vypínacej schopnosti pri menovitom krátkodobom výdržnom prúde ICW (3 s) možno využiť maximálnu zaťažiteľnosť ističa. Celé príslušenstvo je navrhnuté s cieľom získať maximálnu životnosť ističa. Vzduchový istič 3WA bol vyvinutý a vyrobený s použitím certifikovaného systému riadenia kvality v súlade s normou DIN EN ISO 9001:2008. Elektronickej spúšti možno komfortne ovládať otočným prepínačom, cez displej alebo diaľkovou parametrizáciou.

Úspora času a nákladov pri integrácii do spínacieho zariadenia

Vzduchový istič 3WA možno jednoducho integrovať do spínacieho zariadenia bez potreby dodatočného testovania, ak je v jeho zostave už integrovaný vzduchový istič 3WL. Vzduchový istič 3WL možno navyše nahraďiť vzduchovým ističom 3WA bez nákladov

na dodatočné testovanie podľa normy IEC 61439, ak sa prevádzkuje za rovnakých technických podmienok. Typová skúška podľa IEC 61439 je potrebná iba vtedy, ak sa používajú nové technické možnosti vzduchového ističa 3WA (napr. vyššie vypínacie výkony). Vzduchový istič 3WA možno zabudovať do existujúceho zásuvného rámu vzduchového ističa 3WL.

Vytvárajte riešenia s potenciálom

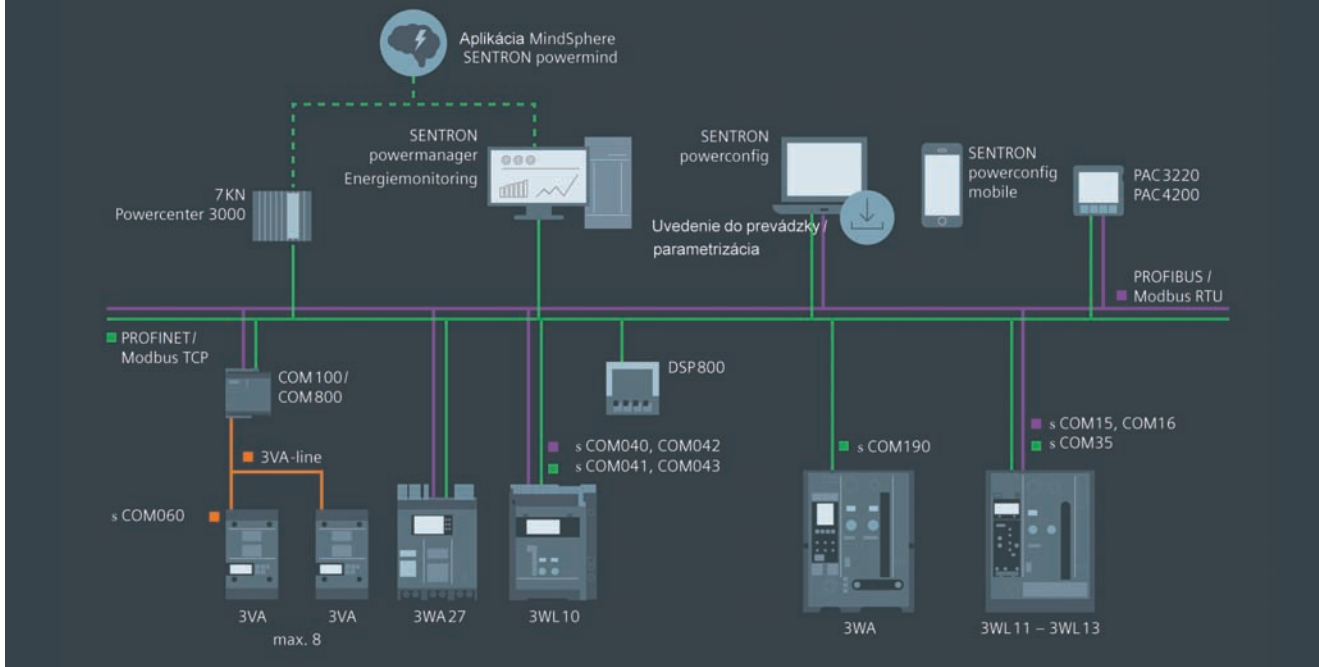
Vzduchové ističe 3WA ponúkajú voliteľné a rozširiteľné funkcie. To vytvára flexibilitu – dnes aj v budúcnosti. Zber a záznam energetických údajov zabezpečuje maximálnu transparentnosť počas prevádzky systému. Sofistikované, vysoko výkonné komunikačné funkcie zabezpečujú bezpečný prenos údajov, čo je nevyhnutné najmä v čase digitalizácie. Vďaka jednoduchému výberu, plánovaniu a objednávaníu umožňujú využívať efektívne pracovné postupy.

Dlhodobá flexibilita

Nevymeniteľný procesor so základnou ochrannou funkciou, aplikačný procesor s možnosťou aktualizácie s funkciou merania a rozšírené ochranné funkcie zaručujú dlhodobú stabilitu a vysokú flexibilitu pri súčasnej vysokej bezpečnosti. Pomocou konfiguračného softvéru SENTRON power-config možno jednoducho nahrávať funkcie a aktualizácie. Prostredníctvom preddefinovanej úrovne funkcií merania (úroveň PMF) možno zabezpečiť optimálnu transparentnosť pre energetickú účinnosť podľa normy IEC 60364-8-1. Aktualizácie zároveň umožňujú kedykoľvek sa prispôsobiť novým normám alebo zmenám noriem.

Komunikácia s dlhodobou perspektívou

Integrovaný PROFINET-IO možno využiť napríklad na vysoko náročnú priemyselnú komunikáciu a Modbus-TCP, napr. na monitorovanie energie. PROFINET-IO zabezpečuje komunikáciu v reálnom čase a redundanciu. Každý vzduchový istič je osadený štandardnými komunikačnými rozhraniami ako USB-C Bluetooth, pričom k dispozícii je



Konzistentný súbor softverových nástrojov

aj možnosť súčasného využitia dvoch komunikačných modulov.

Vysoká transparentnosť systému

Vzduchové ističe 3WA možno jednoducho integrovať do systémov energetického manažmentu podľa normy ISO 50001 na základe výberu funkcií merania orientovaných na smernice o energetickej účinnosti podľa normy IEC 60364-8-1. Ističe disponujú moderným konceptom monitorovania a signalizácie elektronickej spúšte ETU600 a možno ich diaľkovo monitorovať prostredníctvom mobilnej aplikácie SENTRON powerconfig.

Cez rozhranie Bluetooth možno údaje len načítať, na otvorenom ističi nemožno vykonať žiadne zmeny. Vďaka komplexnému riešeniu kybernetickej bezpečnosti možno napr. zablokovať komunikačný modul alebo rozhranie USB-C. Cez rozhranie USB možno pomocou konfiguračného softvéru SENTRON powerconfig nastavovať parametre vzduchového ističa, testovať ho a spínať.

Výber, projektovanie a objednávanie

V novom rade vzduchových ističov sa snúbi redukovaná zložitosť, spájanie funkcií a rýchly výber konfigurácie zariadenia. K dispozícii je aj vizuálny a interaktívny

online konfigurátor s rozhraním na úplnú podporu s údajmi CAX a možnosť priameho prevodu objednávacích čísel vzduchového ističa 3WL na objednávacie čísla vzduchového ističa 3WA. Projektanti môžu využiť jednoduchú a rýchlu dokumentáciu spínacieho zariadenia vďaka špecifickým makrám EPLAN pre spínače. Po konfigurácii možno samostatne objednať vzduchové ističe 3WA a zásuvný rám.

Užite si kontinuitu

Vzduchové ističe 3WA umožňujú bezproblémovú kompletnú komunikáciu medzi všetkými nízkonapäťovými komponentmi. Tým sa zabezpečí používanie jednotných nástrojov a konzistentnosť údajov. Rozsiahly súbor softvérových nástrojov a poskytovanie všetkých potrebných technických údajov zabezpečujú maximálne pohodlie pri plánovaní a projektovaní.

Konzistentný súbor softvérových nástrojov

Pre všetky nízkonapäťové komponenty je k dispozícii jednotné komunikačné prostredie a konfiguračný softvér SENTRON powerconfig. Jeho mobilná verzia umožňuje diaľkovú kontrolu nízkonapäťových komponentov. Monitorovaním a vyhodnocovaním všetkých nízkonapäťových komponentov prostredníctvom softvéru na monitorovanie energie SENTRON powermanager sa realizujú optimalizačné opatrenia, a to vďaka transparentnosti údajov. Nástroje systému SIMARIS zjednodušujú plánovanie všetkých nízkonapäťových komponentov.

Komfortné plánovanie a projektovanie

Výrazné zníženie nákladov v oblasti inžinieringu sa dosahuje vďaka rozsiahlym súborom údajov pre CAX a vytváranie digitálneho dvojčaťa. Projektanti môžu využiť

generovanie individuálnych makier systému EPLAN na jednoduchú a rýchlu integráciu údajov (2D, 3D) a konfigurovanie schémy zapojenia. Prostredníctvom portálu SIOS má projektant prístup k dokumentom so všetkými relevantnými informáciami o produkte – celosvetovo je dostupný 24 hodín denne 7 dní v týždni.

Ako môžu profitovať výrobcovia?

Na základe transparentných energetických údajov možno zvýšiť energetickú účinnosť až o 30 %. Prevádzkovateľ siete ušetrí v prípade výpadku elektrickej energie náklady vďaka nižším pokutám. Funkčne prepracovaný vzduchový istič odoláva kolísaniu napätia a minimalizuje tak riziko porúch systému. Kým predtým trvalo zapojenie až sedem hodín, teraz sa to robí stlačením jediného tlačidla – úspora času je obrovská. Kombinácia odolnej mechaniky, automatizovanej diagnostiky a aktualizácie cez web zvyšuje reálnu životnosť ističov pri správnej údržbe až na potenciálne 30 rokov – náklady na životný cyklus zariadení sa tak výrazne znižujú. Integrácia vzduchového ističa 3WA do spínacieho zariadenia je jednoduchšia, ak je v ňom už integrovaný vzduchový istič 3WL.

SIEMENS

Ingenuity for life

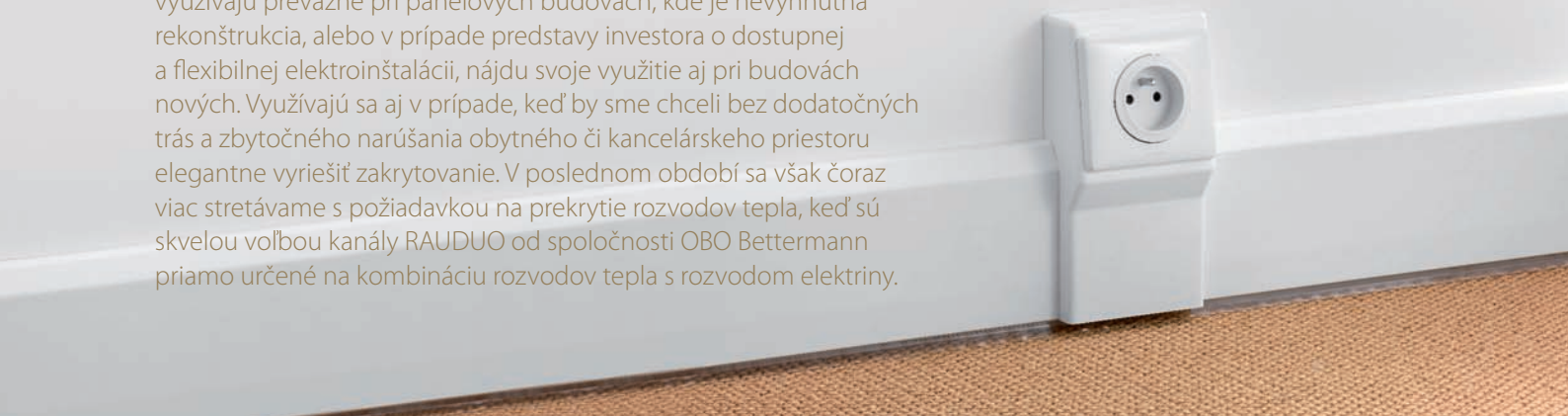
Siemens, s.r.o.

Lamačská cesta 3/A
841 04 Bratislava
sirius.sk@siemens.com
www.siemens.sk



RAUDUO – optimálne riešenie pre elektroinštaláciu a rozvody tepla

Elektroinštalčné lišty slúžia ako miesto na uloženie kábla v prípadoch, keď nemôžeme alebo nechceme robiť drážky do stien. Aj keď sa využívajú prevažne pri panelových budovách, kde je nevyhnutná rekonštrukcia, alebo v prípade predstavy investora o dostupnej a flexibilnej elektroinštalácii, nájdu svoje využitie aj pri budovách nových. Využívajú sa aj v prípade, keď by sme chceli bez dodatočných trás a zbytočného narúšania obytného či kancelárskeho priestoru elegantne vyriešiť zakrytie. V poslednom období sa však čoraz viac stretávame s požiadavkou na prekrytie rozvodov tepla, keď sú skvelou voľbou kanály RAUDUO od spoločnosti OBO Bettermann priamo určené na kombináciu rozvodov tepla s rozvodom elektriny.



Vzhľadom aj k momentálnej situácii, kedy sme nútení prispôbiť sa práci z domu, nastáva v mnohých domácnostiach problém s pridaním, či iným rozmiestnením káblov. Vďaka soklovým lištám však už dnes vieme v byte, či dome urobiť elegantnú doinštaláciu. Na trhu vieme nájsť široký sortiment lišt, ktoré sa hodia na prekrytie menšieho kábla, ale nie sú vhodné na inštaláciu a rozvod káblov, či ich ukončenie v zásuvkách. Aby sa dali flexibilné rozvody v bytoch, domoch, či v menších kanceláriách elegantne zrealizovať, ponúka OBO Bettermann systém soklových lišt, ktoré sú určené či už na rozvod iba elektrických káblov, alebo súbeh tepelných rozvodov a káblov.

Aby bolo pripojenie pre telefón, počítač alebo kávovar vždy na správnom mieste, vyvinula spoločnosť REHAU systém soklových lišt v troch rôznych vyhotoveniach. To znamená, že elektrické káble možno bezpečne, čisto a diskretne položiť na omietku. Okrem klasického systémového variantu SL ponúka REHAU modely SL-T s integrovaným profilom koberca a SL-L s tesniacou hranou, ktorá sa prispôbuje každému povrchu. Kanály sú vybavené pevnou priehradkou, napríklad na nezávislé usporiadanie napájacích a dátových káblov. Kanál pre elektrické káble a vykurovací potrubia



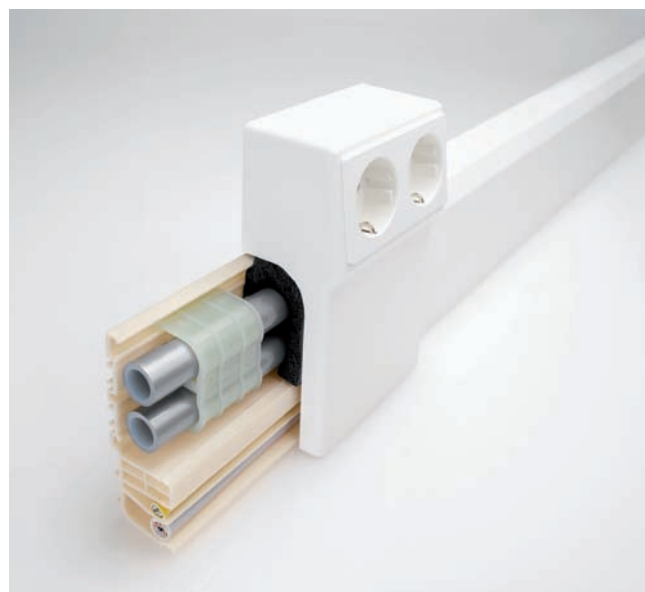
Príklad rekonštrukcie v starej budove, skryté rozvody kúrenia a elektriky v jednej lište.

s produktom RAUDUO ponúka REHAU optimálne inštalčné riešenie pre staré budovy a všetky oblasti použitia, v ktorých sú potrebné napájacie a elektrické káble v spoločnom kanáli.

- Vonkajší uhol
- Optimálne prispôbenie
- Zúžený koniec lemu
- Bezšvové tesnenie
- Šírka lemu 6 mm
- Vyrovnanie nerovností až do 5 mm
- Žiadne vniknutie nečistôt
- Praktické vedenie vertikálnym trojuholníkovým kanálom

Soklové lišty RAUDUO – riešenie 2 v 1

RAUDUO je dokonalý systém na bezpečné uloženie štandardizovaného elektrického vedenia a vykurovacích rúrok v spoločnej soklovej



Súbeh elektrických rozvodov a kúrenia



Prehľad systému soklových lišt od spoločnosti OBO Bettermann:
 1 – kanál, 2 – vnútorný roh, 3 – vonkajší roh,
 4 – spojka hornej časti, 5 – zásuvkový box,
 6 – zásuvkový box vrátane krytu, 7 – zásuvkový dátový box

lište. Oddelenie tepelnej komory zaručuje tepelnú izoláciu medzi hornou komorou pre vykurovacíe potrubie a spodnou komorou pre elektrické káble. Týmto spôsobom teplo generované vo vykurovacej komore nepreniká do elektrickej komory. Skúšobná správa VDE dokazuje, že dokonca pri vysokej výstupnej teplote vo vykurovacích rúrkach ostáva teplota v oblasti inštalácie na elektrické káble pod 30 °C (napriek vlastnému teplu kábla). Bežné káble NYM sú vedené v komore určenej pre elektrické káble – nie sú potrebné žiadne špeciálne riešenia. Vďaka riešeniu 2 v 1 sú vykurovacie rúrky a elektrické káble v jednom spoločnom soklovom kanáli. Pokiaľ je namontovaná základňa soklového kanála po obvode miestnosti, prístrojové boxy sa dajú inštalovať v ľubovoľnom bode kanála podobne ako stavebnica.

K dispozícii je prídavný tesniaci lem pre presne zapadajúce pripojenie systému „dva v jednom“ na stenu. Kľbový kryt elektrickej a vykurovacej komory skraca čas montáže a tiež zabraňuje usadzovaniu prachu. Kanál RAUDUO a boxy prístrojov sú testované a certifikované podľa STN EN 50085-2-1. Pomocou žľabového systému RAUTRIGO je možné vodorovné a zvislé vedenie káblov v rohových častiach miestnosti. Kanály je možné rýchlo a bezpečne uzavrieť vďaka veľkorysej geometrii západky hornej časti, aby sa vyrovnali akékoľvek nerovnosti v stene.



Cable
Management
by **OBO**

OBO Bettermann s.r.o.

Viničnianska cesta 13
 902 01 Pezinok
www.obo.sk



Sofistikované prekrytie elektrických a vykurovacích rozvodov súčasne.

Riešenie rekonštrukcie alebo nového návrhu kúrenia v súbehu s elektroinštaláciou od spoločnosti **OBO Bettermann**.

RAUDUO

- ✓ Elegantný dizajn dostupný v dvoch farbách
- ✓ Bezpečné a diskrétné položenie káblov
- ✓ Možné prekrytie nerovností prostredníctvom veka s lemom
- ✓ Výhoda dodatočného domontovania zásuvkových krabíc
- ✓ Rúrkové médiá a káble vždy prístupné k doplneniu

Building Connections

www.obo.sk

Ochrana obvodov MaR vo výbušnom prostredí (2)

V chemických a petrochemických závodoch a pri skladovaní, spracovaní a doprave horľavých látok je výbušné prostredie bežnou a neoddeliteľnou súčasťou technológie. Zabránenie vznieteniu a výbuchu je najdôležitejším bezpečnostným opatrením, ktoré treba bezpodmienečne dodržať. Priame alebo nepriame účinky blesku sú bezpochyby jedným z najnebezpečnejších zdrojov rizika vznietenia alebo výbuchu. Dosiahnutie bezpečnosti a zabezpečenie spoľahlivosti systému pri navrhovaní a realizácii vyžaduje koncepčný prístup.

Zvody

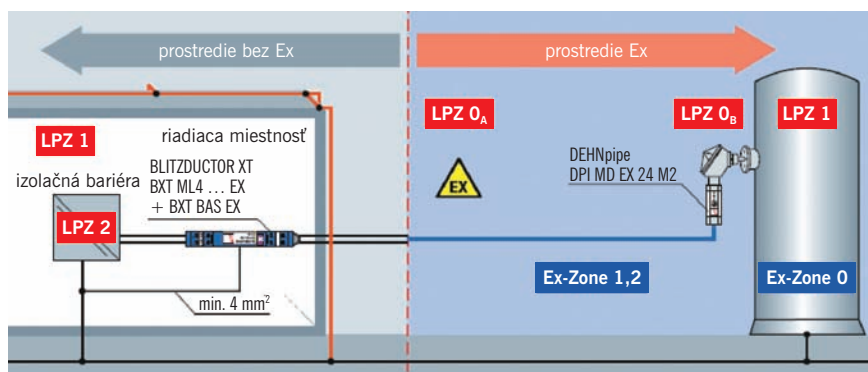
Zvody sú všetky vedenia medzi zachytávacou a uzemňovacou sústavou. Musia byť navrhnuté tak, aby tvorili pre bleskový prúd niekoľko paralelných ciest a aby bola dĺžka zvodu čo najkratšia. Zvod musí byť pripojený k tej istej uzemňovacej sústave, ku ktorej je pripojené aj vnútorné vyrovnanie potenciálov. Osvedčilo sa vyrovnanie potenciálov na zvodoch (ich vzájomné prepojenie) každých 20 m nad úrovňou terénu, ktoré odporúča aj STN EN 62305-3. Na zvedenie bleskového prúdu možno využiť aj ocelové armovanie v železobetóne, ktoré však musí byť vzájomne trvalo prepojené a vzájomné prepojenie spĺňa požiadavky na spoj schopný preniesť bleskový prúd. Vedenia zvodov prechádzajúce cez prostredie Ex, musia byť vyhotovené bez spojov, na ktorých je riziko vzniku nebezpečného iskrenia

Dostatočná vzdialenosť s

Medzi vedeniami vonkajšej zachytávacej sústavy a zvodmi na jednej strane a kovovými konštrukciami a elektrickými vedeniami vnútri objektu musí byť dodržaná dostatočná vzdialenosť. Nakoľko bleskový prúd sa na základe dĺžky a impedancie jednotlivých zvodov rozdeľuje nerovnomerne, treba podľa STN EN 62305-3 vypočítať dostatočnú vzdialenosť pre každé miesto priblíženia ku kovovej konštrukcii alebo elektrickému vedeniu samostatne, pričom táto vzdialenosť musí byť bezpodmienečne dodržaná. Týmto opatrením tiež spoľahlivo zabránime nebezpečnému iskreniu.

Tienenie budov

Ďalším opatrením na dosiahnutie funkčnej koncepcie zón LPZ je realizácia elektromagnetického tienenia na zníženie alebo podstatné eliminovanie naindukovania prepätových špičiek na elektrické vedenia v budove. Na vybudovanie tienenia možno využiť kovové fasády a armovanie stien a stropov. Ich vzájomným elektrickým prepojením možno pri nízkych nákladoch vybudovať Faradayovu kľetku s vysokým tieniacim účinkom. Ak konštrukcia budovy neobsahuje kovové prvky alebo vytvorená tieniaca kľetka je riedka (má nízky tieniaci



Obr. 4 Ochrana pred prepätím obvodu MaR

účinkom), na dosiahnutie potrebného tieniaceho účinku treba použiť tienené vedenia elektrických obvodov. Trasy káblov uložených v uzavretých a vzájomne prepojených kovových žlaboch sú tiež dobrým a odporúčaným riešením s vysokým tieniacim účinkom.

Prepätové ochrany v zónach Ex

Výsledkom zosúladenia zón Ex a LPZ je definovanie miest, kde musia byť nainštalované zariadenia na ochranu pred účinkami prepätia. Miesta inštalácie tvoria hranicu medzi LPZ 0B a LPZ 1. Týmto opatrením sa zabráni vniknutiu bleskového impulzného prúdu do zón EX 0 alebo EX 20, výrazne sa zníži riziko zničenia prístrojov (v našom prípade snímača teploty a vyhodnocovacieho elektronického zariadenia) a zabráni sa vysokoenergetickému iskreniu v budove. Súčasne treba dodržať požiadavky na EN 60079-11, 14 a 25, napr. musia byť použité zvodnice s minimálnou zvodovou schopnosťou 10 impulzov 10 kA pri vlne 10/350 bez poškodenia zvodníka a straty ochrannej funkcie zvodníka. Túto požiadavku nespĺňajú viaceré ochranné zariadenia ponúkané na trhu.

Zvodnice musia byť inštalované v kovovom tienení a pripojené k sieti vyrovnania potenciálov medeným vodičom s prierezom minimálne 4 mm². Vedenie od zvodníka po koncové zariadenie s dĺžkou väčšou ako 1 m musí byť uložené v kovovej rúrke, ktorá je v momente zásahu blesku pripojená k uzemňovacej sústave na oboch koncoch.

V zmysle koncepcie zón ochrany pred bleskom sú PLC a izolačná bariéra umiestnené v riadiacej miestnosti v zóne LPZ 2. Vedenie, ktoré vstupuje do izolačnej bariéry zo snímača teploty zo zóny LPZ 0A, je iskrovo bezpečný obvod. Na prechode tohto vedenia do riadiacej miestnosti treba nainštalovať zvodník bleskového prúdu typu 1 s dostatočne nízkym ochranným napätím Up, ktoré musí byť nižšie ako odolnosť izolačnej bariéry, a PLC, ktoré potrebujeme ochrániť. Vedenie od zvodníka po izolačnú bariéru musí byť vybavené dostatočne účinným tienením. Ak by nebolo tienené, došlo by k naindukovaniu prepätovej špičky, ktorá môže prekročiť výdržné napätie izolačnej bariéry a poškodiť ju.

Výber správneho zvodníka SPD pre iskrovo bezpečné obvody musí, okrem už spomenutých, spĺňať ešte niekoľko ďalších technických kritérií. Ktoré to sú, si priblížme v ďalšej časti seriálu v ATP Journal 7/2021.



Jiří Kroupa

j.kroupa@dehn.sk
www.dehn.cz

V dnešnej dobe hrajú priemyselné joysticky významnú úlohu pri ovládaní strojov. Vhodný výber ovládača uľahčí prevádzku

zariadenia a dokáže prístrojom vytvoriť neopozeraný dizajn. Rozdielne konštrukčné vyhotovenie,

Joysticky od spoločnosti APEM z Novej Paky

predovšetkým veľkosť a odolnosť, predurčujú tieto ovládače na použitie v najrozmanitejších odvetviach priemyslu – od letectva cez zbrojný priemysel, medicínu, herný priemysel až po využitie v poľnohospodárskych a stavebných strojoch, navigačných zariadeniach, obrábacích centrách či audiovizuálnych systémoch.

Pri návrhu ovládania zariadenia pomocou joysticku je dôležité ujasniť si základné potrebné parametre. V základnom vyhotovení sú v ponuke jedna, dve alebo tri osi. V ponuke spoločnosti ENIKA.CZ je niekoľko veľkostí – od masívnych joystickov, ktoré ovládame celou dlaňou, až po miniatúrne verzie ovládané prstami alebo len palcom.

Pri joystickoch si môžete zvoliť elektrický výstup digitálny, analógový, CANopen, CANbus, PWM alebo klasické USB. Ponuka sa mnoho možností, ako špecifikovať joysticky na konkrétne riešenie, rad joystickov tiež ponúka široké možnosti zákaznických vyhotovení. Spoločnosť ENIKA.CZ vám pomôže vybrať najvhodnejšie riešenie pre všetky aplikácie a od začiatku vývoja vašich strojov či zariadení je vám k dispozícii plná technická podpora.

Podľa technológie snímania polohy joysticky delíme na potenciometrové, spínačové a na joysticky využívajúce Hallov jav.

Potenciometrové joysticky

Tieto joysticky ponúkajú proporcionálny výstupný signál a na určenie polohy využívajú potenciometre. Pohyb ich častí spôsobuje zmenu napätia alebo prúdu pri zmene odporu v obvode, a to aj pri veľmi malej potrebe sily. Životnosť závisí od typu použitého potenciometra, pričom v porovnaní s joystickmi využívajúcimi Hallov jav je kratšia, majú však výhodnejšie ekonomické riešenie.



Joystick radu 4000

Joystick radu 4000 je odolný priemyselný potenciometrový joystick pre vnútorné aj vonkajšie aplikácie. Jeho kovová konštrukcia zabezpečuje výborný výkon a životnosť v širokom rozsahu teplôt a ďalších záťaží. Vysoko kvalitné potenciometre poskytujú životnosť niekoľko miliónov cyklov. Ďalšie rady potenciometrových joystickov v ponuke sú rad M a IPD Launch.

Parametre radu 4000:

- dve štandardné možnosti montáže – uzatvorené alebo otvorené telo,
- nízky prúdový odber,
- rôzne voľby potenciometrov,
- až IP65 voči panelu,
- prirodzene imúnny voči rušeniu rádiovými vlnami,
- voliteľná detekcia stredu,
- k dispozícii niekoľko typov rukovätí.

Spínačové joysticky

Spínačové joysticky ponúkajú jednoduché detegovanie smeru. Ide o lacné riešenie. Sú ideálne pre ľahké až stredne náročné prostredie, kde proporcionálne ovládanie nie je nutnosťou.

Joystick radu HS je miniatúrny jednopólový spínačový joystick s niekoľkými štýlmi páčky; na výber je jedno- alebo dvojosové vyhotovenie. Ďalšie rady spínačových joystickov: 1000, 1000H, 8000, NZ, NV.



Joystick radu HS

Parametre radu HS:

- príjemné ovládanie,
- voliteľné potvrdzovacie stredové tlačidlo,
- až IP67 voči panelu,
- pripojenie konektorom.

Joysticky využívajúce Hallov jav

Joysticky s Hallovým javom ponúkajú tiež proporcionálny výstupný signál, ale na rozdiel od potenciometrových joystickov nedochádza ku kontaktu medzi snímačom a pohyblivým magnetom. Snímač sa tak neopotrebovávajú opakovanými pohybmi a vibráciami, a tak ponúka veľmi dlhú životnosť. Tieto joysticky sú vhodné pre bezpečnostné aplikácie vďaka možnosti redundantného výstupu, ponúkajú tiež naprogramované analógové výstupy. Tieto joysticky umožňujú aj mnoho miniatúrnych riešení a sú cenovo výhodné.



Joystick radu XD s Hallovým javom

Joystick radu XD s Hallovým javom je špecificky navrhnutý pre náročnejšie aplikácie; je kompaktný a napriek tomu vysoko spoľahlivý, ideálne vhodný pre terénne vozidlá a stroje. Celokovová konštrukcia aj rukoväť je konfigurovateľná podľa požiadaviek zákazníka a umožňuje voliť vlastný set prvkov na ovládanie konkrétnej aplikácie na prednej doske. Zároveň s ohľadom na väčšiu bezpečnosť ponúka tlačidlo bdelosti.

Ďalšie rady joystickov využívajúce Hallov jav: HR, XF, JC, 3000, HF, BF BD, SN, TH, FG, MS, PC, CW, FR, HR, TS, TW, IP Desktop, IPD Ultima, RS Desktop, VM Desktop, HJ, CJ, BHN.

Parametre radu XD:

- životnosť až 10 miliónov operácií,
- spĺňa SIL2 štandard – redundantný Hallov snímač,
- odolnosť vysokému osovému zaťaženiu až 1780N,
- až IP67 voči panelu,
- malá zástavbová hĺbka <60 mm,
- SAE CAN bus J1939-71.



| Naša komplexná ponuka joystickov.



...business and technology



ENIKA.CZ s.r.o.

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

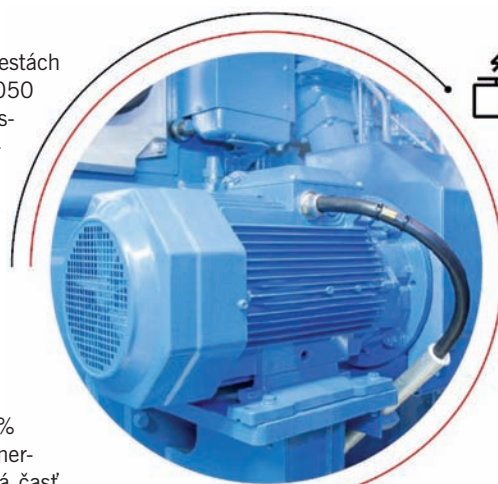
Dôležitá úloha motorov a pohonov s vysokou účinnosťou pri znižovaní spotreby energií

Odhaduje sa, že do roku 2050 globálna populácia vzrastie zo 7,7 miliardy v roku 2019 na 9,7 miliardy. Podobne sa predpokladá zdvojnásobenie svetovej ekonomiky k tomuto dátumu. Tento očakávaný rast svetovej populácie, urbanizácia, automatizácia a zvyšovanie životnej úrovne bude znamenať aj nárast požiadaviek na dodávky energie.

Viac ako polovica svetovej populácie dnes žije v mestách a na základe vývoja existuje predpoklad, že v roku 2050 to bude okolo 68 %. Ak by sme pokračovali v súčasnom spôsobe života, bude to znamenať značne zvýšený zásah do kvality ovzdušia a vôd a zároveň s tým výrazné ovplyvnenie kvality života ostatných živočíchov. Na zabránenie týmto nepriaznivým vplyvom, prípadne na ich zníženie, potrebujeme nejakým vhodným spôsobom upraviť alebo aspoň maximálne optimalizovať spotrebu energií a prírodných zdrojov. V zmysle týchto globálnych trendov bude požiadavka systémov poháňaných elektrickými motormi výrazne rásť. Podľa štatistík publikovaných IEA sa priemysel podieľa 37 % na spotrebe elektrickej energie a 24 % na emisiách CO₂. Prítom 30 % spotreby elektrickej energie a 28 % emisií CO₂ tvoria len budovy a významná časť aktivít je spojených s elektrickými motormi. Vedci odhadujú, že približne 70 % spotreby elektrickej energie v priemysle majú na svedomí systémy s elektrickými motormi. V komerčných budovách tvorí spotreba elektrických motorov 38 % celkovej spotreby.

Elektrické motory sa v priemysle využívajú už takmer 150 rokov a počas tohto obdobia sa neustále vyvíjali a zdokonaľovali. Najmä počas posledných dekád došlo k ich významnému technologickému a kvalitatívnemu napredovaniu. Posledná vlna zlepšení otvorila dvere výraznému obmedzeniu tzv. uhlíkovej stopy priemyselných a komerčných elektrických motorov. Na trhu je už dnes k dispozícii neustále rastúci rozsah vysokoúčinných elektrických motorov (s triedou účinnosti IE3 alebo aj vyššie) a frekvenčných meničov označovaných spolu ako elektrické pohony.

Tieto technológie určite dokážu zohrať významnú úlohu v snahe krajín, ktoré podpísali Parížsku konvenciu o znižovaní emisií CO₂ v priebehu najbližších 10 rokov. Dosah ich optimálneho využitia môže byť enormný. Moderné, vysoko efektívne motory spolu s frekvenčnými meničmi sú dnes už značne flexibilné a viac ako dostatočne spoľahlivé. Pri tom všetkom sú extrémne efektívne a ponúkajú výrazné zníženie spotreby energie v porovnaní so staršími spôsobmi regulácie. Pri budovaní trvalo udržateľnej budúcnosti ich nemožno opomenúť. Malé motory možno nájsť napríklad v kompresoroch používaných v klimatizačných jednotkách, chladiacich ventilátoroch a v množstve ďalších bežných zariadení. Stredne veľké motory možno nájsť napr. v systémoch priemyselných klimatizácií v budovách alebo v eskalátoroch a vo výťahoch. Široko sa využívajú v priemysle na pohon čerpadiel, ventilátorov, kompresorov, dopravníkov a nepreberného množstva ďalších zariadení. Najväčšie motory poháňajú lode, vlaky, mlynice rôznych rúd, ventilátory v komínach najväčších fabriek apod.



38%

Elektrickej energie spotrebujú motory v komerčných budovách



70%

Elektrickej energie spotrebovanej v priemysle pripadá na elektrické motory

Čo sa týka počtu, veľkých motorov (teda povedzme nad 375 kW) je približne len 0,03 % zo všetkých motorov na celom svete. Podieľajú sa však až 23 % na celkovej spotrebe energie všetkých motorov alebo 10,4 % na globálnej spotrebe elektrickej energie. Najmenšie motory – do 0,75 kW sa podieľajú 9 % na celkovej spotrebe energie všetkých motorov. Takže najviac spotreby pripadá na stredne veľké motory. Obrovské množstvo týchto motorov je v skutočnosti väčších, ako je reálna požiadavka, alebo sú prevádzkované v plných otáčkach, aj keď to vôbec nemusí byť potrebné. Zhruba 75 % priemyselných motorov poháňa čerpadlá, ventilátory alebo kompresory. To všetko sú zariadenia, kde možno dosiahnuť zásadné úspory spotreby energie použitím moderných regulovaných pohonov.

ABB

Tibor Baculák

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

Priemyselné PC, ktoré ignoruje rozvádzače

Je množstvo aplikácií v priemyselnej praxi, kde sa už bez výkonu PC nezaobídeme. Nemusí ísť len o terminály pre ERP alebo MES, sofistikované systémy zberu a archivácie dát, ale aj priamo o riadiace systémy alebo systémy priemyselného videnia. Rovnako nemusí ísť vždy len o statickú aplikáciu, priemyselné PC sa môže pohybovať spolu s autonómnym vozidlom či žeriavom alebo môže pracovať v prevádzke s vysokými vibráciami, vysokou prevádzkovou teplotou, vlhkosťou a prašnosťou či s výraznými poveternostnými vplyvmi. Ktoré z priemyselných PC obstoja vo všetkých týchto výzvach?

Automation PC3100 Mobile

Priemyselné PC s procesormi siedmej generácie Intel Core i7 alebo Celeron v IP69K nepotrebuje rozvádzač ani v náročných podmienkach:

- 2x Ethernet a 3x USB pripojený cez M12 konektory;
- 2x PCI express slot (umožňujú pridať aj osem ethernetových portov);
- 1x RS-232;
- 1x RS-422/485;
- 1x CAN;
- až 480 GB flash pamäte;
- až 16 GB RAM;
- napájacie napätie 9 – 32 V DC;
- teplotný rozsah –40 až +70 °C.



Nezamrzne a neprekáža mu voda ani prach

Odolnú konštrukciu dopĺňa masívny hliníkový obal, ktorý PC nielen chráni, ale zároveň plní funkciu pasívneho chladiča. Samozrejme PC s uvedenými vlastnosťami nemá žiadne rotujúce komponenty ako ventilátor alebo harddisk. Špeciálny obvod sa stará o zabezpečenie optimálnych teplotných podmienok na prácu CPU aj pri teplote hlboko pod bodom mrazu.

Presné mechanické spracovanie zaručuje odolnosť IP69K. Čo to znamená? Úplne prachotesné, vodotesné pri trvalom ponorení a odolné proti striekajúcej vode s tlakom 100 barov a teplotou 80 °C. Povrchová úprava zabezpečuje odolnosť proti poškodeniu hliníkového krytu. Vydrží naozaj oveľa viac ako bežné priemyselné PC. Jednoducho povedané – jasný outdoor.

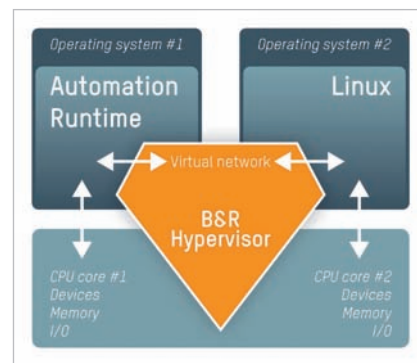
Bez predsudkov

Spoločnosť zvláda všetky štandardné úlohy pod Microsoft Windows 10, ale zvládne aj aplikácie Open Source pod OS Linux. Splňa nároky na Edge aj digitálne dvojča, IIoT

aj SCADA, Datalogger aj koncentrátor dát. Pracuje samostatne aj v sieti. Predspracúva dáta pre server aj pre cloud. Všetky úlohy a funkcie, ktoré sa od priemyselného PC očakávajú. Spoľahlivo v akomkoľvek prostredí 24/7.

Rád sa vozí, naviguje, ale môže aj šoférovať

Osvedčená platforma Automation PC sa používa už v súčasnosti na stovkách AGV (autonómných vozidlách). Mobilná verzia kladie ešte väčší dôraz na odolnosť a jednoduchosť montáže. Zohľadňuje skúsenosti výrobcov strojov a vozidiel aj pohľad ich používateľov. APC 3100 mobile je určené aj do náročnejších segmentov z hľadiska vplyvu okolitého prostredia. Práve stavebné a poľnohospodárske stroje dnes už potrebujú byť smart. Miera ich automatizácie dosahuje nevídané rozmery. Autonómne kombajny sú dnes bližšie k realite ako autonómne osobné autá. Výkon Automation PC sa využíva hlavne pri pokročilých algoritmoch na navigovanie v prostredí alebo na rozpoznávanie obrazu, ale v súčasnosti umožňuje prevziať aj funkcionality PLC na riadenie pohonov, hydrauliky, robotických ramien či na komunikáciu so snímačmi, kamerami apod.



Umožňuje to technológia B&R Hypervisor

Jedno jadro CPU sa využíva pre operačný systém reálneho času Automation Runtime, zvyšné jadrá sú k dispozícii pre GPOS Linux alebo Windows. Automation Runtime umožňuje realizovať všetky úlohy PLC, programovať ich ako PLC a zabezpečuje aj správanie rovnaké ako PLC. Ovládate servomotory alebo jednosmerné motory, využívate všetky typy regulácie, pripojíte si IO karty v IP20, IP67 alebo IP69 s rovnakým komfortom ako v PLC, a to cez Automation

Studio. Kód je navyše prenositeľný medzi PLC a PC. Už raz odladené algoritmy, vizualizácie či protokoly tak môžete používať na oboch platformách bez obmedzení. Ušetríte tak nielen miesto v rozvádzači, ale možno rozvádzač ani potrebovať nebudete.

Nenáročný na miesto aj spotrebu

Rozmery 250 x 215 x 46 mm umožňujú montáž Automation PC 3100 mobile naozaj všade – na konštrukciu stroja, vozidla, vagóna alebo stenu haly. V ľubovoľnej polohe bez potreby dodržiavania predpísaných odstupov, bez skriniek a bez krytov.

Je flexibilný aj z hľadiska napájania: rozsah 9 – 32 V DC a spotreba 25 W pri plnom zaťažení umožňuje napájanie z batérie, fotovoltaických panelov alebo bežných priemyselných 24 V DC zdrojov.



Z dobrej rodiny

B&R ako popredný dodávateľ riadiacich systémov priniesla na trh už niekoľko generácií priemyselných PC. Nemenila sa len súčiastková základňa, ale rástli aj skúsenosti vývojárov s reálnymi potrebami priemyselnej praxe. Dôraz na spoľahlivosť, odolnosť a dlhodobú dostupnosť ovplyvňujú výber CPU a chipsetov aj dizajn dosiek plošných spojov. Cesta, ktorá sa začala v 80. rokoch prvými priemyselnými PC B&R, pokračovala cez generáciu Provit 2000 a 5000, prvé Automation PC 600, neskôr 800 až po aktuálnu generáciu 910, 2200 a 3100. Porovnávať ich výkon by nebolo spravodlivé, vždy však patrili a patria k úplnej špičke vo svojej dobe.

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



B+R automatizace spol. s r. o.

Trenčianska 17
915 01 Nové Mesto nad Váhom
Office Košice: Rozvojová 2, 040 11 Košice
office.sk@br-automation.com
www.br-automation.com

REVOLUTION PI

– „naozaj priemyselný“ Raspberry Pi

IoT Gateway, PC na DIN lištu alebo malý riadiaci systém? Rozhodnutie je na vás!

Výkonný modulárny HW

Revolution Pi firmy KUNBUS je produktový rad postavený na HW platforme Raspberry Pi. V roku 2016 bol uvedený na trh základný modul RevPi Core. Ten doplnili postupne ďalšie varianty, ktoré sa líšia hlavne možnosťami komunikácie a veľkosťou pamäte Flash. Tak ako sa vyvíja platforma Raspberry Pi, inštaluje výrobca do produktov najnovšie verzie procesorov, aktuálne inštalovaný Compute Module 3+ už v blízkej budúcnosti nahradí CM4. Produkty RevPi sú vyvinuté na prevádzku v priemyselnom prostredí, preto môžu pracovať s napájaním od 10 do 30 V a pri teplote -40 až 55 °C. Okrem HDMI na pripojenie lokálneho monitora sú procesorové moduly RevPi podľa typu vybavené rôznym počtom USB a ethernetových portov.



Dôležitou vlastnosťou v priemysle je modularita. Preto možno k procesorovému modulu RevPi pripájať rôzne typy signálových a komunikačných modulov podľa požiadaviek aplikácie. K dispozícii sú analógové a digitálne signálové moduly na pripojenie elektrických signálov, napríklad z rôznych snímačov. Komunikačné moduly slúžia na pripojenie RevPi k priemyselným sieťam PROFINET, EtherNet/IP, POWERLINK, CClink, EtherCAT, Sercos III, Modbus TCP, PROFIBUS, DeviceNet, CANopen a Modbus TCP/RTU. Takýto modulárny RevPi sa môže stať priamo súčasťou siete výrobného zariadenia a zároveň môže plniť úlohy označované ako Edge Computing na spojenie s vyššími úrovňami riadenia podniku. RevPi môže tiež riadiť osvetlenie zbernicou DMX alebo merať spotrebu pomocou modulu pre M-Bus.

Open source SW

Podobne ako HW, aj SW vybavenie zodpovedá koncepcii Open Source, čo v praxi okrem iného znamená otvorenosť výrobcu aj používateľom pri výmene informácií. Preto firma KUNBUS dáva používateľom RevPi k dispozícii elektrické schémy modulov, ako aj celé SW vybavenie postavené na platforme LINUX. Procesorové moduly sú od výroby vybavené operačným systémom Raspberry Pi OS. Tak ako pri vývoji HW, aj tieto verzie sa postupne aktualizujú až po súčasnú verziu Raspberry Pi OS Buster. Operačný systém je doplnený o viacero predinštalovaných SW balíkov. Na HW konfiguráciu modulov RevPi slúži grafické rozhranie Pictory, komunikáciu s riadiacimi systémami S7 umožňuje ovládač RevPi7, k dispozícii sú ovládače pre MODBUS RTU a MODBUS TCP, TeamViewer, runtime pre soft PLC logi.CAD alebo pre CODESYS, NODE-RED s modulmi pre RevPi a ďalšie.

Používateľ RevPi si, samozrejme, môže doplniť alebo upraviť SW vybavenie podľa svojej potreby. Využiť sa dajú vlastné aplikácie alebo v rámci komunity Open Source je k dispozícii množstvo programov na komunikáciu, riadenie alebo vizualizáciu.

Verzie procesorových modulov RevPi

RevPi Core, RevPi Connect – modulárny systém s rôznymi výkonovými verziami. Typ Connect má dva nezávislé ethernetové porty a sériovú linku RS-485.

RevPi Connect featuring CODESYS – verzia Connect s predinštalovaným softPLC CODESYS.

RevPi Flat – kompaktná verzia vhodná pre energetické systémy s integrovanými bezdrôtovými modulmi WiFi a ISM 868MHz. Na zvýšenie IT bezpečnosti má zabudovaný bezpečnostný kryptoprocessor (Trusted Platform Module).

RevPi Compact – malý kompaktný riadiaci systém s integrovanými digitálnymi a analógovými IO.

Revolution Pi nie je len myšlienka, ako poskytnúť lacnú, priemyselne kompatibilnú verziu Raspberry Pi s programovým vybavením Open Source. Revolution Pi je aj prostriedok, ako splniť dôležité ciele



4. priemyselnej revolúcie. Otvára príležitosti na ponúkanie nových typov služieb v cloude, vďaka čomu môžu byť do praxe uvedené obchodné modely, ktoré otvárajú nové trhy a nové možnosti.

CONTROL SYSTEM

ControlSystem s.r.o.

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

Pokročilá technológia uchopovača získala ocenenie German Innovation Award 2021

S uchopovačom ADHESO od spoločnosti SCHUNK inšpirovaným bionikou môžu používatelia bezpečne manipulovať s chýlostivými časťami bez rizika zanechania stôp. Nový uchopovač SCHUNK ADHESO umožňuje citlivé uchopenie bez mechanickej sily alebo bez potreby externého napájania. Nemecká rada pre dizajn udelila novej technológii ocenenie German Innovation Award 2021 v súťažnej triede Excellence in Business to Business.



Tento nový spôsob manipulácie sa inšpiroval prírodou a využíva medzimolekulárne pôsobiace Van der Waalsove sily. Gekóny využívajú tieto adhézne sily, ktoré im umožňujú rýchlo a ľahko uchopiť rôzny povrch. Tento typ šetrnej manipulácie s citlivými komponentmi bez zanechania stôp otvára mnoho nových oblastí použitia. Možno manipulovať s ultraľahkými sklenenými materiálmi alebo mikromechanickými časťami, ale aj s ťažkými automobilovými alebo strojárskymi komponentmi. Technológia ADHESO je obzvlášť efektívna v hygienicky citlivom prostredí, kde sa naplno prejavuje jej sila: pretože pracuje bez emisií častíc, je ideálna pre aplikácie v čistých priestoroch v automatizácii laboratórií, lekárskom a farmaceutickom priemysle, ako aj v elektrotechnickom priemysle. Uchopovače ADHESO môžu bezpečne uchopiť a držať nádoby, injekčné striekačky, platničky alebo dosky plošných spojov bez potreby externej energie. To je skutočná pridaná hodnota z hľadiska prevádzkových nákladov, ktorá navyše uľahčuje uvádzanie do prevádzky.

Kompetentný líder v oblasti uchopovacích systémov a upínacej techniky presvedčil komisiu German Innovation Award 2021 s týmto funkčným a udržateľným celkovým konceptom. Technológia SCHUNK ADHESO získala ocenenie v súťažnej triede Excellence in Business to Business v kategórii Stroje a inžiniering ako inovácia.

Spoločnosť SCHUNK vyvinula flexibilne konfigurovateľný adhezívny uchopovač v spolupráci s mladou začínajúcou spoločnosťou INNOCISE. Každý, kto chce použiť novú technológiu vo svojej robotickej aplikácii, si ju môže pred zakúpením dať overiť v reálnych podmienkach v aplikačnom centre SCHUNK CoLab. To zaisťuje väčšiu bezpečnosť v rámci procesu plánovania.



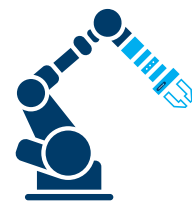
SCHUNK Intec s.r.o.

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

|atp|journal | Strokové zariadenia a technológie



Equipped by
SCHUNK



SCHUNK®

Superior Clamping and Gripping

Všetko pre Vaše robotické kĺbové rameno Viac ako 3 000 komponentov pre manipuláciu a montáž.

schunk.com/equipped-by



J. Lehmann

Jens Lehmann, nemecká brankárska legenda,
ambasador značky SCHUNK od roku 2012
pre presné uchopenie a bezpečné držanie.
schunk.com/lehmann

Dynamometrické kľúče, čiže sila presnosti

Aj keď je TME známa predovšetkým ako dodávateľ elektronických a elektronických súčiastok, v našej ponuke nájdete širokú ponuku iných produktov, najmä mechanických prvkov a náradia. Vďaka úzkej spolupráci TME s poprednými výrobcami vybavenia pre technikov, mechanikov, inštalatérov a údržbárov môžete v našom on-line katalógu nájsť najlepšie, často hľadané a značkové položky. V texte ďalej sa sústreďujeme na úzky okruh tohto sortimentu – dynamometrické kľúče značky Wera.

Na čo slúžia dynamometrické kľúče?

Dynamometrické kľúče sa používajú prakticky v každej oblasti techniky. Umožňujú s vopred nastavenou silou utiahnuť skrutky tak, aby bolo utiahnutie silné, avšak aby žiadny zo spájaných prvkov nebol poškodený ani nadmerne utiahnutý. Často uvádzaným príkladom takéhoto spojenia sú skrutky používané pri montáži tesnenia hlavy v spaľovacích motoroch. A samozrejme v motorizácii sa dynamometrické kľúče používajú bežne – aj pri ťahovaní kolies, ale predovšetkým všade tam, kde sa používajú tesniace prvky vyrobené z hliníka alebo medi: mohli by totiž v dôsledku silného utiahnutia prasknúť alebo zmeniť tvar. S tým istým rizikom sa stretávame napr. v hydraulike a pri pneumatických prvkoch. Sila utiahnutia je dôležitým faktorom aj pri stavebných prácach: rovnako pri regulácii pnutia, ako aj v obyčajných činnostiach, napr. pri upevňovaní SDK dosiek. V tomto poslednom prípade zohráva úlohu dynamometrického kľúča zvyčajne oveľa nepresnejší mechanizmus, regulovateľná prevodovka akuskrutkovača. No také nastavenie je dosť nepresné.

Práca so strojmi vyžaduje riadenie sa pokynmi producentov a používanie náradia, ktoré používateľovi umožňuje zvoliť presne stanovenú silu utiahnutia (v skutočnosti silu krútiaceho momentu). Táto problematika je prítomná aj v práci s energetickými sieťami a priemyselnou elektrickou sieťou. Správny moment garantuje, že vodiaci prvok nebude uvoľnený, ale ani poškodený (napr. žily napájacieho kábla). V oboch prípadoch by bol výsledkom zvýšený odpor spojenia, čím by dochádzalo k prehrievaniu rozvodných prvkov a nakoniec aj k zvýšeniu rizika poruchy či dokonca požiaru.

Dynamometrické náradie značky Wera

Prezentujeme vám jedno z najlepších dynamometrických náradí v katalógu TME. Sú to produkty nemeckej značky Wera špecializujúcej sa na vybavenie pre profesionálov. Produkty tohto dodávateľa sa vyznačujú trvácnosťou a spoľahlivosťou, preto sa tešia uznaniu profesionálov a ambicióznym hobby majstrov. Všetky výrobky sú zhodné s normou 6789-1: 2017-07 prítomnou v reguláciách DIN, EN a ISO. Tento dokument vyznačuje svetové štandardy v oblasti testovania a kontroly kvality ručného náradia vybaveného nastavovaním krútiaceho momentu. S podrobnou charakteristikou



Dynamometrický kľúč značky Wera s reguláciou momentovej sily

opisovaných produktov značky Wera sa môžete oboznámiť v našom katalógu prostredníctvom nasledujúceho linku.

Dynamometrické kľúče Wera

Dynamometrické kľúče Wera sú dostupné vo variantoch s reguláciou od 2,5 – 25 Nm do 200 – 1 000 Nm. Sú vybavené rapkáčovým mechanizmom (račňou) a prepínačom smeru. Mechanizmus citeľne a počuteľne signalizuje požadovaný moment. Pohodlná rukoväť a vhodne zvolená dĺžka ramena (až 1 250 mm) uľahčujú opakovanie činnosti a minimalizujú únavu. Presnosť nastavenia sa pohybuje v rozsahu 3 %, čo úplne stačí dokonca pri montáži veľmi precíznych mechanizmov. V závislosti od modelu a veľkosti kľúča Wera ponúka náradie vybavené hranatým uchytaním 1/2", 3/4", 3/8" alebo 1/4".

Súpravy kľúčov a nadstavcov Wera

Pri reorganizácii alebo modernizácii dielne či pri výbere tašky na náradie pri práci v teréne si treba všimnúť súpravy, ktoré ponúka značka Wera. Všetky produkty sú uzavreté v trvácných a odolných puzdrách vybavených priehradkami a uchytaniami na jednotlivé nadstavce. Vďaka tomu je toto náradie nielen chránené proti poškodeniu, ale je vždy správne uložené, čo urýchľuje a uľahčuje prácu. Súpravy Wera obsahujú dynamometrické kľúče aj vrtáky všetkých spomínaných druhov.



Vzorová súprava Wera, kľúč a príslušenstvo v tvrdom puzdre.

Skrutkovače Wera

Skrutkovače Wera s rovnou alebo pištoľovou rukoväťou sú vybavené systémom Rapidaptor, ktorý umožňuje rýchlu výmenu nadstavcov, pričom ich zaisťuje v samotnom úchyte. Samozrejme tým nie je obmedzená možnosť používať iné šesťhranné nadstavce (bity) veľkosti 1/4". Skrutkovače Wera sa pohodlne používajú, pretože majú rukoväť vyrobenú zo špeciálne navrhnutej kombinácie materiálov (vrátane protišmykových). Majú aj zrezaný golier zabraňujúci pretočeniu náradia. Prostredníctvom TME producent ponúka skrutkovače vyvinuté s ohľadom na elimináciu rizika elektrostatických výbojov (ESD), ich rukoväť je vyrobená z materiálu vyznačujúceho



Nastaviteľný dynamometrický skrutkovač značky Wera

sa dokonalou povrchovou pevnosťou. Na precízne práce osobitne odporúčame súpravy obsahujúce dlhé nadstavce, ktoré sú nenahraditeľné pri manipulácii s ťažko dostupnými upevňovacími prvkami. V ponuke máme aj skrutkovače s rukoväťou v tvare T určené na prácu s imbusovými a torx skrutkami.

Izolované náradie Wera

Osobitné miesto majú v našej ponuke skrutkovače určené na elektroinštalačné práce a práce v sektore energetiky. Toto náradie sa vyznačuje úplnou izoláciou všetkých kovových prvkov aj nadstavcov (okrem samotnej koncovky). Sú zhodné s nemeckou normou VDE, t. j. môžu sa používať pri práci s prvkami pod napätím.



Náradie Wera určené na prácu s elektrickými prístrojmi



Viac o produktoch značky Wera na stránke TME <https://www.tme.eu/sk/news/library-articles/page/43274/>
Dynamometrické-kluce-cize-sila-presnosti/



TME Slovakia s.r.o.

Martina Rázusa 23A/8336
010 01 Žilina
Tel.: +421 415 002 047
tme@tme.sk
www.tme.sk

atp|journal | Strokové zariadenia a technológie

Relé pre každého!

Komplexný výber klasických aj SSR relé v skladoch TME

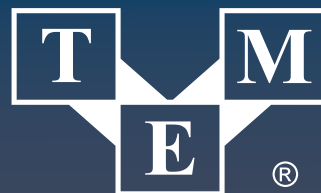


AUTHORIZED DISTRIBUTOR

Panasonic
INDUSTRY

OMRON

repol S.A.



Electronic Components

TRANSFER MULTISORT ELEKTRONIK

TME Slovakia, s.r.o.
Martina Rázusa 23A/8336, Žilina 010 01
+421 415 002 047, tme@tme.sk, tme.sk

tme.eu

facebook.com/TME.eu
instagram.com/tme.eu
youtube.com/TMElectronicComponent

Budúcnosť elektrotechnického plánovania



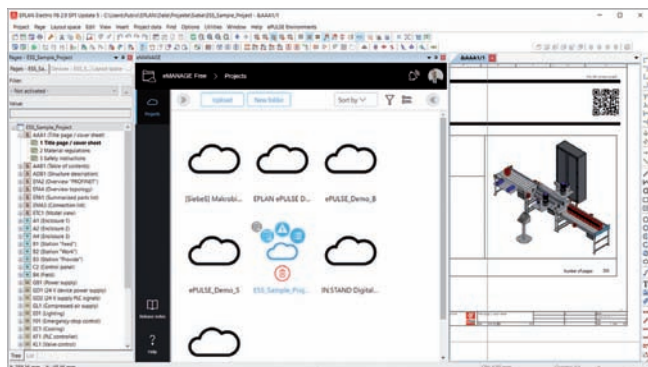
Virtuálny veľtrh EPLAN otvoril tento rok svoje brány na celé dva dni! Pod heslom Je to vo vašich rukách! mali účastníci možnosť zhladať pestrý program o profesionálnom inžinieringu.

Digitálna transformácia prichádza s mnohými výzvami: Ako si môžu spoločnosti udržať konkurencieschopnosť napriek silne konkurenčnému globálnemu prostrediu? Ako možno zefektívniť procesy v rámci integrovaného hodnotového reťazca?

V každodennom inžinieringu sa priečinky a zakladače zaplňajú vytlačenými schémami, ktoré sú už po prvom kole zmien projektu zastarané. Posielanie dát projektu e-mailom má tiež svoje úskalia: maximálna kapacita dát sa rýchlo prekročí a príjemcovia musia často zápasiť s nesprávnymi formátmi súborov. Tiež je komplikované nájsť vhodný spôsob, ako sledovať zmeny údajov a projektov v priebehu času. Vďaka digitálnej transformácii je práve teraz ten správny čas na zmenu! Cloudové riešenia dokážu zabezpečiť efektívnu a bezproblémovú spoluprácu medzi zamestnancami, so zákazníkmi alebo s externými partnermi.

Novinky na efektívnu spoluprácu

V rámci virtuálneho veľtrhu sa na digitálnu spoluprácu prezentovalo hneď niekoľko skvelých novinek, ktoré ocení každý projektant. Prepojením novej platformy EPLAN 2022 s cloudovými riešeniami EPLAN ePULSE sa digitálna spolupráca stáva ľahkou a efektívnou. S novým produktom EPLAN eMANAGE môžete jednoducho a bezpečne nahrávať svoje projekty z platformy EPLAN do cloudu, spravovať ich z centrálného miesta a tiež ich sprístupňovať ostatným používateľom. Jasne definovateľné prístupové práva zaisťujú nepretržitú bezpečnosť údajov. Na zverejnenie zabezpečeného obrazu projektu v aplikácii EPLAN eVIEW stačí jediné kliknutie.



Vďaka eMANAGE môžete jednoducho a bezpečne nahrávať svoje projekty z platformy EPLAN do cloudu, spravovať ich z centrálného miesta a tiež ich sprístupňovať ostatným používateľom.

Novinky pre rast a progres

Poskytnite svojim zákazníkom integrovaný a pre výrobu zrozumiteľný popis digitálneho dvojčata vo formáte AutomationML, ktorý slúži ako štandardné rozhranie na prenos informácií. Objednávky sa vytvárajú z poskytnutých údajov pomocou nástroja na správu úloh a pridelujú sa automatizačným riešeniam vo výrobe. Vďaka vysokému stupňu kvality údajov a možnosti poskytnúť všetky údaje potrebné na výrobu pomocou digitálneho dvojčata efektívne znížujete svoje náklady a čas uvedenia na trh – a tým tiež posilňujete svoju pozíciu na trhu.

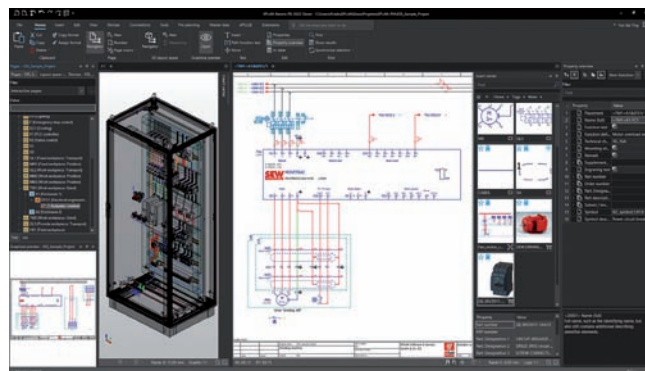
Digitálne dvojča vytvoríte pomocou aplikácie EPLAN Pro Panel Professional. Export údajov vo formáte AutomationML umožňuje jeho integrovaný popis a použitie na poskytovanie údajov výrobe.

Pomocou nástroja na správu úloh RiPanel Processing Center sa výrobné údaje centralizujú, spravujú a nakoniec sa distribuujú do príslušných automatizovaných zariadení, napríklad Rittal Perforex MT alebo Secarex. Vďaka tomu možno realizovať komplexné a usku-točiteľné pracovné postupy v rámci integrovaného hodnotového reťazca.

Doplnok týkajúci sa rozšírenej reality pre aplikáciu EPLAN eVIEW Free navyše umožňuje ľahké zdieľanie digitálneho dvojčata so spolupracovníkmi a partnermi. Rozšírenú realitu možno využiť na premietnutie virtuálneho prototypu z aplikácie EPLAN Pro Panel do vášho skutočného pracovného prostredia pomocou fotoaparátu v telefóne. Takto môžete ľahšie koordinovať a dohadovať svoje projekty a tiež ich pôsobivo prezentovať svojim klientom.

EPLAN Platforma 2022

Najvýraznejšou novinkou EPLAN Platforma 2022 je úplne nové používateľské rozhranie, ktoré výrazne zlepšuje celkovú jednoduchosť použitia. Dôraz sa kladie na jednoduchosť a jasnosť, pričom optika a funkčnosť sú založené na najmodernejších aplikáciách pre mobilné zariadenia a medzinárodne zavedené desktopové aplikácie. Variabilné záložky poskytujú používateľom priamy prístup k dôležitým a často používaným funkciám. Praktický multifunkčný panel s modernou technológiou menu sa flexibilne prispôbi aplikácii, napríklad pri prechode z 2D na 3D. Kombinuje tiež rôzne ponuky a panely nástrojov do jedného, čo skúseným používateľom uľahčuje každodennú prácu. EPLAN úplne prepracoval používateľské rozhranie pre 2D aj 3D inžiniering. Celkovým výsledkom je moderná aplikácia s optimálnym vzhľadom a dobrým feelingom, ktorý umocňuje aj možnosť voľby tmavého a svetlého režimu (viac o EPLAN Platforma 2022 nájdete v ATP Journal 7/2021).



Úplne nové a prepracované používateľské rozhranie EPLAN Platforma 2022

Webinár o dátovej kontinuite v projektovaní

Virtuálny veľtrh spoločnosti EPLAN bol rozdelený do niekoľkých sekcií – prebiehali živé diskusie odborníkov zo spoločnosti EPLAN a ich zákazníkov, ukážky softvérových produktov a riešení, k dispozícii boli technologickí a strategickí partneri spoločnosti EPLAN a samozrejme nechýbal obsah lokálnych pobočiek z 34 krajín. Československé zastúpenie spoločnosti EPLAN ponúklo webinár o dátovej kontinuite v projektovaní doplnený o ukážku vzorového projektu.

Anton Géner

Moderná energetika vyžaduje inovatívny prístup k produktom

MicroStep – HDO, s. r. o., je súčasťou skupiny firiem MicroStep. Na trhu pôsobí od roku 1993, pričom bola súčasťou formovania trhovej ekonomiky na Slovensku. Od začiatku sa venuje energetike a priemyselnej automatizácii. Aktívne sa už niekoľko rokov podieľa na procese transformácie slovenskej energetiky. Jej produkty si našli uplatnenie pri vytváraní liberalizovaného trhu s energiami. Kľúčovým produktovým portfóliom MicroStep – HDO, s. r. o., sú nástroje na podporu obchodovania s energiami.



Energetika a my

Produktové portfólio spoločnosti je rozdelené na tri produktové rady: XENERGIE, XAURON a VARIOSTEP. Produktový rad XENERGIE tvorí systém určený pre obchodníkov s energiami a dodávateľov energií. Produktový rad XAURON tvorí centrála riadenia záťaže s automatikou klasického hromadného ovládania určená pre regionálne distribučné spoločnosti. Produktový rad VARIOSTEP tvoria výroby a systém na zber dát, komunikáciu, monitorovanie trafostaníc a automatizáciu. VARIOSTEP nachádza uplatnenie aj v aplikáciách pre obnoviteľné zdroje energií a akumulácii. Všetky produktové rady sú vzájomne prepojitelné. Tvoria komplexné riešenie podporované službami licenčnej a prevádzkovej podpory.

V súvislosti s rozvojom modernej energetiky vidíme dôležitosť služieb rozširujúcich klasické produkty a riešenia našich klientov. Nástup nových technológií prináša okrem nových možností aj zraniteľnosť vyplývajúcu z otvorenosti riešení a využívania prostredia internetu.



V oblasti riešení na obsluhu firemných zákazníkov produktového radu XENERGIE prinášame integračnú platformu B2B MARKETSPACE. Je určená pre klientov, ktorí sa rozhodli pri obsluhu svojich zákazníckych kmeňov využívať portálové riešenia prepojené s nástrojmi na podporu obchodovania s energiami v reálnom čase. V súčasnosti si integračná platforma našla uplatnenie pri prepájaní portálových riešení na tvorbu cenových ponúk v segmente malých a stredných podnikov a B2B.

atp|journal | Priemyselný softvér

Sledujeme modernú energetiku

Stále máme v mene našej spoločnosti skratku HDO – hromadné diaľkové ovládanie. Skúsenosti s rozvojom technológie HDO už zo začiatku deväťdesiatych rokov a následné skúsenosti získané v čase formovania liberalizovaného trhu s energiami nám dali a dávajú dostatočné znalosti na ďalší rozvoj nášho produktového portfólia.

Zúčastnili sme sa na pilotných projektoch pri zavádzaní inteligentného merania v distribučných sieťach elektrickej energie. Uplynulo už takmer desať rokov od projektu, keď sme úspešne prepojili našu centrálu na riadenie záťaže so systémami AMM (Automatic Meter Management) a poskytli našim klientom nástroje na správu distribučných taríf aj na prípravu spínacích tabuliek v prostredí pre inteligentné elektromery.

Za jedno z kľúčových rozhodnutí na celoeurópskom trhu s energiami považujeme rozhodnutie o postupnom prijímaní opatrení súhrnne označovaných ako zimný energetický balíček. Zimný energetický balíček jasne pomenoval hlavné smery modernizácie energetiky. Treba povedať, že obnova a modernizácia technológií hlavne v distribúcii elektrickej energie sa diala a deje aj bez rozhodnutí na celoeurópskej úrovni. To podstatné, čo zimný balíček pre energetiku prináša, je zavedenie pojmov prosumer, komunitná energetika, flexibilita a agregátor. Na dopyt po inováciách reagujeme aj aktivitami novej spoločnosti MicroStep Invest, s. r. o.

Reagujeme na potrebu modernizácie energetiky

Preto do svojho produktového portfólia postupne pridávame nové funkcie a moduly. Pracujeme na koncepte automatizovaného prepojenia odberateľa elektrickej energie so svojím dodávateľom. Integračná platforma B2B MARKETSPACE je pripravená na bezpečné napojenie lokálnych inteligentných riešení na systém obchodovania s energiami. Čoskoro predstavíme riešenie pre agregátorov integrujúce flexibilitu odberných miest v podobe bežného produktu pre nominácie na trhoch.

V uplynulom období bolo a stále je možné financovať inovácie z rôznych dotačných schém. Rozhodovanie o financovaní modernizácie

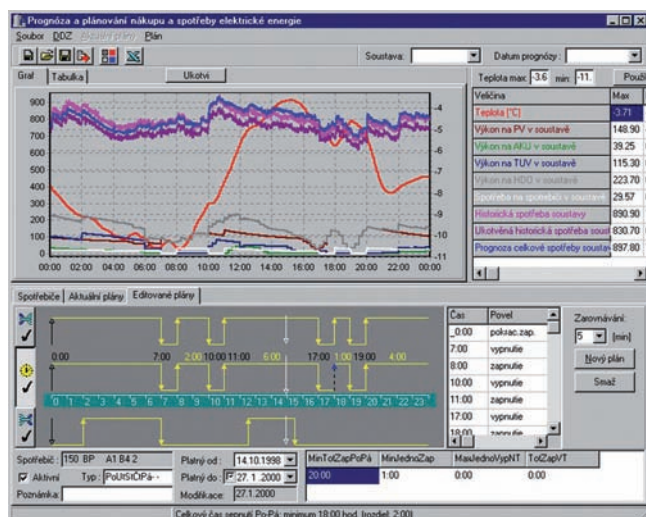


v energetike sa dosť často spája so zvažovaním rizík vyplývajúcich pre prijímateľov najmä z administratívnej stránky a preukazovania účelovosti. Oceňujeme, že sa na Slovensku začína venovať pozornosť modernizácii energetiky. Je skvelé, že ÚRSO pripravuje koncept pilotovania projektov zameraných na inovácie.

Pri modernizácii energetiky si musíme všetci uvedomiť, že súčasťou trhu s energiami je aj koncový zákazník. Na Slovensku je to aj regulovaný zákazník. Aktivity ÚRSO zamerané na podporu inovácií sú veľmi dôležité práve z hľadiska dosiahnutia efektívnej modernizácie so zohľadnením miery regulácie trhu s energiami.

Po vyhodnotení pilotných projektov môžeme vyhodnotiť otvorenie regulácie cien energií pre koncových zákazníkov. Táto otázka sa už na Slovensku rieši. Odborná verejnosť sa zhoduje v tom, že integrovaný agregátor môže už teraz využívať flexibilitu zákazníkov v ne-regulovanom segmente veľkoobderu.

S cieľom využívania flexibility odberných miest v domácnostiach a zavedenia nezávislého agregátora sa bude musieť na Slovensku otvoriť trh pre dynamické obchodné tarify. Okrem toho bude musieť ÚRSO vytvoriť také podmienky, aby neboli diskriminovaní tí účastníci trhu, ktorí nemajú záujem o nové druhy služieb. Jednou z možností je umožniť, napríklad domácnostiam, využívanie nových produktov bez regulácie cien, prípadne prehodnotiť používanie typových diagramov odberu.



Redizajn energetického trhu

Modernizácia energetiky nie je len technologickou doménou. Ide aj o zmeny pravidiel fungovania trhu s energiami a následné zmeny v legislatíve. Našou kľúčovou zákazníckou skupinou sú obchodníci s energiami. Práve táto skupina účastníkov trhu s energiami už prešla a prechádza zmenami. Tak ako sa v súvislosti s technológiami na distribúciu a meranie elektrickej energie používa slovné spojenie modernizácia energetiky, v súvislosti s obchodníkmi s energiami hovoríme o redizajne energetického trhu.

Obchodovanie s elektrickou energiou už nie je otázka nominácie jedného odberového diagramu. Obchodníci s elektrickou energiou čoraz častejšie hľadajú príležitosti na obchodovanie na vnútrodenných trhoch. Za zásadné zmeny v obchodovaní s energiami môžeme považovať zavedenie štvrt hodinového obchodného intervalu, zapojenie virtuálnych blokov do trhu s regulačnou energiou a obchodovanie na vnútrodenných trhoch založené na špekulácii.

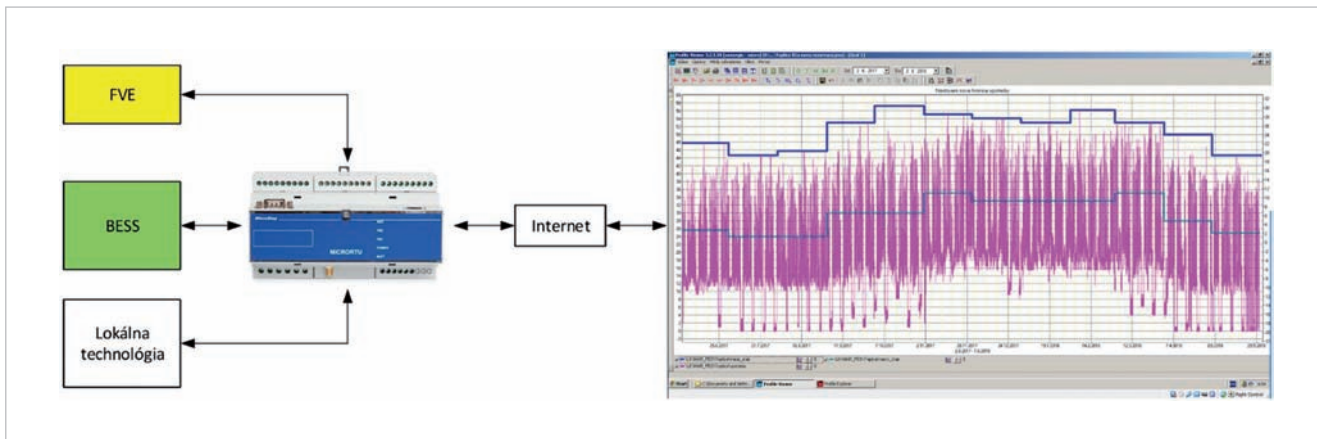
Obchodníci s energiami budú čoraz častejšie na udržanie svojej pozície využívať aj nástroje na operatívne riadenie zdrojov s rýchlym štartom. Je otázkou času, keď sa budú na obchodné regulácie využívať aj nástroje odloženia spotreby založené na agregovaní flexibility špecifických zákazníckych skupín. Tento prístup k riadeniu obchodnej pozície by využíval jednoduchý princíp: najlacnejšia energia je tá, ktorú netreba vyrobiť.

Zapojenie obchodníkov s energiami do prebiehajúcej verejnej diskusie o inováciách v energetike môže veci len pomôcť. Obchodníci s energiami môžu do vecnej diskusie priniesť kvantifikovaný odhad na zvýšenie efektívnosti a využívanie inovácií na nové druhy produktov určených koncovým zákazníkom.

Akumulácia a batérie

Flexibilita odberných miest, zrýchlenie štartu zdrojov pre dodávku regulačnej energie alebo presúvanie spotreby energie vyžadujú schopnosť akumulovať elektrickú energiu na mieste jej spotreby. Princiálne ide o akumuláciu energie, i keď nie priamo o akumuláciu v olovených akumulátoroch, ako sa často pojem akumulácia energie chápe.

Schopnosť akumulovať energiu s cieľom opätovnej dodávky do siete alebo jej spotreba v inom čase predstavuje základný princíp využívania flexibility odberných miest. Akumulácia energie nemusí znamenať len inštaláciu batérie. Akumulácia elektrickej energie môže



využívať aj iné princípy, ako sú technológie na výrobu vodíka alebo gravitačné akumulátory. Najjednoduchšia je spomínaná batéria, ale aj jednosmerná akumulácia elektrickej energie do tepla alebo chladu. Batéria ma výhodu v možnosti riadenej dodávky elektrickej energie na vyžiadanie.

V úvode článku som spomínal, že v názve našej spoločnosti stále máme skratku HDO. Musíme si uvedomiť, že klasické hromadné diaľkové ovládanie malo už v minulosti funkciu riadenia spotreby elektrickej energie v distribučnom regióne. Primárne sa HDO používalo a v niektorých regiónoch stále používa na riadenie diagramu zaťaženia.

Rozvoj obnoviteľných zdrojov elektrickej energie prináša potrebu dynamického riadenia spotreby. Ukazuje sa potreba poskytnúť trhu také produkty, ktoré budú optimalizovať tok elektrickej energie medzi odberným miestom a distribučnou sústavou. Jedným z progresívnych riešení je použitie batérií na ukladanie elektrickej energie či už v domácnostiach, v priemyselných parkoch, alebo priamo pri fotovoltaických elektrárnach.

Spolupráca s asociáciou AKU-BAT CZ

Vzhľadom na potrebu komunikácie s firmami zaoberajúcimi sa akumuláciou elektrickej energie do batérií sme sa rozhodli aktívne spolupracovať s asociáciou AKU-BAT CZ. Asociácia vytvára podmienky na zapojenie svojich členom do diskusie so zástupcami distribútorov elektrickej energie alebo s úradmi a so zástupcami štátu a inými relevantnými subjektmi. Asociácia AKU-BAT CZ sa vyjadruje k aktuálnej situácii pri podpore a zavádzaní akumulácie na trh s energiami. Na podporu a popularizáciu akumulácie ako takej organizuje verejné diskusie s presahom do rôznych dotknutých odvetví, ako je napríklad teplárenstvo alebo revízie inštalácií. Asociácia AKU-BAT CZ pôsobí primárne na českom trhu. Modernizácia a inovácia v energetike nemá hranice. Asociácia AKU-BAT CZ sa zapája priamo aj nepriamo tiež do diania na slovenskom energetickom trhu.

Technológie BESS (Battery Energy Storage System) prepájajú produkty cez rôzne segmenty

Tento článok si kladie za cieľ poukázať na účelnosť modernizácie energetiky. Jedným z cieľov, prečo zapojiť do trhu s energiami aj batériové technológie, je benefit viacerých strán z jednej investície.

Veľkokapacitné batériové úložisko môže slúžiť ako nástroj na optimalizáciu diagramu obchodníka s elektrickou energiou. Batéria môže pomôcť optimalizovať spotrebu lokálne vyrobenej elektrickej energie bez potreby prenosu z/do distribučnej siete. Veľkokapacitná batéria môže zlepšovať kvalitu dodávok elektrickej energie.

Aj autá s elektrickým pohonom a siete nabíjajúcich staníc musíme považovať za súčasť trhu s energiami. Rozvoj emobility však nebude možný bez zabezpečenia dostatočného nabíjacieho výkonu zo strany distribučnej siete. Veľkokapacitné batérie sú prvkom, ktorý umožní výstavbu nabíjajúcich staníc na takých miestach distribučnej

siete, kde by mohlo prísť k obmedzeniam dodávok vyplývajúcich z nadmerného zaťaženia distribučných trafostaníc.

Zlepšovanie kvality dodávok elektrickej energie

Batériové úložiská majú význam aj pre distribúciu elektrickej energie. Vhodne zvolený batériový blok môže eliminovať mikrovýpadky. Investícia do batériového úložiska s pokročilým manažmentom je bez dotačných schém zatiaľ nákladná záležitosť. Odfiltrovanie mikrovýpadkov v dodávke elektrickej energie pri náročnej strojárskych výroby môže viesť k podstatnému zrýchleniu návratnosti.

Na záver chcem uviesť, že vidím paralelu medzi súčasným redizajnom trhu s EE a využívaním princípu odkladania spotreby. Nástroje vyvinuté na analýzu tzv. skupín HDO a predikčné modely máme adaptované na moderné technológie a AMM. Skúsenosti s riadením záťaže, dnes aj výroby obnoviteľných zdrojov nám dávajú výhodu pri tvorbe riešení prepájajúcich flexibilitu odberných miest využívajúcich lokálne zdroje s akumuláciou s nástrojmi na obchodovanie aj v reálnom čase.

Zákazníkom rozhodnutým zapojiť sa do inovácií a už využívajúcim naše riešenia prinášame zvýšenie hodnoty vynaloženej investície. Naše produkty inovujeme s ohľadom na potrebu zvyšovania bezpečnosti. Aktualizácie našich produktov okrem nových funkcií zameraných na inovácie prinášajú vždy aj vylepšenie zabezpečenia a zvýšenie bezpečnosti.

Zákazníkom, ktorí doteraz nevyužívajú naše riešenia, odporúčame kontaktovať našich zástupcov prostredníctvom našej webovej stránky. Pre nových zákazníkov máme pripravené obchodné produkty využívajúce cloudovú infraštruktúru a licenčné modely postavené na poskytovaní riešení ako služby, čo prináša zníženie nákladov a zrýchľuje rast ich podnikania.



AKU-BAT CZ, z.s.

www.akubat-asociace.cz



Ing. Ivan Trup

obchodný riaditeľ MicroStep Invest s.r.o.
vedúci technickej skupiny AKU-BAT CZ
itrup@microstep-invest.sk

MicroStep Invest s.r.o.
Vajnorská 158
831 04 Bratislava
info@microstep-invest.sk
www.microstep-invest.sk

Kde sa končí tzv. stop stav, tam sa začína výstavba

Téma výstavby a pripojenia nového obnoviteľného zdroja energie (OZE) sa v súčasnosti skloňuje v energetických kruhoch stále častejšie. Bodaj by aj nie. Regionálne distribučné spoločnosti totiž od roku 2013 zastávali zhodný názor, že v sústave jednoducho nie je kapacita na pripájanie žiadnych nových zdrojov. A to ani do miestnych distribučných sústav (MDS). Postaviť na Slovensku obnoviteľný zdroj energie s vyšším výkonom ako 10 kW tak bola od roku 2013 takmer nemožná úloha. Ak sa to aj náhodou nejakému šťastlivcovi podarilo, išlo skôr o výnimku z pravidla. Teraz však má byť všetko inak. Doba tzv. stop stavu je na konci a výrobcom opäť svitá na lepšie časy. Poďme však pekne po poriadku.

Nové príležitosti v energetike

Dlho očakávaná (a nesmierne žiadaná) zmena nastala už v roku 2019, keď vstúpila do účinnosti veľká novela zákona o podpore OZE. Okrem iných významných zmien priniesla aj čiastočné prelozenie stop stavu. O to sa novela snažila hneď niekoľkými spôsobmi.

V prvom rade stanovila, že Ministerstvo hospodárstva SR (MH) každoročne do 30. júna zverejňuje na svojom webovom sídle inštalovaný výkon nových zariadení na výrobu elektriny z OZE a KVET (kombinovaná výroba elektriny a tepla), podporovaných doplatkom, ktoré možno pripojiť do sústavy. V druhom rade sa do zákona o podpore dostal nový druh podpory – príplatok. Poskytovaný má byť zariadeniam s celkovým inštalovaným výkonom od 10 kW do 50 MW. Je určený ako rozdiel medzi ponúknutou cenou elektriny a cenou vykúpovanej elektriny, ktorú vypočítava Úrad pre reguláciu sieťových odvetví (ÚRSO). Vyplácať sa má počas 15 rokov. Aj napriek týmto snahám sa však v praxi vyskytli prekážky, kvôli ktorým bolo pripojenie nových zdrojov stále neľahkou úlohou.

Zariadenia na doplatok

Ako sme uviedli, prvou príležitosťou bola možnosť pripojenia nových zdrojov na doplatok, a to podľa dostupných kapacít na pripojenie zverejňovaných na ročnej báze MH. Aj napriek tomu, že MH nezháľalo a od roku 2019 (vrátane kapacity na rok 2021) „umožnilo“ pripojiť v rámci celého Slovenska celkovo 39 MW zariadení OZE a 21 MW zariadení KVET, možnosti pripájania boli stále limitované. Podpora doplatkom je totiž poskytovaná za veľmi obmedzených podmienok a pre relatívne malé výkony. Z OZE napríklad dostanete doplatok len na zariadenie využívajúce vodnú alebo geotermálnu energiu, bioplyn, skládkový plyn alebo plyn z čističiek odpadových vôd, pričom celkový inštalovaný výkon tohto zdroja nesmie presiahnuť 500 kW. Zdroje KVET zase dostanú doplatok len vtedy, ak majú celkový inštalovaný výkon do 1 MW, minimálne 60 % vyrobeného tepla využívajú na dodávku tepla do systému centrálného zásobovania teplom a dosahujú najmenej 10 % úsporu primárnej energie.

Zároveň MH stanovuje dostupnú kapacitu pre troch prevádzkovateľov regionálnych distribučných sústav, tí sa však netajili názorom, že nové zdroje na doplatok bolo možné pripájať iba do regionálnych distribučných sústav. Pripojenie zdrojov s doplatkom do MDS tak bolo prinajmenšom problematické. Venujeme sa tomu bližšie aj v našom článku Quo Vadis lokálny zdroj? v tomto vydaní ATP Journal.

Príplatok a aukcie

Čo sa týka príplatku, ten stále čaká na prvého výrobcu. Dôvod je jednoduchý – získať právo na podporu príplatkom možno iba na základe úspechu vo výberovom konaní, v tzv. aukciách. Tieto aukcie má organizovať MH.

Začiatkom roka 2020 MH takúto aukciu aj iniciovalo. Vo februári 2020 zverejnilo na svojej stránke výzvu na predkladanie ponúk do aukcie, v ktorej plánovalo „rozdeliť“ 30 MW inštalovaného výkonu. Aukcia bola vyhlásená pre tieto nové zdroje:

- fotovoltaické elektrárne (FVE) s inštalovaným výkonom od 100 kW do 2 MW vrátane (umiestnenie na streche, obvodovom plášti budov alebo na pozemku),
- ostatné zariadenia využívajúce biomasu, bioplyn, skládkový plyn, plyn z čističiek odpadových vôd, veternú, vodnú alebo geotermálnu energiu s inštalovaným výkonom od 500 kW do 10 MW vrátane.

Jediným kritériom úspechu v aukcii mala byť ponúknutá cena, pričom výzva stanovila maximálnu ponúknutú cenu vo výške:

- 106,80 eur/MWh pre všetky druhy OZE okrem slnečnej a veternej energie,
- 84,98 eur/MWh pre slnečnú a veternú energiu.

Prvotné nadšenie budúcich výrobcov však rýchlo prešlo, keďže MH ani nie dva mesiace od vyhlásenia aukcie pristúpilo k jej zrušeniu. Dôvodom mala byť epidemiologická situácia spojená so šírením ochorenia COVID-19.

Najprv sa avizovalo neskoršie „znovu vyhlásenie“ aukcie, avšak neskôr MH vyhlásilo, že aukcia bude realizovaná až po tom, ako sa vyrieši otázka historického dlhu distribučných spoločností, ktorý mal vzniknúť pri vyplácaní podpory výrobcom elektriny. Zatiaľ je okolo aukcií ticho. Diskusia sa aktuálne vedie najmä ohľadom veľkolepého zrušenia stop stavu, ktorý roky brzdi rozvoj výroby zelenej elektriny na Slovensku.

Oficiálne uvoľnenie tzv. stop stavu

Dňa 6. apríla 2021 zverejnil prevádzkovateľ prenosovej sústavy, Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a. s., (SEPS), informáciu, že 5. apríla 2021 uviedla v spolupráci s prevádzkovateľom prenosovej sústavy v Maďarsku do komerčnej prevádzky nové vedenia 2 x 400 kV Veľký Ďur – Gabčíkovo – Gönyű a 1 x 400 kV Rimavská



Sobota – Sajóivánka na slovensko-maďarskom cezhraničnom profile. Týmto krokom malo prísť k odstráneniu úzkeho miesta v prenosovej sústave SR z hľadiska priepustnosti sústavy, čo umožnilo opätovné pripájanie nových elektroenergetických zariadení na výrobu elektriny do elektrizačnej sústavy SR, ako aj zvyšovanie inštalovaného výkonu existujúcich zdrojov pripojených do elektrizačnej sústavy SR. Zjednodušene povedané, došlo k oficiálnemu uvoľneniu stop stavu.

SEPS v tejto súvislosti zverejnila aj Usmernenie, ktoré poskytuje bližšie informácie o voľných kapacitách v elektrizačnej sústave SR. Tento dokument je k dispozícii na webovej stránke SEPS. Podľa informácií uvedených v Usmernení voľný inštalovaný výkon z hľadiska priepustnosti sústavy je stanovený za celú elektrizačnú sústavu SR vo výške 1 837 MW. Z tejto celkovej kapacity je špeciálne pre fotovoltaické elektrárne (FVE) a veterné elektrárne (VTE) vyčlenený voľný inštalovaný výkon vo výške 407 MW.

V tejto súvislosti je dôležité podotknúť, že tieto voľné kapacity nezohľadňujú prípadnú podporu pre nové zdroje poskytovanú na základe zákona o podpore OZE a KVET. Výrobca, ktorý má záujem o výstavbu nového zdroja, na ktorý by dostal aj podporu (napr. doplatkom), musí postupovať v rámci platnej legislatívy a limitov stanovených MH. Ak však záujem o poskytnutie podpory nemá, výstavbe jeho nového zdroja by už nemalo (teoreticky aj prakticky) nič brániť.

Možno tak predpokladať, že v dohľadnom čase sa mnohým výrobcom opätovne podarí nejaký ten obnoviteľný zdroj nielen postaviť, a tentoraz dokonca už aj pripojiť. Preto sme pre vás zhrnuli tie najdôležitejšie míľniky, ktoré žiadneho budúceho výrobcu zelenej energie neminú.

Povoľovacie procesy v stavebníctve

Akými procesmi však musí investor prejsť, aby zariadenie na výrobu energie z OZE uviedol do komerčnej prevádzky? Začneme doslova od podlahy, a to oblasťou stavebníctva. V prvom rade treba totiž vyriešiť otázku, kde bude obnoviteľný zdroj umiestnený. Ak si chce výrobca postaviť zdroj na pozemku (teda nie napr. na streche budovy), je z hľadiska celého procesu dôležité umiestnenie na správnom pozemku. Z právneho hľadiska totiž nie je možné takúto stavbu postaviť na akomkoľvek pozemku, ale iba na takom, na ktorom to je povolené právnymi predpismi.

Pri výbere správneho pozemku treba skúmať dve roviny – rovinu charakteru územia podľa územného plánu obce, v ktorej má zdroj stáť, a rovinu druhu pozemku, na ktorom sa má stavať. Územný plán obce rieši priestorové usporiadanie a funkčné využívanie daného územia. Zjednodušene povedané, ide o akúsi mapu, v ktorej je určené, kde sa čo môže postaviť.

Z hľadiska územného plánu obce je umiestnenie obnoviteľného zdroja energie možné len na územiach, ktoré sú v územnom pláne príslušnej obce určené z hľadiska funkčného územia na výrobu, teda na výrobných územiach. Ak však výrobca už pozemok kúpený alebo prenajatý má a ten nie je evidovaný v danom územnom pláne obce ako výrobné územie, netreba ešte zúfať. Stále existuje možnosť prístupíť k zmene územného plánu danej obce. Ide však o pomerne zložitý proces. Navyše nie každé územie môže byť jednoducho „zmenené“ na výrobné územie, ale musí spĺňať aj určité stanovené podmienky. Táto zmena musí byť schválená orgánom, ktorý schválil pôvodný územný plán.

Druhú rovinu tvorí správny výber charakteru pôdy daného pozemku. Stavebný zákon jednoznačne určuje, že stavbu možno realizovať len na stavebnom pozemku. Stavebným pozemkom je územie určené územným plánom obce, územným plánom zóny alebo územným rozhodnutím na zastavanie a pozemok zastavaný stavbou. Kataster nehnuteľností však označenie stavebný pozemok nepozná. Stavebné pozemky sú v katastri nehnuteľností vedené ako zastavaná plocha a nádvorie, prípadne ako ostatná plocha. Podľa katastra nehnuteľností si tak môžete jednoducho pozrieť, ktorý pozemok je vhodný na zástavbu.

V tejto súvislosti je dôležité uviesť, že umiestniť obnoviteľný zdroj možno aj na poľnohospodárskom alebo lesnom pozemku. Tieto pozemky sú v katastri nehnuteľností vedené ako orná pôda, chmelnice, vinice, ovocné sady, záhrady, trvalé trávne porasty či lesné pozemky. Aby sa však na takomto pozemku mohlo stavať, je potrebné jeho vyňatie z poľnohospodárskeho alebo lesného pôdneho fondu. Vyňatie predstavuje z právneho hľadiska zmenu druhu pozemku. Vyňatím pozemku sa v katastri nehnuteľností zmení druh pozemku, napr. z orná pôda na ostatná plocha.

Z časového hľadiska môže byť vyňatie trvalé alebo iba dočasné. Poľnohospodársky pozemok možno dočasne vyňať na obdobie 10 rokov, pričom pre solárne elektrárne umožňuje zákon predĺženie maximálne o ďalších 10 rokov. Lesné pozemky možno dočasne vyňať maximálne na 20 rokov. Dočasné alebo trvalé vyňatie

poľnohospodárskej a lesnej pôdy zároveň podlieha povinnosti platenia jednorazového odvodu štátu. Výška odvodu závisí od toho, či sa pôda odníma dočasne alebo natrvalo a tiež sa posudzuje bonita odnímanej pôdy. Čím bonitnejšia pôda sa odníma, tým viac si výrobca pripláti. Pri lesných pozemkoch sa výška odvodu odvíja aj od lokality (napr. pre určité okresy ako Senec, Šafa, Galanta, Komárno sa základná výška odvodu zvyšuje až o 50 %). Po uplynutí obdobia dočasného vyňatia pôdy je výrobca povinný pozemok rekultivačnými opatreniami uviesť do pôvodného stavu pred jeho vyňatím.

V tejto súvislosti treba upozorniť na to, že cieľom štátu je obmedziť výstavbu FVE na poľnohospodárskych pozemkoch. O tomto trende svedčí aj spomínaná aukcia MH, ktorá vo výzve uviedla, že príplatok bude poskytnutý na FVE s celkovým inštalovaným výkonom od 100 kW do 2 MW nachádzajúce sa na pozemku, ktorý ku dňu vyhlásenia výberového konania nie je poľnohospodárskym druhom pozemku, t. j. nie je evidovaný v katastri nehnuteľností ako orná pôda, chmeľnice, vinice, ovocné sady, záhrady a trvalé trávne porasty. Tento pozemok tak musel byť z poľnohospodárskeho pôdneho fondu vyňatý už pri vyhlásení aukcie. Možno očakávať, že túto podmienku stanoví aj nová aukcia. Ideálne teda je, aby si budúci výrobca elektriny zo solárnej energie „zabezpečil“ vhodný pozemok už pred vyhlásením ďalšej aukcie.

Keď si výrobca elektriny otázky spojené s umiestnením pozemku vyriešil, možno pristúpiť k samotným povolovacím procesom. V tomto prípade tak treba prejsť územným konaním, ktorého výsledkom je územné rozhodnutie o umiestnení stavby. Následne stavebník postupuje do stavebného konania, ktorého výsledkom je vydanie stavebného povolenia. Celý proces je zavŕšený vydaním kolaudačného rozhodnutia v kolaudačnom konaní.

Upozorňujeme aj na možnosť výrobcov umiestniť si FVE nielen na pozemku, ale inštalovať ho na strešnej konštrukcii budovy alebo na jej obvodovom plášti. Aj v tomto prípade treba absolvovať uvedený povolovací proces. Ak však bude zdroj slúžiť primárne na výrobu elektriny na dodávku do distribučnej sústavy (zdroj bude mať vývod aj do distribučnej sústavy), tak tu už vzniká nová prevádzka výrobného charakteru. V tomto prípade treba pred inštaláciou pristúpiť k zmene v užívaní stavby, keďže nová prevádzka mení a rozširuje účel užívania stavby oproti účelu, na ktorý bola pôvodná stavba povolená a následne skolaudovaná.

Životné prostredie – posudzovanie vplyvov na životné prostredie

Druhou dôležitou oblasťou, ktorou musí budúci výrobca prejsť, je oblasť posudzovania vplyvov na životné prostredie (Environmental Impact Assessment – EIA). Pre niektoré projekty môže predstavovať náročnú, či dokonca nezdolateľnú prekážku. Ide o komplexný, zložitý a zdĺhavý proces s často absolútne neistým výsledkom.

Smerodajným právnym predpisom je tu zákon o posudzovaní vplyvov na životné prostredie. Budúceho výrobcu bude zaujímať najmä príloha č. 8 tohto zákona, v ktorej je stanovené, aké činnosti podliehajú posudzovaniu vplyvov na životné prostredie. Ak ním zamýšľaná činnosť v prílohe č. 8 nie je, posúdenie vplyvov na životné prostredie nemusí jeho zdroj vôbec absolvovať.

V prípade niektorých činností sa musí EIA vykonať automaticky. Ide napríklad o FVE s inštalovaným výkonom od 50 MW, vodné elektrárne od 0,1 MW a všetky veterné elektrárne bez ohľadu na veľkosť inštalovaného výkonu. Pri týchto zdrojoch sa predpokladá, že vplyv ich činnosti na životné prostredie je natoľko závažný, že vykonanie EIA je nevyhnutné hneď od začiatku. Celé konanie sa začína vypracovaním zámeru a končí sa vydaním záverečného stanoviska. V priemere sa treba pripraviť na 1 – 2 roky dlhé konanie.

V prípade iných špecifických činností však EIA nemusí byť automatická. Je možné, že činnosť bude potrebné posúdiť iba v samostatnom konaní odlišnom od EIA. Ide o zisťovacie konanie alebo tzv. skríning. Cieľom zisťovacieho konania je posúdiť, či treba v prípade danej činnosti vykonať EIA alebo nie. Ide teda o akýsi medzistupienok k EIA alebo o uzavretie, že vykonanie EIA nie je

nutné. Príloha č. 8 zákona presne vymedzuje, ktoré činnosti treba v takomto zisťovacom konaní posúdiť. Nájdate tu napríklad FVE s inštalovaným výkonom od 5 MW do 50 MW alebo vodné elektrárne do 0,1 MW. FVE s inštalovaným výkonom do 5 MW sa však tieto procesy netýkajú.

Energetika – osvedčenie na výstavbu zariadenia

Kľúčovým dokumentom z oblasti energetickej legislatívy, ktorý musí budúceho výrobcu zaujímať, je osvedčenie na výstavbu zariadenia. Ide o dokument upravený v zákone o energetike, ktorý potvrdzuje, že nové zariadenie na výrobu elektriny bude v súlade s energetickou politikou SR a spĺňa požadované kritériá. O vydanie osvedčenia treba písomne požiadať Ministerstvo hospodárstva SR, pričom ak je takýto zámer v súlade s energetickou politikou, MH ho vydá do 60 – 90 dní.

V tejto súvislosti je dôležité uviesť, že žiadosť výrobcu musí okrem základných údajov, ako sú identifikačné údaje a investičný zámer, obsahovať aj stanovisko prevádzkovateľa distribučnej sústavy, do ktorej bude zariadenie pripojené. Potrebné je aj stanovisko prevádzkovateľa prenosovej sústavy a ak bude mať zdroj celkový inštalovaný výkon nad 1 MW, výrobca musí mať aj stanovisko ÚRSO. Zároveň pre zariadenia KVET platí, že pri vydávaní osvedčenia sa postupuje aj podľa zákona o tepelnej energetike. Aj v tomto prípade však zákon špecifikuje zdroje, pri ktorých nie je výstavba zariadenia podmienená vydaním osvedčenia. Ide o FVE s celkovým inštalovaným výkonom do 500 kW vrátane a ak sa využíva iný energetický zdroj, ako je slnečná energia, tak do 1 MW vrátane.

Platnosť vydaného osvedčenia je tri roky, pričom výrobca má povinnosť raz ročne informovať MH o postupe výstavby zdroja.

Ostatné nevyhnutné kroky

Okrem uvedených procesov sa budúci výrobcovia nevyhnú ani množstvu iných „papierovačiek“ a byrokracii. To zahŕňa nielen riešenie otázok financovania projektu, či potreby uzatvorenia príslušnej zmluvnej dokumentácie, ale aj finálnych krokov, ako je získanie povolenia na podnikanie v energetike, vydanie cenového rozhodnutia, vykonanie funkčnej skúšky a iné nevyhnutné kroky. V tomto prípade sa treba riadiť aj prevádzkovými poriadkami a inými záväznými dokumentmi jednotlivých prevádzkovateľov regionálnych distribučných sústav, ktoré tieto postupy pomerne detailne popisujú.

Bez ohľadu na všetky tieto procesy je však na konci dňa nevyhnutné pripojenie postaveného zdroja do distribučnej sústavy. Právne prepisy stanovujú, že prevádzkovateľ distribučnej sústavy pripojí zdroj do sústavy v prípade, ak spĺňa technické a obchodné podmienky pripojenia prevádzkovateľa distribučnej sústavy. Doteraz bol práve toto moment celého procesu, v ktorom vedeli výrobcovia len ťažko uspieť. Veríme však, že táto prekážka by mala byť nateraz odstránená.

Čo ďalej?

Zostáva už iba dúfať, že v prípade výstavby a pripájania nových zdrojov svitá na nové, lepšie časy. Nezabúdajme totiž, že do roku 2030 sa Slovensko zaviazalo dosiahnuť podiel obnoviteľných zdrojov energie na hrubej konečnej spotrebe energie vo výške 19,2 % (v roku 2018 sme boli na 11,89 %). Uvedené ciele sa nedajú dosiahnuť inak ako obnovením rozsiahlej výstavby nových zariadení na výrobu elektriny z obnoviteľných zdrojov energie.

JUDr. Juraj Ondrejka

jondrejka@polacekpartners.sk

Mgr. Andrea Puková

apukova@polacekpartners.sk

Advokátska kancelária
POLÁČEK & PARTNERS s.r.o.



Quo vadis lokálny zdroj?

Lokálny zdroj je v slovenskom energetickom povedomí už takmer dva a pol roka. Aké boli očakávania a aká je realita zavádzania? Dňa 1. 1. 2019 nadobudla účinnosť novela zákona č. 309/2009 Z. z. o podpore OZE a vysoko účinnej kombinovanej výroby, ktorá priniesla najväčšie zmeny v slovenskej energetike za uplynulú dekádu. Medzi veľké zmeny patrilo aj zavedenie nového inštitútu – lokálneho zdroja. Na úvod treba povedať, že hlavný impulz zaviesť lokálny zdroj do nášho právneho poriadku prišiel zo strany Slovenskej asociácie fotovoltického priemyslu a OZE (SAPI). Z jej dielne napokon pochádza aj jeho samotný koncept.

Hlavný dôvod, ktorý motivoval k tomu, aby došlo k vytvoreniu nového druhu zdroja v našej legislatíve, bolo možno vidieť najmä v snahe prelomenia tzv. stop stavu. Ten na Slovensku fakticky existoval naprieč všetkými regionálnymi sústavami od roku 2013, a to až do apríla 2021. Dňa 6. 4. 2021 totiž spoločnosť Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a. s., (ďalej len SEPS) zverejnila tlačovú správu, že prevádzkovatelia regionálnych distribučných sústav Západoslovenská distribučná, a. s., (ďalej len ZSD), Stredoslovenská distribučná, a. s., (ďalej len SSD) a Východoslovenská distribučná, a. s., (ďalej len VSD) v spolupráci so spoločnosťou SEPS a Ministerstvom hospodárstva SR (ďalej len MH SR) uvoľňujú tzv. stop stav. Dôvodom ukončenia tohto stavu má byť uvedenie nového vedenia na slovensko-maďarskom cezhraničnom profile do komerčnej prevádzky, ktoré sa uskutočnilo dňa 5. 4. 2021. Podľa slov spoločnosti SEPS týmto krokom došlo k odstráneniu úzkeho miesta v prenosovej sústave z pohľadu priepustnosti sústavy, čo bolo nevyhnutným predpokladom uvoľnenia tzv. stop stavu.

V nadväznosti na túto skutočnosť vydali uvedení prevádzkovatelia regionálnych distribučných sústav, spoločnosť SEPS a MH SR, Usmernenie zo dňa 5. 4. 2021 (ďalej len Usmernenie), ktoré poskytuje informácie k uvoľneniu tzv. stop stavu, k stanoveniu voľných inštalovaných výkonov, ako aj k postupu pridelenia a kontroly napĺňania týchto inštalovaných výkonov. Z pohľadu priepustnosti elektrizačnej sústavy možno do elektrizačnej sústavy pripojiť celkový

voľný inštalovaný výkon zdrojov s hodnotou 1 837 MW stanovenou bez ohľadu na technológiu inštalovaného zdroja.

Čo sa týka predchádzajúceho obdobia, samotný stop stav síce nemal žiadnu oporu v zákone, fakticky však vďaka nemu nebolo možné pripojiť do distribučnej sústavy žiadne zariadenie na výrobu elektriny s inštalovaným výkonom vyšším ako 10 kW. Kvôli nemožnosti pripájania nových zdrojov bola energetika v rámci OZE do roku 2019 v podstate spiaca. Po úspešnej inkorporácii do nášho právneho poriadku (s účinnosťou od 1. 1. 2019) tak lokálny zdroj v prostredí slovenskej energetiky existuje už viac ako dva roky. Úspechom je, že aspoň sčasti dopomohol preklenúť donedávna platný faktický stop stav. Možnosť jeho pripojenia do sústavy bola a aj naďalej je závislá od výšky dostupného (voľného) inštalovaného výkonu, ktorú každoročne stanovuje MH SR. Je však otázne, či sa mu od svojho zavedenia podarilo naplno využiť svoj potenciál. Po predstavení základnej charakteristiky sa v tomto článku preto bližšie pozrieme na jeho využívanie v praxi a niektoré aplikačné problémy v rámci pripájania do sústavy, s ktorými sme sa v našej advokátskej kancelárii dosiaľ stretli.

Základná charakteristika

Čo sa týka samotnej charakteristiky lokálneho zdroja, ide o zdroj, ktorý je zo zákona určený výlučne na výrobu elektriny pre vlastnú



spotrebu. Ďalšou podmienkou je, že lokálny zdroj musí vyrábať energiu iba z obnoviteľných zdrojov energie, ako sú voda, vietor, slnko, biomasa, bioplyn, geotermálna energia apod. Zákon zároveň obmedzuje maximálny inštalovaný výkon lokálneho zdroja na 500 kW.

Keďže ide o zdroj určený predovšetkým na výrobu elektriny pre vlastnú spotrebu odberného miesta, zákonodarcia zároveň stanovil pre lokálny zdroj ďalšie obmedzenie týkajúce sa jeho celkového inštalovaného výkonu. Ten nesmie byť väčší ako maximálna rezervovaná kapacita odberného miesta. Cieľom obmedzenia je, aby výrobca nevyrábal viac výkonu, ako je schopný sám spotrebovať.

Zákon pri lokálnom zdroji povoľuje aj určité pretoky elektriny do sústavy. Z uvedeného dôvodu je maximálna rezervovaná kapacita lokálneho zdroja najviac 10 % celkového inštalovaného výkonu lokálneho zdroja. Režim prípustných pretokov je však stanovený rozdielne pre podnikateľov a nepodnikateľov v energetike. Navyše pri podnikateľoch (výrobcov s povolením na podnikanie v energetike) zákon umožňuje aj to, aby predali prebytočne vyrobenú elektrinu odberateľom na trhu. Takáto dodávka však aj v tomto prípade nesmie presiahnuť maximálnu rezervovanú kapacitu lokálneho zdroja. V prípade prekročenia povolených pretokov by potom zo strany výrobcov došlo k vzniku neoprávneného dodávania elektriny a riziku jeho fyzického odpojenia od sústavy.

Okrem výhod v podobe práva na bezplatné a prednostné pripojenie do distribučnej sústavy, ako aj práva na bezplatnú výmenu určeného meradla stojí za zmienku aj to, že výrobca v lokálnom zdroji je oslobodený od platenia tarify za prevádzkovanie systému (tzv. TPS) na všetku vyrobenú elektrinu, ktorú sám spotrebuje. V súvislosti s týmito výhodami však treba upozorniť na to, že elektrina vyrobená v lokálnom zdroji nie je podporovaná doplatkom, príplatkom ani výkupom elektriny za regulovanú cenu.

Využívanie v praxi

Ako sme už uviedli, lokálne zdroje nemožno pripájať neobmedzene. Dostupné kapacity na pripojenie totiž stanovuje na ročnej báze MH SR. Prax je taká, že voľné kapacity, ktoré možno pripojiť

do sústavy, MH SR vo svojom oznámení rozdeľuje podľa troch prevádzkovateľov regionálnych distribučných sústav. V tab. 1 je uvedený prehľad pridelených voľných kapacít podľa jednotlivých regionálnych distribučných spoločností.

| | 2019 | 2020 | 2021 |
|-----|-------|------|-------|
| ZSD | 13 MW | 8 MW | 5 MW |
| SSD | 10 MW | 6 MW | 15 MW |
| VSD | 8 MW | 5 MW | 16 MW |

Tab. 1 Pridelené kapacity pre lokálne zdroje v rokoch 2019 až 2021 na území SR

Zdroj: Údaje zverejnené na internetovej stránke Ministerstva hospodárstva SR

Pre úplnosť uvádzame, že systém čerpania voľných kapacít je nastavený tak, že pokiaľ sa v určitom roku nevyčerpá všetka dostupná kapacita, možno ju presunúť a následne využiť v ďalšom období. V tejto súvislosti regionálne distribučné spoločnosti na svojich oficiálnych stránkach priebežne zverejňujú aktuálny stav čerpania dostupných kapacít.

| | |
|-----|-------------|
| ZSD | 17,815 MW |
| SSD | 22,08404 MW |
| VSD | 16 MW |

Tab. 2 Voľné kapacity na pripájanie zdrojov na území SR v roku 2021

Zdroj: ZSD, SSD a VSD, údaje dostupné k 5. 5. 2021

Ako možno vyčítať z tab. 2, k 5. 5. 2021 bola naďalej dostupná väčšia časť voľnej kapacity, ako bola vôbec pridelená pre rok 2021. Pre úplnosť uvádzame, že nevyužitá voľná kapacita z roku 2020 sa prirátava k voľnej kapacite pre rok 2021. Vzhľadom na evidentne nízke čerpanie voľných kapacít sa vynára otázka, či je na trhu nízky dopyt po lokálnych zdrojoch alebo má takéto nízke čerpanie voľných kapacít iný dôvod.

Podľa nám dostupných informácií výrobcovia záujem o lokálne zdroje majú. Napríklad VSD podľa zverejnených údajov na svojej

internetovej stránke eviduje pre rok 2020 viac ako 130 žiadostí o inštaláciu lokálneho zdroja. Veľké množstvo žiadostí na inštaláciu lokálnych zdrojov však distribučná spoločnosť zamietne. Obdobná situácia je aj v rámci zvyšných dvoch regionálnych distribútorov. Presné dôvody zamietnutia žiadostí jednotlivých výrobcov však nepoznáme, distribučné spoločnosti ich na svojich stránkach nezverejňujú. Avšak s jedným konkrétnym dôvodom zamietnutia žiadosti o pripojenie lokálneho zdroja pri záujemcoch, u ktorých má lokálny zdroj azda najväčšiu perspektívu, sa pri našej práci stretávame pravidelne.

Do MDS vás nepripoja

V rámci našej praxe sme sa stretli s tým, že je pomerne veľký záujem o pripájanie lokálnych zdrojov do miestnych distribučných sústav (MDS). V tejto súvislosti však viacerí klienti narazili na odpor regionálnych distribútorov, ktorí pripájanie lokálnych zdrojov do MDS konštante odmietajú. S takýmto odmietavým postojom pripojenia lokálneho zdroja do MDS sme sa prvýkrát stretli ešte minulý rok počas prebiehajúcej energetickej konferencie, kde takýto názor vyslovil zástupca jedného z regionálnych distribútorov. Ako sa po čase ukázalo, tento názor zdieľajú všetci traja prevádzkovatelia regionálnych distribučných sústav. Podľa distribučných spoločností sa voľné kapacity na pripojenie nových zdrojov vzťahujú výlučne na zariadenia pripojené do regionálnej distribučnej sústavy. S takýmto názorom však z nášho pohľadu nemožno súhlasiť.

Daná polemika o možnosti pripájania lokálneho zdroja do MDS vznikla v rámci interpretácie ustanovenia § 14 ods. 1 písm. e) zákona o podpore OZE. Predmetné ustanovenie upravuje kompetenciu MH SR stanovovať voľné kapacity na pripojenie lokálnych zdrojov do sústavy. Predmetné zákonné ustanovenie však vôbec nerozlišuje medzi druhmi distribučnej sústavy, do ktorej možno nové zariadenie na výrobu elektriny pripojiť. Zákon v tomto ustanovení používa iba všeobecný pojem sústava bez ohľadu na to, či má ísť o miestnu alebo regionálnu distribučnú sústavu. Rešpektujúc zákonnú úpravu máme za to, že odmietnutie pripájania lokálnych zdrojov do MDS nie je na mieste.

Navýše sme toho názoru, že takéto pridelovanie kapacity na inštaláciu lokálnych zdrojov výlučne v prospech regionálnej distribučnej sústavy by bolo v jasnom rozpore s § 3 ods. 1) zákona o regulácii, podľa ktorého je „účelom regulácie zabezpečiť transparentným a nediskriminačným spôsobom dostupnosť tovarov a s nimi súvisiacich regulovaných činností [...]“. Je preto zrejme, že v rámci zákonnej regulácie sa kladú isté kvalitatívne požiadavky aj na férové a transparentné zabezpečenie dostupnosti tovarov a s nimi súvisiacich regulovaných činností, t. j. dôraz sa dáva aj na zákaz diskriminácie. Preto si myslíme, že oznámenie voľných kapacít pre nové zdroje treba vykladať tak, že inštalovaný výkon MH SR určilo pre regionálne distribučné sústavy, a to vrátane do nich pripojených podriadených sústav. Opačný výklad by mohol byť z nášho pohľadu prinajmenšom diskriminačný voči potenciálnym výrobcom, ktorí sú pripojení v MDS.

Napokon v súvislosti s aktuálne ukončeným stop stavom poukazujeme na skutočnosť, že voľné inštalované výkony na inštaláciu nových zdrojov určené jednotlivým prevádzkovateľom regionálnych distribučných sústav sa v zmysle Usmernenia vzťahujú aj na pripojenie zdrojov do MDS. Faktické obmedzenie pripájania lokálnych zdrojov do MDS preto nemá nielen zákonný, ale ani logický základ. Domnievame sa, že ak monopolní distribútori svoj postoj neprehodnotia, je možné, že niektorí z odmietnutých záujemcov o lokálny zdroj v MDS budú svoje práva brániť súdnou cestou.

Koncept lokálnych zdrojov je vhodnou cestou splnenia klimatických záväzkov

Zavedenie lokálneho zdroja prinieslo na energetickom trhu po dlhých rokoch plošného stop stavu aspoň malé oživenie. Ako sa však všetci zverejnených čísel, lokálny zdroj aktuálne zatiaľ nenaplnia svoj plný potenciál. O dôvodoch síce možno polemizovať, ale



z našej praxe vieme, že istý podiel na tomto výsledku má aj striktný postoj regionálnych distribučných spoločností, ktoré bez právneho zdôvodnenia znemožňujú čerpanie dostupných kapacít, pokiaľ ide o projekty, ktoré majú byť realizované v MDS.

Veríme však, že sa táto situácia v dohľadnom čase zmení a bude možné pripájať lokálne zdroje aj do MDS. Impulz k zmene očakávame aj vzhľadom na záväzky Slovenskej republiky, ktoré si stanovila v Národnom energetickom a klimatickom pláne na roky 2021 – 2030. Ten obsahuje záväzok dosiahnuť v roku 2030 podiel energie z obnoviteľných zdrojov na hrubej konečnej spotrebe energie vo výške 19,2 %. Napĺňanie týchto ambiciózných cieľov pomocou lokálnych zdrojov (aspoň čiastočne) by mohlo byť vhodnou cestou. Priaznivý vplyv na plnenie týchto cieľov je znásobený aj tým, že v dôsledku absencie akejkoľvek podpory lokálne zdroje nezvyšujú koncovú cenu elektriny pre odberateľov.

O autoroch

Juraj Ondrejka je advokátom pôsobiacim v advokátskej kancelárii Poláček & Partners. Špecializuje sa na energetiku, predovšetkým na obnoviteľné zdroje energie. Venuje sa aj problematike duševného vlastníctva a informačných technológií. Právo vyštudoval na Univerzite Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach.

Tomáš Siskovič sa v advokátskej kancelárii Poláček & Partners špecializuje predovšetkým na energetiku a obchodné právo. Rovnako sa venuje právu informačných technológií a nehnuteľností. Právo vyštudoval na Univerzite Komenského v Bratislave. Počas štúdia pracoval v renomovanej advokátskej kancelárii v Bratislave.

JUDr. Juraj Ondrejka

jondrejka@polacekpartners.sk

Mgr. Tomáš Siskovič

tsiskovic@polacekpartners.sk

Advokátska kancelária
POLÁČEK & PARTNERS s.r.o.

Agregovaná flexibilita – kde sme a kam kráčame (1)

Agregácia je z hľadiska blížiacej sa aplikácie európskej legislatívy pre dizajn vnútorného trhu s elektrinou jedným z nových fenoménov, ktorý prinesie rozvoj služieb v oblasti riadenia spotreby, flexibility, ako aj ponuky nových produktov pre poskytovanie podporných služieb. Výrazne vzrastie potenciál aj využiteľnosť flexibility maloodberu vplyvom budovania pokročilej meracej infraštruktúry a systémov riadenia spotreby, nárastu elektromobility a rozvoja konceptu prosumerov. Pri využívaní tohto potenciálu je potrebná funkčná agregácia malých a distribuovaných zdrojov umožňujúca uplatnenie flexibility na krátkodobom trhu.

Ako sme pripravení na tieto zmeny a ako sa treba prispôsobiť novej paradigme trhu? V rámci online webinára, ktorý zorganizovala spoločnosť DIGIT, s. r. o., a mediálny portál eFocus.sk pod názvom Agregovaná flexibilita – zmena paradigmy trhu s elektrinou, diskutovali:

- Blahoslav Němeček, partner EY, člen tímu poradenstva pre klientov z odvetvia energetiky v regióne strednej a juhovýchodnej Európy a moderátor podujatia,
- Ivan Trup, obchodno-technický riaditeľ, MicroStep-HDO, s. r. o.,
- Tomáš Rajčan, riaditeľ úseku energetiky a priemyslu, IPESoft spol. s r. o.,
- Vladislav Jurík, riaditeľ sekcie Regulácia, Stredoslovenská distribučná, a. s.,
- Richard Kabele, nezávislý konzultant,
- Ján Mišovič, riaditeľ, Nano Energies Slovensko, s. r. o.

V prvej časti seriálu si priblížime pohľad I. Trupa na predpoklady, ktoré treba splniť s cieľom uplatnenia agregovanej flexibility na trhu, a s T. Rajčanom sa pozrieme na flexibilitu riadenia portfólia prostredníctvom agregátora.

Predpoklady uplatnenia agregovanej flexibility

Slovensko je súčasťou energetickej únie, delí sa o spoločné hodnoty a stratégiu Európskej únie v oblasti energetickej politiky. Pojmy ako flexibilita, agregátor, komunitná energetika sa v médiách objavujú približne šesť rokov. Podľa Ivana



Ivan Trup

Trupa už však dozrel čas prichádzať s návrhmi, ako veci robiť, a nehladať dôvody, prečo veci nerobiť. Pre lepšiu orientáciu uviedol v úvode svojej prezentácie zjednodušené vysvetlenie niektorých dôležitých pojmov. Obchodnú flexibilitu definoval ako záväzok poskytovateľa flexibility zmeniť odoberané alebo dodávané množstvo elektrickej energie (kWh) na základe vopred stanovených pravidiel. Agregátor ako nový účastník trhu s elektrickou energiou odovzdá na základe týchto pravidiel poskytovateľovi flexibility informácie o potrebe zmeniť odberový diagram, pričom túto zmenu agregátor vopred naplánuje s cieľom umiestniť na trhu s elektrickou energiou výsledný agregovaný diagram špecifickej bilančnej skupiny.

Pri podrobnejšom pohľade na to, aké zmluvné, obchodné či technické vzťahy môžu medzi jednotlivými účastníkmi energetickeho trhu vzniknúť, nie je táto problematika až taká triviálna. „Nie sme však už tak ďaleko, aby sme obchodovanie s flexibilitou nemohli pretaviť aj do praxe,“ myslí si I. Trup. Kedy však budeme môcť naozaj hovoriť o pripravenosti trhu s energiami na obchodovanie s flexibilitou? Z pohľadu súčasného stavu na organizovanom trhu s energiami sú stále dominantnými jednotarifná a ustupujúca

dvojtarifná schéma, ktorá vychádza z princípu distribučnej regulácie odberu pomocou systémov hromadného diaľkového ovládania (HDO). Chýba pritom ekvivalentná náhrada umožňujúca transparentne a nediskriminačne riadiť bilanciú odberných miest pre všetkých obchodníkov v reálnom čase. Zatiaľ sa stále využíva metodika typových diagramov a takmer väčšina domácností používa zálohové platby a raz za rok dostanú vyúčtovaciu faktúru. Aby sa však na organizovanom trhu s energiami podarilo uplatniť agregovanú flexibilitu, treba splniť niekoľko predpokladov. „V prvom rade treba zaviesť úlohu agregátora a poskytovateľa flexibility do legislatívy v celom rozsahu chápania obchodovania s flexibilitou. Treba zadefinovať pravidlá používania dynamických obchodných taríf a v neposlednom rade otvoriť možnosť zúčastniť sa na neregulovanom obchodovaní s energiami aj domácnostiam, ktoré budú mať o tento typ obchodovania záujem,“ vysvetľuje I. Trup.

Druhou oblasťou, kde si môžeme otestovať pripravenosť na flexibilitu, sú odberné miesta s možnosťou zmeny príkonu na vyžiadanie. Aktuálne sa v sieti nachádzajú domácnosti využívajúce blokovanie spotrebičov pomocou HDO, ktorých podiel však v bilančných skupinách klesá. Naopak rastie počet stavieb s vykurovaním pomocou tepelných čerpadiel, elektrických kotlov alebo priamo elektrokáblami v podlahe a tejto skupine domácností sa zatiaľ nevenuje dostatočná pozornosť. V tejto oblasti bude teda predpokladom uplatnenia flexibility podpora inštalácie spotrebičov s možnosťou akumulácie alebo odloženia spotreby pri výstavbe nových aj rekonštrukcii starších objektov. Druhý predpokladom bude potreba zaviesť novú kategóriu energetickej efektívnosti, ktorá odráža mieru poskytovania spomínanej akumulácie alebo odloženej spotreby, a takúto kategorizáciu použiť pri následnom posudzovaní zámerov s podporou alebo zapojením sa do služieb na princípe flexibility.

Tretou oblasťou sú kombinované odberné miesta s výrobou. Aktuálne je v sieti inštalovaných minimum batérií v domácnostiach. „Nemáme praktické skúsenosti a nevieme, ako motivovať domácnosti, aby mali záujem o batériové technológie,“ vysvetľuje I. Trup. Predpokladom uplatnenia flexibility bude podľa neho podpora inštalácií batérií k fotovoltaickým elektrárnam s možnosťou diaľkového riadenia zvýhodnenou sadzbou. „Batérie ako doplnok k inému zdroju elektrickej energie by sme nemali posudzovať ako samostatný zdroj,“ dodáva I. Trup.

Nemej dôležitou otázkou bude aj zadefinovanie pravidiel, ako sa účastníci vyrovnajú s takto organizovaným trhom. „Musíme zadefinovať metodiku ‚rozúčtovania‘ dosahu aktivít agregátora na dotknuté subjekty,“ uzatvára I. Trup.

Ako urýchliť rozvoj flexibility?

Jedným z prvých krokov by podľa I. Trupa malo byť zmeranie záujmu o nové druhy obchodných produktov. „Okrem toho bude potrebné otvoriť diskusiu aj o miere regulácie trhu, pretože len čo budem vnímať poskytovanie flexibility odberných miest v kontexte zapojenia sa do trhu s podpornými službami, resp. vyrovnávaním obchodných

odchýlok odberateľov, tak sa už de facto stávam účastníkom neregulovaného biznisu," dodáva I. Trup. „Treba tie domácnosti, ktoré sa zapoja do takéhoto modelu, regulovať?“ Pri všetkých týchto aktivitách bude dôležité zadefinovať aj hranice zachovania bezpečnosti prevádzky distribučných sústav. Prevádzkovateľ distribučnej sústavy musí mať nástroje na zablokovanie využívania flexibility z dôvodu bezpečnosti svojej prenosovej sústavy. Posledným nástrojom na urýchlenie rozvoja flexibility, ktorý vo svojej prezentácii uviedol I. Trup, bola aj podpora nástupu a využívania nových technológií zvyšujúcich hodnotu flexibility, ako sú dynamické obchodné tarify, možnosti akumulácie energie, inteligentné domy či e-mobilita.

„Rozhodnutie o zavedení flexibility do modelu trhu s energiami bude mimoriadne dôležité. K tomu treba stanoviť aj časové rámce na vytvorenie legislatívy, zadefinovanie agregátora či poskytovateľa flexibility a scenár vyhodnotenia všetkých týchto zmien. A už som spomínal, že bude potrebné vypracovať metodiku na výpočet náhrad dosahu na dotknutú stranu,“ konštatuje I. Trup.

Obchodná flexibilita v praxi

Zatiaľ sa diskutuje o princípoch, ktoré nemajú definované obchodné tarify. Ak sa presunieme od domácností smerom k veľkoobdoberateľom, tak nie je žiadnym tajomstvom, že flexibilita už existuje. Tí prostredníctvom svojich vlastných zdrojov, ktoré prevádzkujú, alebo obchodných zmlúv s väčšími výrobnými jednotkami regulujú svoju odberovú krivku. Sú to jednotlivé prípady v istej kategórii odberateľov a využitie na špecifické účely, ale toto je už realita dneška.

Zmeny vyvolané nárastom podielu OZE budú spôsobovať zmenu diagramu denného zaťaženia. Nástroje na elimináciu negatívnych zmien vyvolaných zmenou diagramu sú príležitosťou pre obchodníkov s elektrickou energiou. Navyše nové typy predikčných modelov vytvárajú príležitosti na uplatnenie obchodnej flexibility na trhu s energiami.

Ako doplnil B. Němeček, rozhodnutie o zahrnutí flexibility do energetického diania na Slovensku už bolo urobené, pretože Ministerstvo hospodárstva SR už spustilo legislatívny proces, v rámci ktorého budú do zákona o energetike zapracované všetky spomínané fenomény, ako je aktívny zákazník, spoločenstvo, flexibilita a pod. Približne v júni tohto roku by sa mohlo začať medzirezortné pripomienkové konanie a optimistický scenár počíta s hlasovaním o novom zákone o energetike začiatkom budúceho roku. „Samozrejme na to bude nadväzovať definovanie pravidiel trhu, úpravy prevádzkových poriadkov prevádzkovateľov distribučných sústav a pod.,“ konštatoval B. Němeček.

Flexibilita riadenia portfólia prostredníctvom agregátora

Tomáš Rajčan sa vo svojej prezentácii zamerail na niektoré zo scenárov využitia flexibility, ktoré sú najžiadanejšie medzi účastníkmi na trhu, konkrétne využitie flexibility z pohľadu dodávateľa elektrickej energie. „Prečo je vôbec potrebné zaoberať sa flexibilitou? Jedným z dôvodov sú zmeny v rovnováhe medzi výrobou a spotrebou elektriny, ktoré spôsobuje zvyšujúci sa podiel neriadenej výroby závislej od počasia –

OZE, strata regulačnej rezervy poskytovanej klasickými zdrojmi, ako je uhlie a plyn –, a tiež očakávané zmeny denného diagramu zaťaženia SR v súvislosti s nástupom elektromobility,“ konštatoval na úvod svojho vstupu T. Rajčan. Pridávaním OZE do sústavy sa v dennom diagrame zaťaženia a výroby elektriny SR budú zvyrazňovať špičkové odbery na začiatku a konci dňa, ktoré budú musieť vykryť klasické zdroje, a aj preto bude potrebné začať sa zaoberať flexibilitou.



Tomáš Rajčan

Mechanismov využitia flexibility je niekoľko, pričom T. Rajčan sa zamerail na to, ako ju môže využiť dodávateľ elektrickej energie. Pri dodávateľovi elektrickej energie možno hovoriť o dvoch základných scenároch, ako možno flexibilitu aktivovať – prostredníctvom integrovaného alebo nezávislého agregátora. Integrovaný agregátor nie je samostatný subjekt, ale je to funkcia, ktorú vykonáva samotný dodávateľ elektriny. Integrovaný agregátor riadi odchýlku dodávateľa prostredníctvom flexibility, pričom ju aktivuje v reálnom čase len u vlastných odberateľov dodávateľa tak, aby si kompenzoval vlastnú odchýlku, resp. stiahol ju až na nulu. Tým optimalizuje svoje portfólio a zároveň pomáha eliminovať vznikajúce špičky v sústave. Táto možnosť už existuje v rámci súčasných pravidiel trhu.

Naopak nezávislý agregátor je koncept, ktorý umožňuje oddeliť flexibilitu od dodávky elektriny. Môže, ale nemusí ísť o samostatný subjekt na trhu a opäť môže pracovať v režii dodávateľa elektriny. „Podstatný rozdiel oproti integrovanému agregátorovi je, že môžeme aktivovať flexibilitu aj u cudzích odberateľov. Znamená to, že nemusíme prerušovať zmluvné vzťahy na dodávku elektriny, môžeme zabezpečiť len samotnú flexibilitu,“ vysvetľuje T. Rajčan. Aby to celé fungovalo, treba navrhnúť mechanizmus, ktorý vyhodnotí, koľko flexibility bolo aktivovanej. Keby to neexistovalo, odchýlka sa prejaví u dodávateľa elektriny toho cudzieho odberateľa, ktorý s celým procesom nemá v podstate nič spoločné. Tento mechanizmus vyhodnotenia objemu flexibility by mohol fungovať na strane OKTE, pričom v rámci procesu zúčtovania odchýlky by takto aktivovaná flexibilita bola odčítaná od odchýlky dodávateľa cudzieho odberateľa a naopak pripočítaná tomu dodávateľovi elektriny, ktorý funguje v režime agregácie. Tento princíp fungovania však ukrýva niekoľko technických komplikácií.

Aby bolo možné vyhodnotiť flexibilitu, treba zadefinovať tzv. baseline. Prečo je to potrebné? Keď odmeriame odber odberateľa, tak v ňom je „namiešaný“ jeho základný odber plus to, čo aktivoval ako svoju flexibilitu. Ak tieto dve zložky potrebujeme oddeliť, zadefinujeme baseline ako hodnotu, ktorú by odberateľ odobral, keby nedošlo k aktivácii flexibility. Ak máme baseline zadefinovaný, vieme pomerne jednoducho vyhodnotiť flexibilitu ako skutočný odber mínus baseline. Na výpočet baseline existuje niekoľko metód, z ktorých každá má svoje výhody a nevýhody. Aby mohla agregácia seriózne fungovať, tie metódy budú musieť, či už v legislatíve, alebo v prevádzkových predpisoch, koexistovať. Každému odbernému miestu vyhovuje iný režim baseline a iný režim merania. Pre NN úroveň zloženú z veľkého počtu menších odberateľov s malým príspevkom k flexibilitě (na úrovni cca desiatok kW) sa baseline v praxi stanovuje predikciou podobne, ako je to pri typových diagramoch odberu (TDO), s ktorými máme skúsenosti aj na Slovensku. V prípade výrobných zdrojov, resp. čistých poskytovateľov flexibility (batériové systémy, nabíjacie stanice) sa baseline neurčuje predikciou, ale je stanovený ako tzv. nominovaný diagram, čo je podstatne exaktnejšia metóda v súčasnosti využívaná pri aktivácii podporných služieb. „Podľa môjho názoru budú obidva tieto prístupy potrebné a malo by byť v kompetencii agregátora, aby určil, ktoré z jeho odberných miest podlieha ktorému režimu vyhodnotenia flexibility,“ uvádza T. Rajčan.

O tom, že flexibilita je pre elektrizačnú sústavu potrebná, T. Rajčan nepochybuje, ale tiež vidí ešte otvorené otázky technického alebo ekonomického charakteru, na ktoré treba odpovedať. Ako nastaviť pravidlá merania flexibility? Potrebujeme nezávislého agregátora? Potrebujeme v kontexte SR agregovanú flexibilitu či už z pohľadu prevádzkovateľa prenosovej sústavy, či jednotlivých prevádzkovateľov distribučných sústav, alebo dodávateľa elektriny? Aká je ekonomická motivácia na strane poskytovateľov flexibility, inými slovami je vo flexibilitě skrytý dostatočný ekonomický potenciál, aby poskytovateľ zveril svoje drahé technologické zariadenia v prospech sústavy?

V ďalšom pokračovaní predstavíme pohľad prevádzkovateľa distribučnej spoločnosti, ako aj nezávislého konzultanta na problematiku agregácie flexibility a porovnanie stavu v tejto oblasti v ČR a SR.

Anton Gérec

Uvoľnenie tzv. stop stavu v prípade pripájania nových zdrojov do ES SR



Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a. s., (SEPS), ako prevádzkovateľ prenosovej sústavy (PS) SR uviedla začiatkom apríla tohto roku v spolupráci s prevádzkovateľom PS v Maďarsku do komerčnej prevádzky nové vedenia 2 x 400 kV Veľký Ďur – Gabčíkovo – Gönyű a 1 x 400 kV Rimavská Sobota – Sajóivánka na slovensko-maďarskom cezhraničnom profile. Tým prišlo k odstráneniu úzkeho miesta v PS SR z hľadiska priepustnosti sústavy, čo umožní opätovné pripájanie nových elektroenergetických zariadení na výrobu elektriny (zdroje) do elektrizačnej sústavy (ES) SR a zvyšovanie inštalovaného výkonu existujúcich zdrojov pripojených do ES.

Na základe toho prevádzkovatelia regionálnych distribučných sústav (RDS) Západoslovenská distribučná, a. s., (ZSD), Stredoslovenská distribučná, a. s., (SSD) a Východoslovenská distribučná, a. s., (VSD) v spolupráci s prevádzkovateľom PS a Ministerstvom hospodárstva SR (MH SR) uvoľnili tzv. stop stav na pripájanie nových zdrojov do ES a zvyšovanie inštalovaného výkonu existujúcich zdrojov v ES.

Aby sa zamedzilo nekontrolovanému rozvoju zdrojov, čo by malo vplyv na prevádzkovú bezpečnosť a spoľahlivosť ES, boli prevádzkovateľom PS stanovené hraničné hodnoty voľného inštalovaného výkonu zdrojov, ktoré možno pripojiť do ES z hľadiska jej priepustnosti aj z hľadiska jej flexibility.

Z hľadiska priepustnosti ES možno do sústavy pripojiť celkový voľný inštalovaný výkon zdrojov s hodnotou 1 837 MW. Regionalita, resp. miesta pripojenia zdrojov v RDS, majú nezanedbateľný vplyv na bezpečnosť prevádzky ES najmä vzhľadom na úzke miesta v PS. Na základe uvedeného je celkový voľný inštalovaný výkon

z hľadiska priepustnosti rozdelený na jednotlivých prevádzkovateľov RDS a PS (graficky zobrazené na obrázku).

Z hľadiska flexibility ES možno z celkového voľného inštalovaného výkonu zdrojov v súčasnosti do ES pripojiť 407 MW fotovoltaických elektrární (FVE) a veterných elektrární (VTE), ktoré majú najvýznamnejší vplyv na potrebu podporných služieb. Dostatočnosť podporných služieb má zásadný vplyv na celkovú hodnotu inštalovaného výkonu FVE a VTE. Aby sa zamedzilo nekontrolovanému pripájaniu FVE a VTE, časť voľného inštalovaného výkonu pre FVE a VTE je rovnomerne rozdelená pre jednotlivých prevádzkovateľov RDS (obr. 1). V prípade vyššieho dopytu bude hodnota voľného inštalovaného výkonu FVE a VTE z úrovne prevádzkovateľa PS navýšená, maximálne však do výšky 407 MW sumárne za celú ES.

Uvedené uvoľnenie zohľadňuje globálny vplyv týchto zdrojov na sústavu z pohľadu SEPS. Prevádzkovatelia RDS však budú posudzovať pripojenie každého zdroja podľa

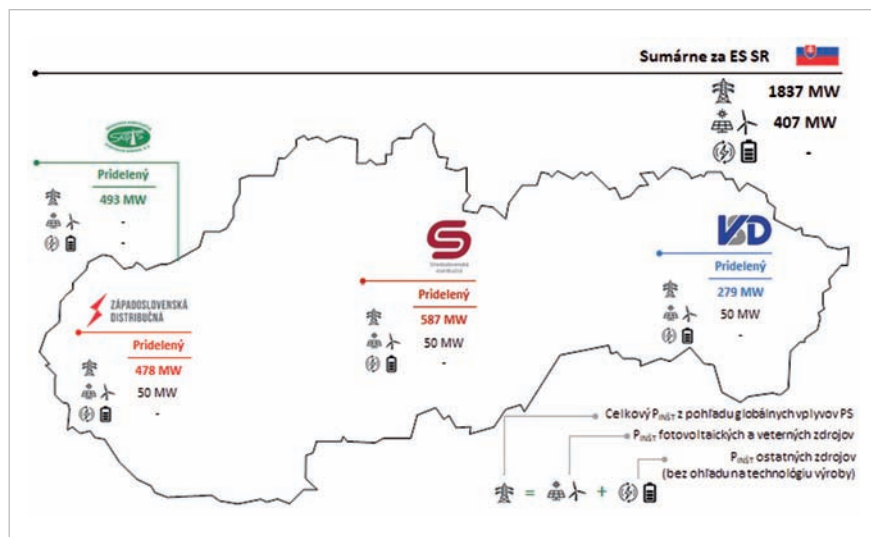
lokálnych vplyvov na bezpečnosť prevádzky RDS a budú posudzovať, či možno zdroj pripojiť v požadovaných lokalitách, pričom každá požiadavka bude posudzovaná s ohľadom na technické možnosti sústavy v zmysle platnej legislatívy.

Aby sa zabezpečila transparentnosť, bola v spolupráci medzi SEPS, MH SR a jednotlivými prevádzkovateľmi RDS vytvorená spoločná webová platforma umiestnená na webovom sídle spoločnosti SEPS (www.sepsas.sk), na ktorej možno získať informácie o pridelených aj vyčerpaných a voľných inštalovaných výkonoch na pripájanie nových zdrojov do ES a na zvyšovanie inštalovaného výkonu existujúcich zdrojov pripojených do ES.

Na spoločnej webovej platforme je tiež umiestnený dokument Usmernenie, v ktorom sú uvedené všetky podrobné informácie týkajúce sa uvoľnenia tzv. stop stavu, stanovenia voľných inštalovaných výkonov, ako aj postup pridelenia a kontroly naplňovania týchto inštalovaných výkonov. Čerpanie stanovených inštalovaných výkonov sa bude sledovať podľa výšky schváleného inštalovaného výkonu zdroja daným prevádzkovateľom sústavy, či už ide o pripojenie nového, alebo zvýšenie inštalovaného výkonu existujúceho zdroja bez ohľadu na to, akú rezervovanú kapacitu bude výrobca požadovať voči prevádzkovateľovi sústavy.

SEPS bude v spolupráci s prevádzkovateľmi RDS a MH SR každoročne analyzovať vplyv pripájania nových zdrojov na bezpečnosť prevádzky sústavy z pohľadu flexibility (dostatočnosť podporných služieb v ES) a na tri roky dopredu bude avizovať prípadné obmedzenia, ako aj návrhy opatrení na ich odstránenie, aby sa umožnilo plnenie Integrovaného národného energetického a klimatického plánu na roky 2021 – 2030.

Spracované podľa tlačovej správy SEPS, a. s.



Obr. 1 Rovnomerné rozdelenie časti voľného inštalovaného výkonu pre FVE a VTE pre jednotlivých prevádzkovateľov RDS

-tog-

Inovácie v oblasti veterných a solárnych technológií

Používanie obnoviteľnej energie pomáha chrániť životné prostredie, pretože produkuje minimálne až nulové škodlivé emisie. Rad technológií, ktoré uspokojujú rôzne aspekty výroby energie z obnoviteľných zdrojov, tvoria jeden z najväčších trendov v energetickom priemysle. To zahŕňa zníženie nákladov na výrobu infraštruktúry pre obnoviteľné zdroje a výrobu energie s vyššou mierou účinnosti. Aj napriek tomu, že výroba energie z fosílnych palív je lacnejšia, inovatívne riešenia a technológie napomáhajú rozšíreniu využívania energie z obnoviteľných zdrojov. Kam až sme pokročili?

Energetický sektor čelí rastúcemu tlaku zo strany rôznych zainteresovaných strán, od spotrebiteľov až po elektrárne, aby znižovali náklady na obnoviteľné zdroje energie a súčasne zvyšovali mieru prijatia obnoviteľnej energie. Začínajúce a rozvíjajúce sa spoločnosti vyvíjajú rad riešení, ktoré vyhovujú výrobcovi energie a spotrebiteľom. Technológie na znižovanie nákladov na solárnu a veternú energiu, zvyšovanie kapacity vyrobenej energie a účinnosti vyvolávajú záujem a investície do vývoja nových technológií.

Obnoviteľné zdroje energie 2020

Podľa novej publikácie Medzinárodnej energetickej agentúry (angl. International Energy Agency, IEA) sa svetová výroba energie stane ešte ekologickejšou. Správa s názvom Obnoviteľné zdroje energie 2020 zdôrazňuje, ako sa kapacita výroby elektriny z vetra a slnecnej energie v priebehu nasledujúcich piatich rokov zdvojnásobí, čím prekoná globálnu výrobu z uhlia aj zo zemného plynu. IEA uviedla, že obnoviteľná energia v roku 2020 rástla najrýchlejším ročným tempom za posledných šesť rokov, a to aj napriek pandémie COVID-19. V správe uviedli aj to, že trh s obnoviteľnými zdrojmi, najmä technológie na výrobu elektriny, preukázali počas uplynulého roka svoju odolnosť.



Kompletná správa Obnoviteľné zdroje energie 2020 je dostupná nasnímaním QR kódu alebo na <https://www.iea.org/reports/renewables-2020>.

Inovácie v oblasti veterných technológií

Mnohí predstavitelia priemyslu, startupy a vedci vyvíjajú a ponúkajú inovatívne riešenia pre veterné elektrárne. Jedným z dôvodov je zvyšujúca sa potreba výroby elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov. Pozrite sa na možnosti, ktoré veterná energetika ponúka.

Väčšie turbíny poskytujú viac energie

Vyššie veže veterných turbín a dlhšie lopatky zvyšujú kapacitu a množstvo elektrickej energie vyrobenej na jednej turbíne. Preukázalo sa, že s rastúcim výkonom klesajú náklady na prevádzku. S tým súvisí aj množstvo novovznikajúcich veterných elektrární na mori. Spoločnosť GE nedávno vyrobila najdlhšiu lopatku vetrernej turbíny na svete – Halidade-X 12MW – s dĺžkou 107 m, rotorom dlhým 220 m a výškou 248 m. Čím dlhšia je lopatka rotora, tým silnejší vietor dokáže turbína využiť a premeniť na elektrinu.

Plávajúca veterná energia

Veterná energia na mori prechádza ďalšou fázou zlepšovania. Aby sa dosiahla vyššia rýchlosť vetra, väčšie turbíny sa inštalujú v hlbších

vodách ďaleko od pobrežia. Posledné projekty, napríklad Hywind pri pobreží Škótska a Windfloat pri Portugalsku, ukazujú potenciál plávajúcich veterných elektrární. Jedna turbína s výkonom šesť megawattov, ako sú turbíny používané na farme Hywind, dokáže vyprodukovať dostatok elektriny pre 4 000 britských domácností. Turbíny Hywind majú priemer 154 m. To znamená, že každá lopatka má rovnakú dĺžku ako rozpätie krídel lietadla A380.



Pozrite si video o Hywind Scotland, prvej plávajúcej vetrernej farme.

Bezlopatkové veterné turbíny

Dôvodom vzniku bezlopatkových turbín je ochrana vtáctva. Nová bezlopatková turbína vyvinutá spoločnosťou Vortex Bladeless výrazne zvýši energetickú účinnosť výroby elektriny z vetra. Turbína má valcovitý tvar a dokáže vyrobiť elektrinu z kývavého pohybu spôsobeného vzdušnými veternými prúdmi. Kužeľ sa prispôsobí prúdeniu okolitého vzduchu a začne vykonávať vírivý pohyb. Kužeľ je napojený na sústavu cievok a magnetov, ktoré z pohybu celej konštrukcie vygenerujú elektrickú energiu.



Bezlopatkové veterné turbíny (Zdroj: Interempresas)

Lietajúce veterné turbíny

Makani je lietajúca veterná turbína, v podstate šarkan s výkonom 30 kW, ktorý je pripútaný na lane a opisuje kruhovú dráhu. Vrtule slúžia na pohon generátorov, ale aj na vzlietnutie a korekciu letovej dráhy. Lano okrem ukotvenia zabezpečuje prenos vyrobenej elektriny do siete. Samozrejme výkon 30 kW je na komerčné použitie príliš malý, preto sa ho výrobca snažil zvýšiť na 600 kW. Výrobca Makani sa aj napriek snahe po 13 rokoch rozhodol vývoj ukončiť. Ostáva len dúfať, že podobné projekty budú pribúdať.



Lietajúca veterná turbína Makani (Zdroj: New Atlas)

Meranie bleskového prúdu

Veterné elektrárne sú často vystavené zaťaženiu spôsobenému výbojom blesku. Dosiaľ bolo zložité evidovať zásahy bleskov a ich silu. Spoločnosť Phoenix Contact ponúka inovatívne a vysoko spoľahlivé riešenia pre veterné turbíny a veterné farmy. Desaťročia skúseností a špeciálne navrhnuté produkty sú základom efektívnych riešení, ako je napríklad systém merania bleskového prúdu. S kompletným riešením LM-S od spoločnosti Phoenix Contact možno zásahy bleskom do lopatiek veternej elektrárne presne merať a analyzovať. Vďaka diaľkovému monitorovaniu a spojeniu nameraných údajov s prevádzkovými parametrami sa zlepšuje rozhodovanie o preventívnej údržbe.

Bezpečnosť na prvom mieste

Veterné elektrárne sú v trvalej prevádzke vystavované najrôznejším poveternostným podmienkam a prostrediu. Pritom ich výkon musí byť efektívny a prevádzka flexibilná. Ochrana zariadenia pred preťažením je preto neoddeliteľnou súčasťou. Spoločnosť Pilz disponuje dlhoročnými skúsenosťami a poskytuje mnohé riešenia s ohľadom na bezpečnosť veterných elektrární, ako je bezpečnostné relé na núdzové vypnutie, konfigurovateľný riadiaci systém a automatizačný systém.



Nasnímaním QR kódu sa dozviete viac o produktových riešeniach spoločnosti Pilz.

Systém riadenia veterných turbín

Spoločnosť Emerson ponúka riadiaci systém Ovation™ s integrovaným regulátorom veternej turbíny a technológiou SCADA. Pomáha spravovať jednotlivé veterné turbíny aj širšie zdroje veternej farmy s cieľom minimalizovať prestoje turbínového generátora a maximalizovať dostupnosť. Systém na riadenie veterných turbín poskytuje jedinou integrovanú platformu na riadenie jednotky a monitorovanie stavu, ktoré monitoruje vibrácie jednotlivých turbín.



Viac o produktových riešeniach spoločnosti Emerson získate nasnímaním QR kódu.

Inovácie v oblasti solárnych technológií

Nielen vo veterných, aj v solárnych elektrárnach sa s príchodom Priemyslu 4.0 vyvíjajú a vylepšujú niektoré technológie. Tie môžu zmeniť spôsob, akým sa pozeráme nielen na slnečnú energiu, ale aj na výrobu energie všeobecne. Pozrite sa na možnosti, ktoré solárna energetika ponúka.

Perovskitové solárne články

Perovskit je všeobecný názov pre skupinu látok, ktoré majú kryštalovú štruktúru rovnakú ako oxid titaničito-vápenatý, známu ako perovskitová štruktúra. Poľský startup Saule Technologies prišiel s nápadom tenkovrstvových perovskitových FV článkov, kde sa perovskit nanáša napaarovaním na polymérovú fóliu. Neskôr objavili technológiu výroby perovskitových solárnych panelov pomocou atramentovej tlače na plastové fólie.

Saule Technologies má na konte aj prvé testovacie referencie. Spolupráca s firmou Skanska vyústila do nasadenia solárnych panelov na fasáde administratívnej budovy. Skanska pri inštalácii využila veľkoplošné perovskitové solárne panely od Saule Technologies vo svojej poľskej centrále vo Varšave. Je pravda, že panely majú tieniaci efekt, ale zároveň prepúšťajú dosť svetla. Saule Technologies uvádza, že panely v súčasnosti dosahujú účinnosť okolo 10 %. Firma však dúfa, že sa im podarí účinnosť v budúcnosti zvýšiť.



Pozrite si video o perovskitovej technológii v spolupráci so Skanska a Saule Technologies.

Koncentrovanie slnečného žiarenia

Startup Insolight vyvinul solárne panely na bežné spotrebiteľské nasadenie s účinnosťou až 29 %. Účinnosť bežných dostupných komerčných panelov sa pohybuje do 20 %, nové panely tak prinášajú podstatné zlepšenie. Hlavný princíp spočíva v efektívnom koncentrovaní slnečného žiarenia pomocou tenkej plastovej vrstvy priamo v paneloch a následnom použití malých a vysoko účinných solárnych článkov, aké sa používajú napríklad v satelitných solárnych paneloch. Panely dosahujú koncentrovanie žiarenia pomocou šesťuholníkovej mriežky šošoviek, ktorej každá šošovka koncentruje slnečné žiarenie na článok s plochou len 1 mm². Za slnkom sa nenatáčajú celé panely, ale iba vrstva s článkami, a to len horizontálne o niekoľko milimetrov za deň. Navyše tieto priesvitné moduly umožňujú prienik svetla, čo je mimoriadne výhodné hlavne v poľnohospodárstve, kde vzniká agrivoltika.

Rozširujúca sa agrivoltika. Agrivoltika označuje FV panely inštalované na prístreškoch, zatiaľ čo pod nimi rastú poľnohospodárske plodiny. Na rovnakom pozemku možno súčasne získavať slnečnú energiu, ako aj potravinové a krmné plodiny, čím sa zvyšuje hospodárnosť pôdy. Agrivoltika navyše chráni plodiny pred krupobitím, mrazom a suchom, čo eliminuje potrebu ochranných fólií a znižuje spotrebu vody.



Agrivoltika (Zdroj: Metsolar)

Fotovoltaika integrovaná do budovy

Negatívny vplyv na životné prostredie má znížiť zmena zákona o hospodárnosti budov, podľa ktorej musia všetky stavebné povolenia na stavby od začiatku roka 2021 spadať do energetickej triedy A0. Fotovoltaika integrovaná do budovy je niečo viac ako len strešné solárne panely. Strechy, svetlíky, fasády a okná by mohli generovať elektrinu na napájanie budovy.



Fotovoltaika integrovaná do budovy (Zdroj: PV Magazine)

Práve solárne sklo je obzvlášť zaujímavé v horúcom podnebí, kde efektívne znižuje množstvo tepla prenikajúceho do okien a znižuje spotrebu energie na klimatizáciu. V súčasnosti existujú dva typy solárnych skiel, prvými sú tenkovrstvové moduly, ktoré už nejaký čas existujú a majú oranžovú farbu, pretože sú vyrobené z amorfneho silikónu, vďaka čomu sú priehľadné iba do 20 %. Druhým typom je FV sklo, ktoré sa javí ako čierne a môže byť až na 50 % priehľadné.

Nový typ solárneho skla vyrobeného z organického polyméru vyvíja anglická firma Polysolar a sľubuje, že bude pracovať za slnečného žiarenia iba 10 % v závislosti od uhla umiestnenia.

Výroba energie v noci

Slnečné žiarenie poskytuje široko dostupný obnoviteľný zdroj energie, ale súčasné solárne panely majú obmedzenú účinnosť. Najviditeľnejšou nevýhodou je, že nemôžu vyrábať elektrinu v noci. Vedci z Kalifornskej univerzity publikovali článok, v ktorom vysvetľujú spôsob využívania slnečnej energie v noci pomocou antisolárneho panela. Zatiaľ čo solárne panely čerpajú energiu zo slnka, antisolárne panely využívajú teplo vyžarujúce z povrchu zeme. Podľa predbežných výsledkov vedci odhadujú, že môžu produkovať asi 25 % elektrickej energie, ktorú tradičné solárne panely vyrobia v daný deň. Aj keď sa toto číslo samo o sebe môže zdať malé, celkovo predstavuje značné zvýšenie energie, pretože súčasné systémy cez noc vôbec nepracujú.

Aplikácie budúcnosti

Do hry teraz vstupuje množstvo solárnych fotovoltaických aplikácií, ako sú solárne chodníky, vesmírna solárna energia, ale aj FV protihlukové steny. Solárne chodníky sú modulárne systémy zahŕňajúce špeciálne skonštruované solárne panely, po ktorých možno kráčať.

Britská vesmírna agentúra a ministerstvo pre obchodnú, energetickú a priemyselnú stratégiu začali financovať výskum v oblasti vesmírnych solárnych systémov. Ide v podstate o veľké satelity poháňané slnečnou energiou, ktoré zhromažďujú slnečnú energiu a prevádzkajú ju na vysokofrekvenčné rádiové vlny. Tie sa následne vysielajú späť na Zem, aby sa uložili do elektrickej siete. Spustenie fungujúceho systému sa predpokladá v roku 2050.

Monitorovanie FV systému

Monitorovanie a diagnostika FV systémov sú nevyhnutné na zabezpečenie najvyššej návratnosti investícií a bezpečnosti. FV systémy

sú vystavené mnohým poruchovým stavom, ako je poškodenie modulu, nečistoty, tienenie, ktoré môžu mať vplyv na výkon systému. Aby sa dosiahla maximálna účinnosť FV systému, pre rýchlu elimináciu poruchových stavov je rozhodujúce spoľahlivé, nepretržité a distribuované monitorovanie FV systémov. SOLARCHECK od spoločnosti Phoenix Contact poskytuje spoľahlivé informácie o výkone FV systému, čo znamená, že môžete okamžite reagovať na stratu výkonu jednotlivých fáz, napríklad v dôsledku znečistenia alebo poškodenia.



Nasnímaním QR kódu sa dozviete viac o produkte SOLARCHECK od spoločnosti Phoenix Contact.

Budúcnosť OZE

Veterná a slnečná technológia neustále napreduje a zatiaľ čo niektoré z inovácií spomenutých v článku sú v súčasnosti iba konceptom, prototypom alebo dokonca v testovacej fáze, v blízkej budúcnosti by mohli vstúpiť na trh s energiou. Jedno je však jasné. Sú to inovácie, ktoré by mohli spôsobiť revolúciu vo výrobe elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov.



Zdroje

- [1] Renewables 2020. IEA. [online]. Citované: 9. 5. 2021. Dostupné na: <https://www.iea.org/reports/renewables-2020>.
- [2] Renewable Energy: Technology Trends. Power Technology. [online]. Publikované 27. 8. 2020. Citované 9. 5. 2021. Dostupné na: <https://www.power-technology.com/comment/renewable-energy-technology-trends/>.
- [3] Looking into the Future of Solar Technologies: 5 of the Best Developments from 2020. RatedPower. [online]. Publikované 24. 11. 2020. Citované 9. 5. 2021. Dostupné na: <https://ratedpower.com/blog/solar-power-technology/>.
- [4] New Solar Technology Could Generate Power at Night. Alternetmag. [online]. Publikované 20. 2. 2020. Citované 9. 5. 2021. Dostupné na: <https://www.alternetmag.com/article/2020/02/new-solar-technology-could-generate-power-at-night/32697>.
- [5] Floating wind farms: how to make them the future of green electricity. The Conversation. [online]. Publikované 20. 6. 2020. Citované 9. 5. 2021. Dostupné na: <https://theconversation.com/floating-wind-farms-how-to-make-them-the-future-of-green-electricity-142847>.

Petra Valiauga



Malé modulárne reaktory – budúcnosť stabilných dodávok elektriny aj v našom regióne?

Súčasná svetová jadrová energetika je založená na výstavbe a prevádzke veľkých jadrových reaktorov s výkonom od 700 MWe. Podľa rozdelenia Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu spadajú malé modulárne reaktory (MMR) do kategórie 10 až 300 MWe. Za posledných 10 rokov záujem o MMR vo svete výrazne narastá, pretože predstavujú významnú technickú inováciu nielen v jadrovej energetike a energetickej bezpečnosti, ale aj v koncepte nízkouhlíkového hospodárstva. Jadrová energetika budúcnosti sa bude musieť v oveľa väčšej miere prispôbiť dominancii obnoviteľných zdrojov energie a reagovať na potreby flexibilného riadenia elektrizačných sústav. Do popredia tiež vystúpi interakcia a previazanie MMR na ostatné priemyselné, výrobné a technologické procesy nízkouhlíkového hospodárstva.

Malé modulárne reaktory

MMR predstavujú najperspektívnejší koncept budúceho rozvoja jadrovej energetiky, pretože vo veľkej miere redukovávajú prekážky, ktorými je zaťažovaná výstavba a prevádzka veľkých jadrových blokov. Modularita je výhodou a znamená unifikovanú architektúru reaktora, ktorú možno ako celok priemyselne vyrobiť na jednom mieste, čo má výrazne priaznivý vplyv na čas výroby reaktora, prepravu a jeho osadenie v lokalite.

Všetky komponenty primárneho okruhu sú umiestnené v jednom module, ktorý možno transportovať po bežných komunikáciách. Ide o tzv. integrálne usporiadanie, keď sú všetky časti uložené v jednej nádobe a najdôležitejšiu

časť jadrového bloku tak možno vyrábať sériovo a štandardizovane. Cirkulácia chladiacej zmesi je tu zabezpečená iba na základe prirodzeného tepelného prúdenia [1].

V súčasnosti existuje niekoľko desiatok konceptov MMR, ktoré možno rozdeliť na dva základné typy. Prvý typ zodpovedá nízkoteplotným reaktorom tzv. III. generácie, druhý typ zodpovedá vysokoteplotným reaktorom tzv. IV. generácie. Vysokoteplotné reaktory majú všeobecne aj vyššiu energetickú účinnosť a predpoklad na výrobu vodíka [2].

Výhody malých modulárnych reaktorov

Medzi hlavné výhody patrí schopnosť uplatnenia sa aj v menších elektrických systémoch, ktoré nemajú kapacitu na začlenenie veľkých jadrových blokov a možnosť umiestnenia bližšie k ľudským aglomeráciám. Ich vyhotovenie výrazne znižuje ekonomické, sociálno-technické a environmentálne nároky na blízke okolie a interakciu s ním. Integrálne riešenie umožňuje zavedenie projektovej a finančnej flexibility do celého reťazca od výroby až po umiestnenie reaktora v danej lokalite.

Jednoduchá a súčasne odolná architektúra umožňuje vo vyššej miere využitie pasívnej ochrany voči eventuálnym nehodám a znižuje

zraniteľnosť voči prírodným katastrofám (zemetrasenia, tornáda a pod.). Pasívny systém chladenia MMR nie je závislý od dodávky elektrickej energie a v prípade nehody tak ostáva reaktor bezpečne odstavený. K priaznivým vlastnostiam patrí aj jednoduchší ekonomický model zaťažovaný výrazne nižším rizikom a neistotou z oddalovania dostavby reaktora, prekračovania predpokladaného rozpočtu alebo politickej stability v regióne.

Porovnanie konceptov MMR a klasických jadrových blokov z hľadiska bezpečnosti a integrálneho vyhotovenia

Porovnanie súčasných jadrových blokov a MMR je v tab. 1.





Transport nádoby MMR spoločnosti NuScale s elektrickým výkonom 45 MWe a tepelným výkonom 160 MWt [3]

Súčasný stav a perspektíva na regionálnej úrovni

V rámci európskeho regiónu majú aktívny program rozvoja a nasadenia MMR Rusko, Veľká Británia, Francúzsko a Taliansko. Na opačnom konci stojí Nemecko, ktoré plánuje odstaviť posledný jadrový reaktor do konca roku 2022 a posledný uhoľný blok do roku 2038. Potenciál nasadenia je tiež v krajinách, ktoré už majú vybudovanú jadrovú infraštruktúru či personálne kapacity a chystajú odstavenie elektrární na fosílnu palivá. Sem patrí Poľsko, Maďarsko, Česká republika a Slovensko [4].

Podľa expertov na jadrovú energetiku má v súčasnosti Rusko vedúce postavenie na poli rozvoja a inštalácie MMR a predpokladá sa, že v budúcnosti bude exportérom tejto technológie výroby elektriny a bude benefitovať z priemyselne vyrábanej modúlárnej technológie. V septembri 2019 Rusko pripojilo do elektrizačnej sústavy na Čukotke prvú plávajúcu jadrovú elektrárňu Akademik Lomonosov, ktorá obsahuje dva reaktorové bloky s elektrickým výkonom 2 x 35 MWe [6].

Výrazne aktívna na poli rozvoja a využívania MMR je aj Veľká Británia, ktorá vytvára podporné programy pre nízkoemisné zdroje energie. V roku 2015 bolo vyčlenených 250 miliónov libier na vývoj malých reaktorov a v roku 2016 30 miliónov libier pre inštitúciu, ktorá uvedie malý reaktor do prevádzky. Predpoklad uvedenia prvých reaktorov do prevádzky je medzi rokmi 2025 a 2030. Štúdiá Inštitútu energetických technológií z roku 2016 odporúča budovanie základne MMR ako kogeneračných zdrojov na kombinovanú výrobu elektriny a tepla. Odhadovaný potenciál do roku 2035 je 7 GWe. Rozvoj využitia jadrových reaktorov je pre Veľkú Britániu významný aj v kontexte námorníctva.

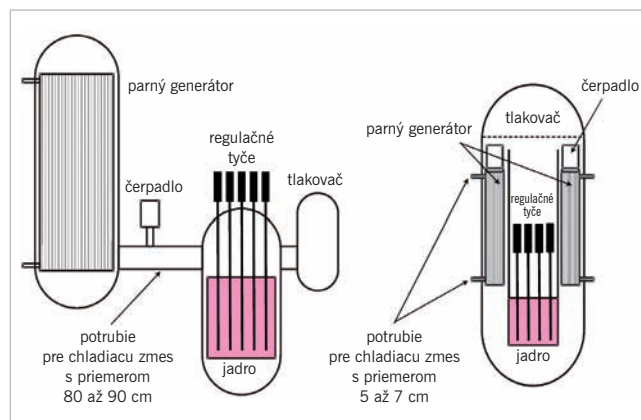
Produkcia elektrickej energie v Poľsku je založená najmä na fosílnych palivách. Podľa energetických plánov má Poľsko záujem vybudovať do roku 2040 šesť jadrových blokov s celkovou kapacitou od 6 000 do 9 600 MWe. Odstavovanie starnúcich uhoľných elektrární predstavuje trhový potenciál na nasadenie MMR. Dokument publikovaný Poľským národným centrom pre jadrový výskum vyvodzuje záver, že MMR sa môžu stať dôležitou časťou poľskej energetiky, avšak je nepravdepodobné, že pre jej budúcnosť budú kľúčové. V dlhodobom horizonte majú potenciál, avšak ich nasadenie pred rokom 2030 je nepravdepodobné. Rozvoj jadrovej energetiky v Poľsku je

však za posledné obdobie spomaľovaný chýbajúcou politickou vôľou a podporou v tejto oblasti výroby elektriny.

V maďarskom energetickom mixe dominuje jadrová elektrárň Paks so štyrmi jadrovými blokmi s celkovým výkonom 2 000 MWe, ktorá je schopná pokryť približne polovicu spotreby elektriny v krajine. Najväčšia uhoľná elektrárň Mátra má inštalovaný výkon 950 MWe a predpokladá sa jej úplne odstavenie do roku 2025. Ďalšia uhoľná elektrárň Bakony s inštalovaným výkonom 132 MWe bude odstavená do roku 2031, pričom v prevádzke ostane blok s výkonom 70 MWe. Elektrárň Vértés, ktorá je jedna z najstarších uhoľných elektrární, je už v súčasnosti odstavená. Maďarská vláda má všeobecný záujem o trvalý rozvoj svojej jadrovej energetiky [7].

Jadrová energetika Českej republiky je kľúčová v otázke energetickej bezpečnosti a má dlhú históriu. Približne 35 % elektriny v Českej republike sa vyrába v dvoch jadrových elektrárňach Dukovany a Temelín. Téma MMR je v Českej republike aktuálna od roku 2009, keď bola v odbornej verejnosti otvorená diskusia k ich potenciálu kombinovanej výroby elektriny a tepla pre priemysel a vykurovanie. Príkladom je mesto Jablonec nad Nisou, kde sa uvažovalo umiestnenie MMR s cieľom zníženia poplatkov za vykurovanie. Ministerstvo obchodu a priemyslu Českej republiky v rokoch 2012 – 2014 podporilo výskumný program zameraný na uskutočniteľnosť implementácie jadrových reaktorov malých výkonov. Jedným z cieľov programu bol výber vhodných konceptov MMR v podmienkach Českej republiky. Boli vybrané tri koncepty: prvé dva ľahkovodné reaktory NuScale s výkonom 45 MWe a mPower s výkonom 180 MWe vhodné aj na kogeneráciu, ako tretí koncept bol vybraný ruský reaktor SVBR-100 chladený tekutým kovom s výkonom 100 MWe. Okrem toho sa skúmala aj technológia, bezpečnosť, ekonomické parametre a kompatibilita s legislatívou a medzinárodnými odporúčaniami [8].

Perspektíva a implementácia MMR v rámci budúceho regionálneho energetického mixu bude korelovať s vývojom a nasadzovaním veľkých jadrových blokov a odstavovaním elektrární na fosílnu palivá. Budúcnosť leží v kombinácii a vzájomnej interakcii malých a veľkých



Porovnanie klasického (vľavo) a integrálneho vyhotovenia jadrového reaktora (vpravo) [5]

| Klasický jadrový blok | Malý modúlárny reaktor |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vysokotlakové a nízkotlakové systémy | Pasívne chladenie jadra |
| Záložné dieselgenerátory | Architektúra dizajnu eliminuje potrebu záložného zdroja na chladenie jadra |
| Aktívny systém na odvod tepla z kontajneru | Pasívny odvod tepla z priestorov reaktora |
| Komplexné vyhotovenie dizajnu a jeho testovanie | Jednoduchšie a pasívne bezpečnostné systémy vedú k zníženiu počtu testov a dĺžky testovania |
| Udržiavanie núdzového systému napájajúcej vody, zásobníkov na kondenzát a chladiacej vody | Jadro reaktora má schopnosť odvodu tepla bez nutnosti použitia chladiacej vody |
| Riziko netesností v okruhoch | Integrálne riešenie výrazne eliminuje riziko netesností |
| Odvod tepla pomocou chladiacej vody do externých nádrží | Teplo sa z architektúry reaktora odvádza prúdením a vedením |
| Uzavretý systém chladiacej vody | Nie je potrebný systém chladiacej vody |
| Prevádzka bezpečnostných systémov vyžaduje podporné systémy odvodu tepla, chladenia a klimatizáciu | Koncept je navrhnutý tak, aby redukoval alebo eliminoval potrebu tepelného manažmentu |

Tab. 1 Bezpečnostné porovnanie konceptu MMR a klasického jadrového bloku [4]

reaktorov najmä v krajinách, ktoré majú dostatočne rozvinutú jadrovú energetiku. MMR ostanú v úlohe doplnkových energetických zdrojov s požadovanou mierou flexibility a škálovateľnosti. Veľké jadrové bloky sa budú ďalej zameriavať na pokrytie základného zaťaženia elektrizačných sústav, pričom MMR budú poskytovať aj flexibilné riadenie svojho elektrického a tepelného výkonu. Kľúčovým faktorom bude nasadenie v teplárstve, kogenerácii a pri výrobe vodíka.

Súčasný stav a perspektíva na Slovensku

Slovenská republika ma dlhú tradíciu a skúsenosti v prevádzke jadrových blokov. V súčasnosti je v prevádzke tretí a štvrtý blok jadrovej elektrárne Jaslovské Bohunice s celkovým inštalovaným výkonom 2 x 505 MWe. Od roku 2014 je elektrárňou v tzv. dlhodobej prevádzke. V roku 2020 bol výkon štvrtého bloku zvýšený na súčasnú hodnotu 505 MWe. Predpoklad odstavenia prevádzky je po roku 2045 [9].

Jadrová elektrárňou Mochovce prevádzkuje prvý a druhý blok s inštalovaným výkonom 2 x 501 MWe, ktorých odstávka je naplánovaná okolo roku 2060. Tretí blok Mochoviec je v súčasnosti dokončený na 100 % a jeho spustenie sa predpokladá v priebehu roku 2021. Štvrtý blok je dokončený na 88 % a jeho uvedenie do prevádzky sa očakáva po roku 2023. Inštalovaný výkon každého bloku je 471 MWe a spolu dokážu pokryť približne 26 % spotreby elektrickej energie. Odstavenie je naplánované po roku 2080.

Donedávna mala významné postavenie aj tepelná elektrárňou na hnedé uhlie Vojany, ktorá mala svojho času inštalovaný výkon až 1 320 MWe, a Nováky s inštalovaným výkonom 2 x 110 MWe, ktoré majú najmodernejšiu fluidnú technológiu spaľovania paliva a spĺňajú súčasné prísne emisné limity. Postupným odstavovaním tepelných blokov vo Vojanoch klesal aj ich výkon a od februára 2020 je prevádzka odstavená. Predpoklady odstavenia elektrárne Nováky sa mierne líšia, avšak dá sa očakávať v najbližších rokoch.

Z uvedeného vyplýva, že jadrová energetika bude mať po uvedení tretieho a štvrtého bloku Mochoviec do prevádzky dlhodobé dominantné postavenie vo výrobe elektriny a Slovensko sa stane exportérom tejto komodity. Nahradenie veľkých jadrových blokov systémom menších MMR je v uvedenom kontexte a časovom horizonte málo pravdepodobné. Podmienkou budúceho využívania MMR v slovenskej energetike bude musieť byť ich efektívne začlenenie do infraštruktúry tepelného hospodárstva. MMR s výkonom maximálne niekoľko desiatok MWe majú potenciál nahradiť súčasné teplárne a stať sa doplnkovým zdrojom stabilných dodávok energie na krajšej a eventuálne aj okresnej úrovni.

MMR s výkonom do 200 MWe možno inštalovať v areáloch bývalých tepelných elektrární, kde budú okrem výroby tepla poskytovať aj služby elektrizačnej prenosovej sústave. Súčasne sa tým vyrieši otázka, ako ďalej využívať priestorový potenciál týchto areálov a ich vyvedenie elektrického výkonu. Možnosti uplatnenia na poli poskytovania podporných služieb a výroby elektriny v podmienkach Slovenskej republiky sú nasledujúce:

- pokrývanie základného pásma zaťaženia sústavy – MMR budú dodávať do elektrickej siete konštantný elektrický výkon s výnimkou plánovaných odstávok,
- flexibilné pokrývanie periodických profilov spotreby (ang. load following) – MMR budú regulovať svoj činný výkon podľa vopred stanoveného denného diagramu zaťaženia,
- poskytovanie kladnej a zápornej sekundárnej regulácie výkonu (SRV±) – MMR budú okrem dodávky konštantného elektrického výkonu udržiavať výkonové pásmo na poskytovanie kladnej a zápornej sekundárnej regulácie výkonu v zmysle platných technických podmienok,
- poskytovanie zápornej sekundárnej regulácie výkonu v rámci virtuálneho bloku (SRV-) a zápornej terciárnej regulácie výkonu (TRV-) – MMR budú dodávať do elektrickej siete konštantný elektrický výkon a v prípade aktivácie zápornej regulácie dočasne znížia svoj vyrábaný výkon v zmysle platných technických podmienok.

Ďalšiu potenciálnu príležitosť nasadenia MMR v podmienkach Slovenskej republiky predstavuje vodíkové hospodárstvo. Najväčším spotrebiteľom vodíka v súčasnosti je chemický priemysel so spotrebou presahujúcou 100 000 ton ročne. Tento vodík sa vyrába pomocou fosílnych palív a ide o tzv. sivý vodík [10]. Spotreba vodíka stúpne do roku 2050 na hodnotu 400 000 až 1 400 000 ton ročne. Jeden MMR s výkonom 77 MWe/250 MWt dokáže vyrobiť viac ako 50 ton vodíka denne.

Expertný odhad pre európsky región predpokladá nasadenie prvých komerčných inštalácií MMR v korelácii s odstavovaním elektrární na fosílna palivá po roku 2030. Expertný odhad pre Slovenskú republiku predpokladá najoptimistickejší scenár nasadenia najskôr po roku 2040, v prípade nadväznosti na odstavovanie tretieho a štvrtého bloku Jaslovských Bohuníc v rokoch 2045 až 2050.

Podakovanie

Tento článok vznikol vďaka podpore v rámci operačného programu Integrovaná infraštruktúra pre projekt Medzinárodné centrum excelentnosti pre výskum inteligentných a bezpečných informačno-komunikačných technológií a systémov – II. etapa, kód ITMS: 313021W404, spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Literatúra

[1] Perspektivy malých modulárnych reaktorů. [online]. Dostupné na: <https://oenergetice.cz/elektroenergetika/perspektivy-malych-modularnich-reaktoru>.

[2] Nuclear cogeneration: civil nuclear energy in a low-carbon future policy briefing. The Royal Society 2020. [online]. Dostupné na: <https://royalsociety.org>.

[3] NuSCALE SMALL MODULAR REACTOR ACHIEVES KEY MILESTONE. 2018. [online]. Dostupné na: <http://www.energyglobalnews.com/nuscale-small-modular-reactor-achieves-key-milestone/>.

[4] Morales Pedraza, J.: Small Modular Reactors for Electricity Generation. Cham: Springer International Publishing 2017. ISBN 978-3-319-52215-9.

[5] Small Modular Reactors. Elsevier 2016. ISBN 9780081002520.

[6] Ruská plávajúca jadrová elektrárňou zaznamenáva prvé úspechy. [online]. Slovak Nuclear Society 2020. Dostupné na: <https://www.nuclear.sk/ruska-plavajuca-jadrova-elektren-zaznamenava-prve-uspechy/>.

[7] Takacs, E.: The Small Modular Reactor types and their installation in the Hungarian electricity system. In: 2019 7th International YouthConference on Energy (IYCE). IEEE, 2019, s. 8 138 – 8 143. ISBN 978-1-7281-3923-4.

[8] Sklenka, L. – Losa, E.: Small and modular reactors and their potential use in the Czech Republic. In: Proceedings of the 2014 15th International ScientificConference on Electric PowerEngineering (EPE). IEEE, 2014, s. 687 – 691. ISBN 978-1-4799-3807-0.

[9] Elektrárne. Slovenské elektrárne, a. s. [online]. Dostupné na: <https://www.seas.sk>.

[10] Národná vodíková stratégia Pripravení na budúcnosť. [online]. Dostupné na: <https://www.slov-lex.sk/legislativne-procesy/SK/LP/2021/155>.

Ing. Jozef Novotný

Jozef.Novotny@sfera.sk

Ing. Rastislav Krbaťa, PhD., MBA

Rastislav.Krbata@sfera.sk

Ing. Jakub Slávik, MSc.

Jakub.Slavik@sfera.sk

Farnell pridáva novú sériu Smart Bench Essentials od spoločnosti Keysight

Spoločnosť Farnell, člen skupiny Avnet a globálny distribútor elektronických komponentov, produktov a riešení, rozšírila svoje portfólio testovacích a meracích zariadení ponukou novej série Smart Bench Essentials od spoločnosti Keysight. Séria Smart Bench Essentials, ktorá bezproblémovo prepája viac meracích prístrojov do jedného riešenia s ohľadom na maximálnu produktivitu a peňažnú hodnotu, umožňuje úplné prepojenie medzi prístrojmi a cloudom. Je ideálnym riešením pre pedagógov a študentov, ktorí majú online vyučovanie, ako aj profesionálnych technikov hľadajúcich testovacie riešenie, ktoré je úplne prepojené a integrované a umožňuje prácu z domu.

Rad Smart Bench Essentials sa vyznačuje kompaktnými rozmermi, pričom jeho súčasťou je rodina testovacích produktov s výnimočnými funkciami pripojenia. Táto séria, ktorá sa skladá z jednosmerného napájacieho zdroja, digitálneho multimetra a generátorov funkcií pracujúcich s populárnymi osciloskopmi Keysight 1000X, poskytuje inovatívne pracovné prostredie predstavujúce revolúciu v tom, ako inžinieri robia vzdialené merania a spolupracujú so svojimi kolegami.

Séria Smart Bench Essentials, ktorá je teraz k dispozícii od spoločnosti Farnell, obsahuje:

- zdroj jednosmerného prúdu (EDU36311A) s tromi výstupmi, ktorý poskytuje tri 90 W elektricky izolované kanály dodávajúce čistý a spoľahlivý výkon. Balík obsahuje intuitívne a ľahko použiteľné rozhrania s manuálnym



ovládaním alebo programovaním pomocou USB alebo LAN. Podpisové video grafické pole (WVGA) poskytuje používateľom informácie od nastavenia prístroja po stav výstupov. Výstupný napájací zdroj s nízkym akustickým šumom je chránený proti prepätiu, nadmernému prúdu a prehriatiu.

- 5,5-miestny digitálny multimeter (EDU34450A) – kompaktný moderný digitálny multimeter (DMM) navrhnutý pre bežné aplikácie. Môže merať 11 rôznych vstupných signálov vrátane DCV, DCI, True-RMS ACV, ACI, dvoj- a štvorvodivového odporu, frekvencie, kontinuity, testu diód, teploty a kapacity. Medzi ďalšie kľúčové vlastnosti patrí 5,5-miestne rozlíšenie, rýchlosť merania až 110 čítaní/s pri testoch kritických pre rýchlosť a veľká interná pamäť umožňujúca dlhodobý záznam dát. Tento vysoko výkonný a lacný DMM má sedempalcový farebný displej, pripojenie USB a LAN, podporu USB flash diskov a softvér na diaľkové ovládanie a zaznamenávanie údajov.
- rad 20 MHz generátorov funkčných/lubovoľných priebehov obsahujúci jeden

EDU33211A a dvojkáňový prístroj EDU33212A, ktorý možno spárovať amplitúdovo alebo frekvenčne a spúšťať externe. Medzi funkcie patrí šesť zabudovaných typov modulácie a 17 populárných kriviek na simuláciu bežných aplikácií na testovanie. Má schopnosť 16-bitového ľubovoľného priebehu s pamäťovou kapacitou až 8 miliónov vzoriek na kanál. Intuitívne informačné rozhranie predného panela so sedempalcovým farebným displejom ponúka súčasné nastavenie parametrov, prezeranie a úpravu signálu na jednoduché ovládanie. Rozhrania USB a LAN a integrovaný softvér poskytujú vzdialené pripojenie, zatiaľ čo USB port na prednom paneli ponúka pohodlnú správu súborov.

Kompletné portfólio nástrojov spoločnosti Keysight zahŕňa spoločné používateľské rozhranie a softvér, ktoré používateľom umožňujú ľahké pripojenie nástrojov kdekoľvek na svete. Zákazníci môžu ľahko integrovať viac nástrojov, ktoré možno konfigurovať, ovládať a monitorovať z jednej obrazovky. Využitím softvéru PathWave Benchvue od spoločnosti Keysight, ako aj nového softvéru Remote Learning alebo Lab Manager možno zdieľať údaje medzi tímami pracujúcimi na rôznych miestach.

Spoločnosť Farnell poskytuje zákazníkom bezplatnú technickú podporu 24 hodín denne prostredníctvom interných špecialistov na testovanie a meranie, ako aj prístup k online zdrojom, údajovým listom, prípadovým štúdiám, videám a webinárom.

www.farnell.com

Farnell prináša nový laserový snímač častíc Panasonic

Spoločnosť Farnell, člen skupiny Avnet Company a globálny distribútor elektronických komponentov, výrobkov a riešení, rozšírila svoju ponuku vysoko kvalitných senzorov o nový laserový snímač pevných častíc SN-GCJA5 od spoločnosti Panasonic Industry Europe GmbH. Model SN-GCJA5, ktorý bol navrhnutý ako odpoveď na rastúci celosvetový záujem o kvalitu vnútorného vzduchu, je ideálnym riešením na monitorovanie kvality vzduchu, klimatizácie, automatizáciu budov, ako súčasť riešení pre inteligentné domy, HVAC, čističe vzduchu, zariadenia internetu vecí (IoT), testovanie, meranie a monitorovanie životného prostredia.

Laserový snímač pevných častíc SN-GCJA5 je vybavený inovatívnou zostavou optického snímača, ktorá zaisťuje spoľahlivú prevádzku počas dlhšej životnosti pri presnej detekcii častíc menších ako 0,3 μm . Špičková technológia laserového rozptylu umožňuje snímaču rýchlu reakciu pri detekcii dymu, prachu z okolia a iných nežiaducich nebezpečných znečisťujúcich látok. S rozmermi

iba 37 x 37 x 12 mm možno SN-GCJA5 ľahko integrovať do širokej škály monitorovacích zariadení kvality ovzdušia. Ponúka nekomplikované pripojenie I²C a UART (TTL) a v mnohých oblastiach prekonáva konvenčné koncepty založené na LED.

Medzi kľúčové časti laserového snímača Panasonic SN-GCJA5 patria:

- vysoko presný laserový senzor, ktorý vo vzduchu deteguje ultrajemné plávajúce častice, ako sú PM_{2,5}, PM₁₀ a PM₁,
- laserová dióda s vysokou presnosťou, citlivosťou a rýchlou reakciou,
- funkcia automatickej kalibrácie,
- optimalizovaná štruktúra vzduchových ciest, ktorá minimalizuje hromadenie prachu,
- zabudovaný mikropočítač, ktorý analyzuje vlnový profil a na výstup privádza prevedenú hmotnostnú hustotu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) cez rozhranie I²C a UART.

Panasonic Industry Europe GmbH je súčasťou globálnej skupiny Panasonic a špecializuje sa na vývoj automobilových



a priemyselných výrobkov. Rozmanité portfólio spoločnosti zahŕňa elektronické komponenty, zariadenia a moduly až po kompletné riešenia a výrobné zariadenia pre výrobné linky v širokom spektre priemyselných odvetví.

Spoločnosť Farnell poskytuje 24-hodinovú technickú podporu v lokálnom jazyku a ponúka prístup k celému radu bezplatných online zdrojov, údajových listov, prípadových štúdií, videí a webinárov na webovej stránke Farnell.

Snímač Panasonic SN-GCJA5 PM je k dispozícii od spoločností Farnell v EMEA, Newark v Severnej Amerike a element14 v APAC.

www.farnell.com

Európska iniciatíva DIH² opäť podporí inovácie v MSP

Ak mnoho veľkých výrobcov vyvinulo interné technológie na optimalizáciu svojich výrobných procesov, nemusí to byť nevyhnutne prípad výroby malých a stredných podnikov (MSP), ktoré tvoria veľkú časť európskeho priemyselného prostredia. Podľa štúdie menej ako 2 % európskych malých a stredných výrobcov využíva pokrokové technológie, ako je robotika alebo umelá inteligencia. To je problém, pretože nemôžu rýchlo reagovať a prispôbiť sa zmenám na trhu a potrebám zákazníkov. Takáto schopnosť je v pandemickom kontexte ešte nevyhnutnejšia, čo radikálne zmenilo naše spotrebiteľské návyky z jedného dňa na druhý.



Stručne povedané, európske priemyselné MSP musia implementovať flexibilné a výkonné výrobné procesy. Ako však dosiahnuť takéto cieľ, keď čelíme hospodárskym obmedzeniam a nedostatku technických znalostí?

To je výzva, ktorej sa iniciatíva DIH² financovaná v rámci inovačného programu Európskej komisie Horizont 2020 rozhodla chopiť jedinečným spôsobom: vytvoriť sieť centier digitálnej inovácie (DIH) pokrývajúcich územie EÚ a usmerňujúcich miestne MSP pri prijímaní agilných výrobných technológií, ktoré zahŕňajú najmä robotiku. DIH, ktoré na Slovensku zastupuje Národné centrum robotiky, budú centrálné prepojené prostredníctvom Robotics and Automation Marketplace (RAMP, <https://www.ramp.eu>), ktoré bude poskytovať automatizáciu a digitálne služby pre priemyselné MSP.

Príležitosť financovania a transferu technológií pre výrobné MSP a technológií na overenie RAMP

Aby bolo možné otestovať a overiť prenos technológií, ktorý umožňuje RAMP, výzva DIH² už druhýkrát európske výrobné MSP a poskytovateľov technológií (ktorí sa tak môžu navzájom dopĺňať), aby sa pripojili k programu prenosu technológií, ktorého súčasťou bude najmä:

- finančná podpora 248 000 eur,
- podpora prenosu technológií prvotriednej kvality,
- prístup k RAMP, ktorý zahŕňa špičkové technické a netechnické služby.

Žiadosť musí predložiť konzorcium, ktoré zahŕňa najmenej jeden európsky výrobný MSP a jedného európskeho poskytovateľa technológie (ďalšie informácie týkajúce sa geografickej spôsobilosti a požiadaviek na veľkosť nájdete v príručke pre žiadateľov). Výrobný MSP je spoločnosť zaoberajúca sa veľkovýrobou tovaru, zatiaľ čo poskytovateľmi technológií môžu byť systémoví integrátori, poskytovatelia platforiem a centrá digitálnych inovácií, ktoré poskytujú riešenia na zvýšenie výkonnosti podnikov vďaka robotike a automatizácii.

Postup pri podávaní žiadosti a výber

Krok 1: Predloženie stručného návrhu

Konzorciá musia predložiť krátky návrh s opisom navrhovaného experimentu. Prihlášky sa podávajú na otvorenej webovej stránke výzvy počas troch mesiacov od 1. apríla 2021 do 30. júna 2021. Na predloženie úplného návrhu sa vyberie až päť návrhov za každú oprávnenú krajinu vrátane Slovenska.

Krok 2: Predloženie úplného návrhu

Vybrané konzorciá budú musieť predložiť komplexnejšie podklady, aby pokryli viac aspektov ich experimentov s prenosom technológií, najmä ich implementáciu a vplyv po úspešnom riešení. Po externom

vyhodnotením a obhajobou pred porotou, počas ktorého budú mať finalisti možnosť predstaviť svoj návrh, bude vybraných 15 návrhov z 15 rôznych oprávnených krajín.

Prihláste sa už teraz!

Prvá fáza výzvy na experimenty s prenosom robotického technológie je otvorená do 30. júna 2021. Uchádzači môžu nájsť množstvo zdrojov a podporných kanálov, ktoré im môžu pomôcť v celom procese podávania žiadosti:

- Web DIH² (<http://dih-squared.eu/>): podrobnejšie porozumieť účelu iniciatívy.
- Webová stránka otvorenej výzvy (<https://dih-squared-2nd-oc.fundingbox.com/>): prístup k online formuláru na podanie žiadosti.
- Sprievodca pre žiadateľov: porozumieť lepším požiadavkám na spôsobilosť, procesu podávania žiadosti a výhodám pre príjemcov.
- Slovník a často kladené otázky (FAQ): aby ste lepšie pochopili niektoré špecifikácie v Sprievodcovi pre žiadateľov (napr. čo presne myslíme pod pojmom poskytovateľ technológie).
- Šablóny krátkych a úplných návrhov (<https://dih-squared-2nd-oc.fundingbox.com/pages/Proposals%20Templates>): prezentácie opisujúce experiment, ktoré by sa mali nahráť prostredníctvom platformy do vašej aplikácie.
- DIH² Helpdesk Chat (<https://spaces.fundingbox.com/spaces/dih-helpdesk-dih-2nd-open-call>): oslovíť odborníkov na otvorené hovory a získať rýchlu a krátku odpoveď.
- E-mailová adresa podpory DIH² helpdesk@dih-squared.eu: ďalší kanál s možnosťou pomoci.

O DIH²

DIH² verí v silu robotiky na transformáciu výkonnosti výroby v malých a stredných podnikoch (MSP) a na podporu hospodárskeho rastu v celej Európskej únii. Cieľom iniciatívy financovanej z programu Horizont 2020 (program Európskej únie pre výskum a inovácie) je uľahčiť spojenia, ktoré umožňujú výkonnejšiu výrobu v podnikoch, kde je na uspokojenie dopytu zákazníkov nevyhnutná rýchlosť a všestrannosť. Z tohto dôvodu DIH² v súčasnosti združuje sieť 25 centier digitálnej inovácie (DIH) s cieľom generovať inovácie, ktoré maximalizujú produktivitu a optimalizujú výkonnosť vo viac ako 300 000 výrobných MSP a spoločnostiach so strednou kapitalizáciou v celej Európskej únii. Ambíciou je rozšíriť sieť na viac ako 170 DIH do roku 2022.

prof. Ing. František Duchoň, PhD.

predseda o. z. Národné centrum robotiky
frantisek.duchon@stuba.sk

Ropná spoločnosť ťaží z technológie blockchain

ADNOC je jednou z popredných svetových energetických a petrochemických skupín s dennou produkciou asi 3 milióny barelov ropy. So 14 špecializovanými dcérskymi a spoločnými podnikmi je ADNOC spoločnosťou, ktorá sa radí k hlavným prispievateľom ekonomického rastu SAE. Implementáciu technológie blockchain možno sledovať všetku vyprodukovanú ropu, čo zníži čas a náklady spojené s jej prepravou.

Ropná spoločnosť Abu Dhabi National Oil Company (ADNOC) prináša technológiu blockchain do svojich prevádzok. V spolupráci s IBM spúšťa ADNOC pilotný systém riadenia transakcií, ktorý využíva blockchain od ťažby ropy až po jej sprístupnenie koncovým zákazníkom. Táto technológia sa použije na sledovanie, overovanie a vykonávanie transakcií v každom prevádzkovom štádiu od výroby po dokončenie zmlúv s klientom.

Ako nadnárodná ropná spoločnosť má ADNOC niekoľko prevádzok zodpovedných za rôzne časti svojho hodnotového reťazca. Každá z nich má svoju vlastnú štruktúru, systémy, akcionárov a úlohy, pretože ropa, plyn, rafinované výrobky a petrochemické látky tečú cez tieto subjekty k odberateľom a spotrebiteľom, či už na export, alebo na domáce použitie.



Očakáva sa, že použitie technológie blockchain prinesie rôzne výhody vrátane transparentnosti a zvýšenej efektívnosti. Pilotné projekty vo väčšine prípadov zahŕňajú iba kľúčové časti operácií, ako sú obchod a poobchodný proces. Projekt v ADNOC však využije túto technológiu na celý životný cyklus ropy a zemného plynu.

Podľa viceprezidenta pre riešenia v chemickom a petrochemickom priemysle v spoločnosti IBM Zahida Habiba bude ADNOC teraz schopná sledovať všetku svoju ropu a jej hodnotu od ťažby, až kým sa dostane k zákazníkovi. Potvrdilo sa, že táto technológia umožní ADNOC získať prístup k údajom o jej rope v reálnom čase, keď sa ťaží, spracováva a dokonca vyváža.

Abdul Nasser Al Mughairbi, manažér digitálnych riešení ADNOC, uviedol, že nová technológia pomôže znížiť prevádzkové náklady. Blockchain sa použije namiesto procesu náročného na prácu a čas. Pomôže tiež pri posilňovaní marketingu a obchodovania s produktom spoločnosti, čo bude veľkým prínosom pre celé odvetvie ako celok.

Sledovanie, správa a vykonávanie transakcií a výmen bolo v minulosti zdĺhavým procesom náročným na prácu s telefonátmi, e-mailmi, overovaním a schvaľovaním. Nielenže je proces teraz oveľa efektívnejší a úspornejší, ale blockchain možno vizualizovať



tak, že spoločnosť získa holistický pohľad na vzájomné vzťahy. Jednotlivé prevádzky získavajú lepší prehľad o svojej činnosti, napríklad vidia množstvá, ktoré do spoločnosti vstupujú a ktoré ju opúšťajú do ďalšej fázy procesu.

Blockchain je tzv. zdieľaná účtovná kniha, ktorá dokáže efektívne a overiteľným a trvalým spôsobom zaznamenávať transakcie v sieti. Informácie sa ukladajú do blokov a po zaznamenaní ich nemožno späť a jednoducho zmeniť. To umožňuje účastníkom nezávisle a relatívne jednoducho overovať a kontrolovať transakcie.

Počas procesu navrhovania a budovania aplikácie IBM úzko spolupracovala s digitálnymi a IT tímami spoločnosti ADNOC. Zapojení boli aj skutoční koncoví používatelia alebo investori, ktorí mali možnosť formovať vývoj systému. To zabezpečilo, že aplikácia uspokojuje ich potreby a že im vyhovuje spôsob zhromažďovania a vizualizácie údajov. Navyše pri budovaní riešenia nebolo potrebné školiť ľudí o podrobnostiach aplikácie. Pretože sa blockchainová aplikácia inštaluje v rámci skupiny ADNOC, beží v kontexte jej existujúcich zásad kybernetickej bezpečnosti a IT infraštruktúry. Nebolo potrebné, aby sa z hľadiska IT alebo kybernetickej bezpečnosti robili dodatočné úpravy. Aplikáciu blockchain bude spravovať a ďalej rozvíjať interný tím spoločnosti ADNOC.

ADNOC ďalej uvádza, že všetko svoje úsilie smeruje na využitie energetických zdrojov potrebných na globálny ekonomický rast v rámci štvrtej priemyselnej revolúcie, v ére, v ktorej digitálne inovácie prinášajú prospech a zvyšujú dopyt po produktoch z ropy a zemného plynu.

Zdroj: ADNOC Announces Groundbreaking Blockchain Application for the Oil and Gas Production Value Chain Using IBM Blockchain. ADNOC. [online]. Publikované 9. 12. 2018. Citované 10. 3. 2021. Dostupné na: <https://www.adnoc.ae/en/news-and-media/press-releases/2018/adnoc-announces-groundbreaking-blockchain-application>.

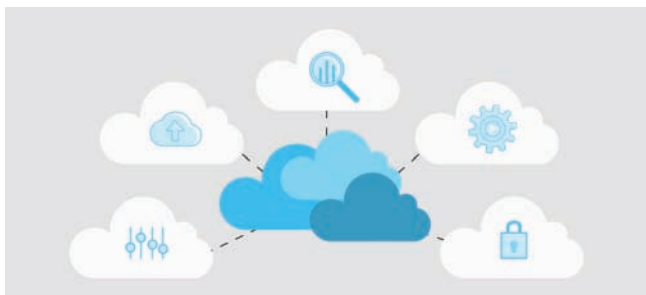
-pev-

Viac je lepšie ako jeden: Oplatí sa multicloudová stratégia?

Digitalizácia, automatizácia a vo všeobecnosti Priemysel 4.0 majú za následok zvýšený dopyt po cloudových službách. Trh s cloudovými

službami ponúka rôzne možnosti, a preto s rastúcou rozmanitosťou ponúkaných nástrojov nie je žiadnym prekvapením, že priemyselné podniky čoraz viac prijímajú viacerých poskytovateľov cloudových služieb. Dôvodom je, že každý poskytovateľ ponúka inú škálu výhod, ako je napríklad zvýšená bezpečnosť, nižšie náklady či pokročilé vývojové nástroje. Aké sú výhody, prípadne výzvy spojené s multicloudovými riešeniami? Je multicloud to isté ako hybridný cloud?

Multicloud je prístup k budovaniu cloudovej infraštruktúry pozostávajúcej z viac ako jednej cloudovej služby od viac ako jedného poskytovateľa cloudových služieb, či už verejného, alebo súkromného. V závislosti od konkrétnej úlohy bude využitý cloud, ktorý je najvhodnejší na splnenie požiadavky z technického a finančného hľadiska.



(Zdroj: Plesk)

Prečo zvoliť multicloudové riešenie?

Hlavné cloudové platformy Amazon Web Services (AWS), Google Cloud Platform (GCP) a Microsoft (Azure) ponúkajú veľmi pôsobivé možnosti hostovania, vývojárske nástroje a inovatívne cloudové služby. Bohužiaľ, neexistuje platforma cloudových služieb, ktorá by robila všetko alebo ktorá by robila všetko rovnako dobre. Zatiaľ čo AWS vyniká poskytovaním množstva vývojových nástrojov a možností virtualizácie, Microsoft Azure sa ujíma vedenia v oblasti umelej inteligencie a strojového učenia a GCP ponúka cenovo dostupné riešenia s pridanou hodnotou pre nových zákazníkov.

Cieľom multicloudovej infraštruktúry je poskytnúť podnikom príležitosť ušetriť časť nákladov a zabezpečiť prístup k najširšiemu výberu cloudových nástrojov a služieb. Pravidlá sa môžu javiť celkom jednoduché: ukladať veľké objemy dát do cloudu, ktorý poskytuje najlacnejší úložný priestor, a analyzovať údaje v cloude s čo najlepšimi nástrojmi. Správa viacerých cloudov však nie je taká jednoduchá.

Multicloud nie je hybridný cloud

Problém pri definovaní rozdielu medzi hybridným cloudom a multicloudom je ten, že tieto dva pojmy sa často zamieňajú. Pri podobnosti však existuje jeden zásadný rozdiel. Hybridný cloud sa od multicloudu líši zahrnutím súkromnej cloudovej infraštruktúry, ako je napríklad vlastné dátové centrum podniku alebo akákoľvek iná IT infraštruktúra, ktorá beží v podnikovej sieti spolu s jednou alebo viacerými verejnými cloudovými službami, ktoré zvyčajne pracujú

na dosiahnutí obchodných cieľov. V multicloudovom prostredí, teda v prostredí viacerých cloudov, využíva podnik najčastejšie niekoľko verejných cloudových služieb od rôznych poskytovateľov cloudu.

A hoci sú si podobné, vo všeobecnosti platí, že multicloudová architektúra obsahuje dva alebo viac cloudov rovnakého typu, zatiaľ čo hybridná cloudová architektúra obsahuje kombináciu verejnej a súkromnej cloudovej infraštruktúry.

Kľúčové výhody správy viacerých cloudov

Dobrou správou je, že nie ste viazaní na jedného poskytovateľa cloudových služieb pre všetky svoje cloudové potreby. Používanie viacerých cloudových služieb vám prináša množstvo výhod:

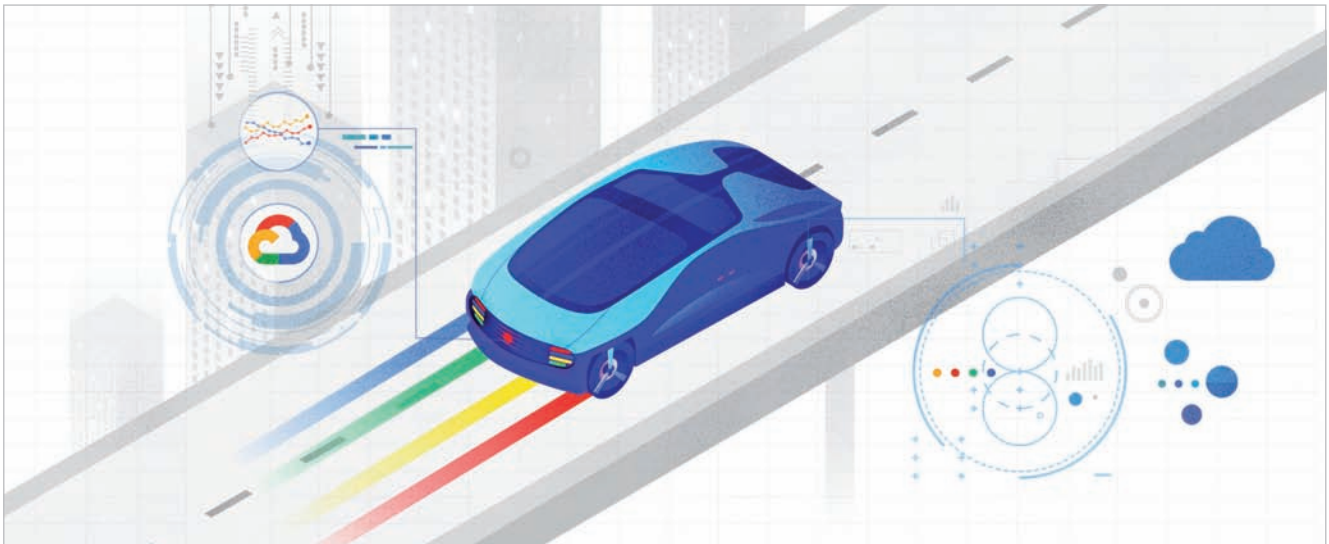
- Úspora nákladov. S niekoľkými poskytovateľmi cloudu, ktorí sú k dispozícii, môžete vyvážiť svoje výdavky a vyťažiť maximum z fakturačných modelov a možností virtualizácie špecifických pre zvolenú platformu.
- Optimalizácia výkonu. Prístup k viacerým cloudom s rôznymi výkonnostnými profilmi a dohodami SLA umožňuje rýchlo rozložiť zaťaženie medzi ne a zabezpečiť stabilnú priepustnosť dát aj počas zvýšeného dopytu.
- Zálohovanie údajov. Multicloud umožňuje lepšie zálohovanie a lepší prístup k údajom. Aj keď dôjde k výpadku jednej cloudovej služby, môžete sa spoľahnúť na to, že vaše dôležité údaje budú stále v bezpečí u iných poskytovateľov. Používanie viacerých cloudov je prirodzeným prostriedkom na rýchle a efektívne zotavenie po výpadku či katastrofe.
- Nezávislosť. Vďaka zavedenej stratégii viacerých cloudov si môžete vychutnať tie najlepšie funkcie a služby ponúkané každým dodávateľom cloudu a vyhnúť sa takzvanému uzamknutiu dodávateľa – nadmernej a riskantnej závislosti od jedného poskytovateľa.

Multicloud síce znie ako univerzálne riešenie, avšak využívanie niekoľkých poskytovateľov cloudu by ste si mali premyslieť. Výhody sú zrejme, ale aké sú nevýhody?

Hlavné výzvy zavedenia multicloudu

Existuje niekoľko negatívnych aspektov fungovania multicloudu:

- Bezpečnosť. Vyššia zložitosť konfigurácie viacerých cloudov má za následok prísnejšie bezpečnostné požiadavky. Poskytovateľ cloudových služieb môže mať niekoľko pekných nástrojov zabezpečenia, ale je na spoločnosti, aby ich implementovala s čo najväčším prínosom pre dáta. Je iróniou, že k neúmyselnému úniku údajov obvykle dôjde na strane podniku, nie na strane poskytovateľa.



(Zdroj: Morioh)

- Zložitosť riadenia. Akékoľvek multicloudové riešenie vyžaduje dôkladné a profesionálne nastavenie, konfiguráciu a nepretržitý dohľad. Vzhľadom na to, že sa podnikové údaje a pracovné náplne priradujú rôznym cloudovým zdrojom, je organizovanie týchto procesov čoraz ťažšie. IT pracovníci by mali byť preto dobre oboznámení so všetkými relevantnými cloudovými platformami a mali by medzi nimi udržiavať efektívnu súhru.
- Kontrola nákladov. Aj použitie jedného cloudového účtu môže byť mätúce, pokiaľ ide o opakujúce sa náklady na služby, úrovne predplatného, kvóty atď. Ak používate dva alebo tri cloudy súčasne, je nesmierne dôležité kontrolovať svoje výdavky a kombinovať ich optimálnym spôsobom.
- Strata vernostných bonusov. Nie je neobvyklé, že poskytovatelia cloudových služieb ponúkajú verným zákazníkom exkluzívne ponuky a sadzby. Využívanie iného poskytovateľa cloudu okrem vášho primárneho môže znamenať, že stratíte všetky svoje predchádzajúce privilégia.

Je zrejme, že stratégia viacerých cloudov je výzvou aj pre vyspelé podniky. Vyžaduje dôkladné plánovanie, zváženie viacerých faktorov a jasné pochopenie konečného cieľa.

Rastúci vplyv umelej inteligencie

Existuje spôsob, ako automatizovať správu cloudu alebo dokonca nechať tieto cloudové infraštruktúry fungovať autonómne? Aj do tejto oblasti sa dostáva umelá inteligencia a mnohí odborníci usilovne pracujú na tom, aby sa tak stalo. Táto iniciatíva zrodila pozoruhodný koncept AIOps.

AIOps využíva umelú inteligenciu na zjednodušenie riadenia IT operácií a na urýchlenie a automatizáciu riešenia problémov v zložitých moderných IT prostrediach. S množstvom údajov pochádzajúcich z rôznych oblastí infraštruktúry je čoraz ťažšie včas a adekvátne reagovať na problémy. Cieľom automatizácie založenej na UI je riešiť možné problémy využitím pokročilých algoritmov zabudovaných v jadre cloudu. Umelá inteligencia spolu so strojovým učením už teraz vynikajú v spracovaní veľkého množstva údajov, objavujú aj tie najmenšie odchýlky od referenčných hodnôt a poskytujú proaktívne riešenia.

Aj v prostredí viacerých cloudov je rýchlosť reakcie a schopnosť automatického riešenia problémov v začiatočnom štádiu najdôležitejším faktorom zabezpečujúcim prevádzkovú stabilitu zložitej, dynamicky sa meniacej infraštruktúry.

Multicloud zabezpečil rýchlu spätnú väzbu

Waze je navigačná aplikácia, ktorá na základe údajov o polohe používateľa v reálnom čase a hlásení od iných používateľov navrhuje optimalizované trasy. Rýchly rast popularity aplikácie viedol

k problémom s cloudom, čo spôsobovalo, že nebola zabezpečená rýchla spätná väzba pre používateľov aplikácie. Potrebovali tak nájsť spôsob, ako odstrániť ich výrobné problémy bez vplyvu na používateľa. Waze sa preto rozhodol využívať architektúru viacerých poskytovateľov cloudu – GCP a AWS – s cieľom zvýšiť odolnosť produkčných systémov. To znamená, že sú schopní nielen lepšie zvládnuť útok DNS DDOS, ale aj prípadný regionálny či globálny výpadok.

Transformácia podnikania pomocou multicloudu

Icertis je softvérová spoločnosť, ktorá poskytuje softvér na správu zmlúv. Spoločnosť potrebovala riešenie, ktoré by sa dalo rozšíriť na rozsiahlu zákaznícku základňu po celom svete. Icertis si vybrala Microsoft Azure kvôli jeho možnostiam PaaS a ich predošlej spolupráci, ktorá im priniesla viac úžitku. Rozšírením investície do Azure chceli vedúci pracovníci porozumieť celkovým výdavkom a využitiu existujúcej infraštruktúry z hľadiska kapacity. Rozhodli sa pre ďalšieho poskytovateľa cloudu, CloudHealth od VMware, ktorý poskytuje riešenia najmä na správu nákladov. Vďaka tomu získali prehľad o výdavkoch na cloud a mohli sledovať predpovede spolu s efektívnym plánovaním budovania kapacít cloudu.

Okrem úspory času je teraz spoločnosť schopná zvyšovať efektívnosť a znižovať svoje výdavky na cloud vďaka voľbe správnych riešení bez toho, aby bola závislá od jedného poskytovateľa cloudových služieb. Firma dokázala medzimesačne ušetriť 30 až 40 % na svojich cloudových nákladoch.

Zdroje

[1] What is Multi-Cloud? Everything You Need to Know. Faction. [online]. Publikované 5. 12. 2020. Citované 4. 5. 2021. Dostupné na: <https://www.factioninc.com/blog/what-is-multi-cloud/>.

[2] 5 Steps to Multi-Cloud for the 4th Industrial Revolution. Lumen. [online]. Publikované 26. 2. 2021. Citované 4. 5. 2021. Dostupné na: <https://www.lumen.com/en-sg/apac/blog/cloud/5-steps-multi-cloud-for-4ir.html>.

[3] Optimizing Multicloud Costs: Three Real-World Case Studies. TechGenix. [online]. Publikované 4. 3. 2020. Citované 4. 5. 2021. Dostupné na: <https://techgenix.com/optimizing-multicloud-costs/>.

[4] 10 Important Cloud Migration Case Studies You Need to Know. Distillery. [online]. Publikované 1. 8. 2019. Citované 4. 5. 2021. Dostupné na: <https://distillery.com/blog/cloud-migration-case-studies/>.

Petra Valiauga

Školenie zamestnancov? Stačí webový prehliadač

Potrebujete niekoho efektívne naučiť pracovať s novou firmou aplikáciou, zvládnuť komplikovaný proces, vedieť opísať princíp prevodovky či vymiesiť linecké cesto? V malých skupinkách to nie je problém. Čo však v prípade, ak by nové zručnosti mali nadobudnúť zamestnanci alebo študenti v rôznych časoch a na rôznych miestach alebo ak situácia neumožní ich osobnú prítomnosť?



„Firmy či školy môžu vždy siahnuť po digitálnom vzdelávaní. Technológie dnes otvárajú nové možnosti pre podniky či vzdelávacie inštitúcie a, ako ukázala pandémia, odovzdávanie vedomostí na diaľku môže do veľkej miery nahradiť prezenčné vyučovanie,“ hovorí Vladimír Broniš, ktorý v spoločnosti Atos vedie projekt prípravy digitálneho obsahu.

Bežná forma vzdelávania

Využiť digitálnu formu vzdelávania má však zmysel aj v časoch, keď nie sú nariadené žiadne obmedzenia. Ťažiť z neho môžu napríklad organizácie s väčším počtom zamestnancov alebo študentov. Zvlášť to platí vtedy, ak študenti nie sú sústredení na jednom mieste alebo ak treba čas odovzdania vedomostí prispôbiť rôznym potrebám. Typickými prípadmi sú firmy s viacerými pobočkami, štandardizovaný obsah, ktorý treba v zaručenej kvalite sprostredkovať veľkému počtu ľudí alebo úvodné zaškolenie, ktorým musí prejsť každý pracovník po nástupe do zamestnania.

„Či už ide o priemyselné podniky, ktoré potrebujú svojim zamestnancom vysvetliť výrobné postupy, firmy, ktoré potrebujú zaučiť pracovníkov do práce s firemným softvérom, alebo odborné školy, ktoré chcú študentom sprostredkovať učivo, digitálne vzdelávanie dokáže efektívne zabezpečiť dostupnosť kvalitného obsahu v stabilnej forme kdekolvek a kedykoľvek,“ hovorí odborník spoločnosti Atos.

Obsah na mieru

Video presne ukáže, ako z nachystaných surovín urobiť cesto, interaktívne schémy vysvetlia technické princípy a simulátor práce s počítačovými aplikáciami zase krok za krokom používateľa prevedie napr. procesom evidencie pandemickej OČR. „Digitálne vzdelávanie nie sú učebnice preklopené do elektronickej podoby. Ide o audiovizuálny tréning, ktorý využíva všetky možnosti médií – kombináciu videí, animácií, textu i hovoreného slova,“ približuje formu odborníka spoločnosti Atos.

Keďže sú učebné jednotky interaktívne, vyžadujú od študentov zapájanie viacerých zmyslov. Tí tak učivo dokážu lepšie pochopiť a zapamätať si ho. Obrovskou výhodou je, že obsah je pripravený presne na mieru. „S klientmi si presne prejdeme, čo potrebujú, určia si témy a poskytnú odborníkov, s ktorými vytvoríme scenár,“ vysvetľuje V. Broniš. Na forme pritom nezáleží, prispôbiť sa potrebám a možnostiam cieľovej skupiny. Výhodou takto pripraveného obsahu je jeho zaručená odbornosť a kvalita.

Bez extra vybavenia

Podobným spôsobom vznikalo aj učivo pre centrálnu úložisko digitálneho vzdelávacieho obsahu a digitálny vzdelávacie portál Viki,

z ktorého mnohé školy ťažili počas pandémie. Aj tam scenáre pre vzdelávacie kurzy pripravovali samotní učitelia a iní učitelia ich ako garanti obsahu schvaľovali. Rovnako vie Atos pripraviť obsah na mieru nielen pre stredné odborné školy, ale i pre priemyselné podniky.

Na využívanie digitálneho obsahu nie je potrebné žiadne extra vybavenie – v prípadoch, keď je vzdelávanie efektívne aj bez pokročilej priestorovej vizualizácie, úplne stačí webový prehliadač. Digitálny vzdelávacie obsah vytvorený na technológii HTML 5 je totiž univerzálne riešenie, ku ktorému možno pristupovať z akéhokoľvek počítača či mobilného zariadenia. Vzdelávať sa tak možno kdekolvek.

O spoločnosti Atos

Atos je globálnym lídrom v digitálnej transformácii so 105 000 zamestnancami a ročným obratom vo výške viac ako 11 miliárd eur. Skupina, ktorá je európskou jednotkou v oblasti kybernetickej bezpečnosti, poskytovania cloudových služieb a výpočtovej techniky s vysokým výkonom, poskytuje end-to-end riešenia na mieru pre všetky odvetvia v 71 krajinách sveta.

Spoločnosť Atos, priekopník v oblasti dekarbonizačných služieb a produktov, sa zaviazala poskytovať svojim zákazníkom bezpečné a dekarbonizované digitálne riešenia. Atos pôsobí pod značkami Atos a Atos|Syntel. Atos je SE (Societas Europaea), kótovaná na akciovom indexe CAC40 v Paríži.

Spoločnosť Atos pôsobí v Slovenskej republike od 1. októbra 2011 po akvizíciu spoločnosti Siemens IT Solutions and Services, s. r. o. Cieľom spoločnosti Atos je pomáhať pri vytváraní budúcnosti informačných technológií. Svojimi odbornými znalosťami a službami podporuje rozvoj vedomostí, vzdelávania a výskumu multikultúrnym prístupom a prispieva k rozvoju vedecko-technickej excelentnosti. Atos na celom svete umožňuje svojim zákazníkom a zamestnancom, ako aj členom spoločnosti, aby žili, pracovali a rozvíjali sa udržateľne v bezpečnom informačnom priestore.

Atos IT Solutions and Services s.r.o.

Pribinova 19
811 09 Bratislava
Tel.: +421 2 6852 6801
sylvia.zazova@atos.net
https://atos.net/sk/

Prof. Ing. Ján Murgaš, PhD., 70-ročný

V máji 2021 sa dožil významného životného jubilea prof. Ing. Ján Murgaš, PhD., profesor v Ústave robotiky a kybernetiky Fakulty elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave.



Jubilant je rodák zo Žemberoviec v okrese Levice. Narodil sa 29. mája 1951. V rokoch 1966 – 70 študoval na Strednej priemyselnej škole elektrotechnickej v Bratislave v odbore automatizačná technika. Po maturite absolvoval štúdium v odbore technická kybernetika na Elektrotechnickej fakulte Slovenskej vysokej školy technickej, kde bol v roku 1975 promován za inžiniera.

Po úspešnom ukončení štúdia začal ako doktorand svoju vedecko-výskumnú dráhu v odbore technická kybernetika na Katedre automatizácie a regulácie EF SVŠT v skupine prof. Ing. J. Bízika, DrSc. Pod vedením školiteľa prof. Ing. V. Veselého, DrSc., sa venoval problematike decentralizovaného riadenia zložitých systémov s využitím agregačnej matice zložitého systému s aplikáciou na elektrizačnú sústavu.

Kandidátsku dizertačnú prácu obhájil v roku 1979 a vzápätí nastúpil na rovnakom pracovisku na miesto odborného asistenta. Nadalej sa venoval oblasti riadenia zložitých systémov, v rámci ktorej bola na katedre založená škola s dobrým ohlasom doma aj v zahraničí. Po vzniku Katedry automatizovaných systémov riadenia technologických procesov v roku 1983 prešiel na toto novovzniknuté pracovisko. V roku 1986 bol po obhajobe habilitačnej práce na tému Adaptívne riadenie dynamických systémov vymenovaný za docenta v odbore automatizované systémy riadenia. Jeho ďalšie úsilie na poli vedeckovýskumnej a publikačnej práce bolo zamerané na oblasť riadenia zložitých dynamických systémov s využitím metód diagonálnej dominantnosti a adaptívneho prístupu k zabezpečeniu stability a vyústilo v roku 1996 do vymenovania za profesora v odbore automatizácia a riadenie.

Profesor Murgaš venoval veľké úsilie štúdiu a aplikácii moderných výskumných smerov, od návrhu decentralizovaného riadenia turbín a synchronných generátorov cez adaptívne a nelineárne riadenie dynamických systémov a sieťové riadiace systémy až po využitie teoretických nástrojov kybernetiky na efektívnu kompenzáciu diabetu. Je autorom a spoluautorom viac ako 250 pôvodných vedeckých prác publikovaných doma i v zahraničí. V oblasti spolupráce s praxou sa dlhé roky venoval problematike riadenia dynamiky elektrizačnej sústavy, ako aj riadenia deliacich a zvracacích strojov. Bol hlavným riešiteľom celého radu projektov pre hospodársku sféru. K jeho významným aktivitám patrí pozícia zodpovedného riešiteľa v projektoch financovaných zo štrukturálnych fondov – Kompetenčné centrum inteligentných technológií pre elektronizáciu a informatizáciu systémov a služieb a Centrum excelentnosti SMART technológií, systémov a služieb.

Svoj nesporný organizačný talent prejavoval profesor Murgaš počas celého pôsobenia na fakulte, najskôr ako zástupca vedúceho katedry pre pedagogiku, v rokoch 1990 – 1998 ako vedúci Katedry ASR, v rokoch 1991 – 1995 ako hovorca Rady študijného odboru automatizácia a člen Pedagogickej rady fakulty, v rokoch 2003 – 2007 ako prodekan pre rozvoj, informatiku a podnikateľskú činnosť

a v rokoch 2007 – 2019 ako riaditeľ Ústavu riadenia a priemyselnej informatiky (neskôr Ústav robotiky a kybernetiky) a člen vedeckej rady FEI STU. Dve funkčné obdobia bol členom Komisie pre elektrotechniku a informatiku Vedeckej grantovej agentúry SR a od roku 2001 bol členom pracovnej skupiny pre Automatizáciu, informatiku a telekomunikácie Akreditačnej komisie SR.

V oblasti pedagogiky sa podieľal na budovaní a výučbe celého radu predmetov, napr. riadiace systémy, adaptívne riadenie, kybernetika, modelovanie a simulácia, teória automatického riadenia, automatizácia a sieťové technológie. Vychoval 18 doktorandov a desiatky diplomantov, ktorí sa veľmi dobre uplatnili v praxi na Slovensku aj v zahraničí. K dôležitým aktivitám patrí tiež pôsobenie vo funkcii garanta študijného programu robotika a kybernetika v druhom a treťom stupni štúdia, ako aj garanta pre habilitácie a inaugurácie v odbore kybernetika. Počas celej svojej kariéry sa aktívne podieľal na tvorbe a reštrukturalizácii učebných plánov a študijných programov.

Prof. J. Murgaš bol členom niekoľkých odborných organizácií, ako sú IEEE, American Mathematical Society či Slovenská spoločnosť pre kybernetiku a informatiku. Pracoval v technickom komitáte IFAC pre oblasť Adaptive and Learning Systems. Bol členom programových výborov viacerých významných konferencií vrátane konferencií IFAC, opakovane garantom konferencie ELOSYS – sekcia robotika a kybernetika a členom programového výboru série konferencií Control of Power Systems – Riadenie v energetike. Od vzniku o. z. Národné centrum robotiky je členom jeho výkonného výboru. Je jedným zo zakladateľov časopisu AT&P Journal v r. 1994 a do dnešného dňa je členom jeho redakčnej rady. Bol tiež členom redakčnej rady časopisu Selected Topics in Modelling and Control a portálu Posterus.

V roku 2006 získal ocenenie Najlepší profesor STU za rok 2006 a v roku 2012 ocenenie Osobnosť elektroenergetiky 2012 za zásluhy o rozvoj elektroenergetiky na Slovensku.

J. Murgaš sa aj v súčasnosti aktívne podieľa na riadiacej, pedagogickej a vedeckovýskumnej práci Ústavu robotiky a kybernetiky FEI STU. Je členom vedenia ústavu a vedúcim Oddelenia kybernetiky. Od vzniku Rady pre vnútorný systém zabezpečovania kvality na STU vo februári 2021 je jej predsedom. Prednáša predmety úvod do kybernetiky, riadenie nelineárnych systémov a dynamika elektrizačných sústav. Je riešiteľom niekoľkých významných výskumných projektov z oblasti aplikácie kybernetiky v medicínskej praxi.

Nášmu jubilantovi sa aj touto cestou chceme poďakovať za prácu, ktorú vykonal pre naše pracovisko a pre fakultu a popriať mu do ďalších rokov pevné zdravie a ďalšie pracovné úspechy.

**Kolektív pracovníkov
Ústavu robotiky a kybernetiky FEI STU v Bratislave**

Vedeckovýskumné centrum excelentnosti SlovakiON pre materiálový a interdisciplinárny výskum

Slovenská technická univerzita v Bratislave – Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave sa pred vyše rokom stala riešiteľom významného projektu Vedeckovýskumné centrum excelentnosti SlovakiON pre materiálový a interdisciplinárny výskum, ktorý je podporený v rámci operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014-2020 spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja vo výške takmer 10 miliónov eur.

Generálnym cieľom projektu je vytvorenie udržateľného výskumno-vývojového, inovačného a inštitucionálno-riadiaceho prostredia na realizáciu aktivít v oblasti materiálového výskumu, vývoj nových materiálov, najnovšie diagnostické metódy, simulácie a modelovanie v materiálovom inžinierstve a materiálové vlastnosti a taktiež v oblasti IKT, kde sa projektové aktivity sústreďujú na spracovanie a analýzu signálov, simulácie a modelovanie, strojové učenie a integráciu riadenia a signálov. Strategickým cieľom je dosiahnuť štatút medzinárodne vedecky konkurencie schopného centra najmä v oblasti materiálového výskumu využívajúceho technológie iónových zväzkov a plazmy, ale aj v interdisciplinárnych oblastiach výskumno-vývojových aktivít, najmä automatizácie. Riešenie projektu bude úzko súvisieť s aktivitami vedeckého pracoviska Univerzitého vedeckého parku MTF STU Automatizácie a Informatizácie Výrobných Procesov a Systémov (AIVPS) ako flexibilného systému automatizovaného riadenia technologických a výrobných systémov, ktorý umožňuje optimalizáciu existujúcich a vývoj nových algoritmov riadenia procesov, optimalizáciu rozhraní človek – stroj, ako aj optimalizáciu samotných technologických a výrobných procesov v závislosti na reálnych potrebách podnikateľskej praxe.

Výskum sa zameriava aj na skúmanie vplyvu vysokoenergetických častíc na mechanizmy degradácie v špeciálnych typoch materiálov (supravodivé materiály, materiály pre energetiku a jadrové reaktory so zvýšenou odolnosťou voči radiačnému poškodeniu). Nepôjde len o inováciu nových materiálov, ale aj automatizované algoritmické riešenia v praxi. Výsledky projektu sa budú uplatňovať v hospodárskej a spoločenskej praxi poskytnutím riešení, ktoré sa iným spôsobom v hospodárskej praxi nedajú overiť, zvýšenou schopnosťou riešiť projekty priamo pre prax. Realizáciou projektov pre prax vzniknú podmienky pre širšie zapojenie doktorandov ako aj študentov (nižších stupňov) do riešenia výskumných úloh a tým sa umožní viac využiť vedecký potenciál mladých vedeckých pracovníkov. Z hľadiska vecnej udržateľnosti výskumno-vývojové aktivity projektu prispievajú k Rozvoju pracoviska a posilneniu vedeckého inštitútu SlovakiON. Zároveň sa inštitút etabluje v európskom výskumnom priestore (ERA), čím zvýši nielen záujem mladých pracovníkov a študentov o participáciu v aktivitách výskumu a vývoja ale aj posilní jeho postavenie v ERA.

Najvýznamnejším úspechom v prvom roku riešenia projektu TEAMING bola najmä realizácia výpočtov z prvých princípov (tzv. ab initio) pre Beta-Nuclear magnetic resonance (Beta-NMR) experiment CERN-ISOLDE (Švajčiarsko). Pre chemické a biochemické aplikácie beta-NMR sa používa kvapalnú terč pre implantáciu rádioaktívnych iónov. Tento terč je zložený z iónových kvapalín kvôli nízkejmu tlaku nasýtených pár. Naše pracovisko poskytuje CERN-ISOLDE veľmi presné výpočty NMR tienia v kvapalinách – voda, iónové kvapaliny. Pilotným spoločným článkom UVPT s CERN-ISOLDE je Physical Review X, 10, 041061 (2020), <https://journals.aps.org/prx/abstract/10.1103/PhysRevX.10.041061> kde sa po prvý krát podarilo zmerať magnetický dipólový moment rádioaktívneho krátko žijúceho jadra ^{26}Na s presnosťou parts-per-million. Tento výsledok bol dosiahnutý zlepšením experimentálnych techník a zlepšením



presnosti našich ab initio výpočtov. Spolupráca UVPT a CERN-ISOLDE pokračuje – stali sme sa súčasťou interného proposalu na nové experimenty v CERN-ISOLDE. Dlhodobým cieľom je vývoj beta-NMR spektroskopie pre chemické a biochemické aplikácie.

Ďalej sa riešitelia projektu venovali analytickému výskumu, realizácii mnohých výpočtov a meraní a tiež experimentálnej činnosti, z čoho pramení publikačná aktivita, kde vznikli významné vedecké príspevky v bonitných najmä zahraničných vedeckých časopisoch.

Významná spolupráca okrem CERN-ISOLDE sa prejavila najmä so Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology, EMPA Dubendorf, ale i Fyzikálnym ústavom SAV Bratislava.

Slovenská technická univerzita v Bratislave prijíma politiku otvoreného prístupu a hlási sa k filozofii otvorenej vedy. Sprístupňovanie a efektívne šírenie výsledkov vedecko-výskumnej činnosti patrí medzi hlavné úlohy STU ako verejnej výskumno-vzdelávacej inštitúcie.

Výsledky projektu sa budú uplatňovať v priemyselnej praxi poskytnutím riešení pre výskum v oblasti prípravy materiálov, ktoré nájdu uplatnenie v rôznych aplikáciách napr. automobilového priemyslu, optike, elektrotechnike, fotovoltike, príp. špecifických technológiách displejov, výrobných technológiách, informačných a komunikačných technológiách, optike, senzore.



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond regionálneho rozvoja
OP Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020

Stránka projektu: <https://teaming.mtf.stuba.sk/>

Kód projektu: ITMS 2014+: 313011W085

Realizácia projektu: STU v Bratislave,
Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave

Zodpovedný riešiteľ projektu:
doc. Ing. Róbert Riedlmajer, PhD.,
robert.riedlmajer@stuba.sk

doc. Ing. Maximilián Strémy, PhD.

prodekan pre medzinárodné projekty a vzťahy
Slovenská technická univerzita v Bratislave
Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave
maximilian.stremy@stuba.sk

STN 33 2000-7-706/A1: 2021-05 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 7-706: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Vodivé priestory s obmedzenou možnosťou pohybu.*)

STN EN 61850-4/A1: 2021-05 (33 4850) Komunikačné siete a systémy automatizácie elektrických staníc. Časť 4: Systémové a projektové riadenie.*)

STN EN IEC 60079-10-1: 2021-05 (33 2320) Výbušné atmosféry. Časť 10-1: Určovanie priestorov. Výbušné plynné atmosféry.*)

STN EN IEC 60664-1/AC: 2021-05 (33 0420) Koordinácia izolácie zariadení v nízkonapäťových napájacích sieťach. Časť 1: Zásady, požiadavky a skúšky.*)

STN EN IEC 62325-451-10: 2021-05 (33 4860) Rámcová schéma komunikácie na trhu s energiou. Časť 451-10: Profily údajov o spotrebe energie ("vlastné energetické údaje").*)

STN P PLC IEC/TS 60079-39/AC: 2021-05 (33 2320) Výbušné atmosféry. Časť 39: Iskrovo bezpečné systémy s elektronicky riadeným obmedzením trvania iskrenia.*)

STN EN 50488: 2021-05 (34 1506) Dráhové aplikácie. Pevné inštalácie. Elektrické ochranné opatrenia pre pracovné činnosti na systémoch nadzemného trolejového vedenia alebo v ich blízkosti alebo na súvisiacom spätnom okruhu.*)

STN EN IEC 61083-3: 2021-05 (34 5649) Prístrojové a programové vybavenie používané na merania pri skúškach vysokými napätiami a vysokými prúdmi. Časť 3: Požiadavky na hardvér pre skúšky so striedavým a jednosmerným prúdom.*)

STN EN IEC 61851-25: 2021-05 (34 1590) Systémy nabíjania elektrických vozidiel vodivým prepojením. Časť 25: Zdroje jednosmerného prúdu pre elektrické vozidlá, ktorých ochrana závisí od elektrickej izolácie.*)

STN EN 12665: 2021-05 (36 0070) Svetlo a osvetlenie. Základné termíny a kritériá na stanovenie požiadaviek na osvetlenie.

STN EN 13032-4+A1: 2021-05 (36 0401) Svetlo a osvetlenie. Meranie a vyhodnotenie; fotometrických údajov svetelných zdrojov a svetiel. Časť 4: LED zdroje, moduly a svetidlá.

STN EN IEC 60336: 2021-05 (36 4744) Zdravotnícke elektrické prístroje. Röntgenové žiariče na lekársku diagnostiku. Rozmery ohnísk a súvisiace charakteristiky.*)

STN EN IEC 60522-1: 2021-05 (36 4729) Zdravotnícke elektrické prístroje. Diagnostické röntgenové žiarenie. Časť 1: Stanovenie ekvivalentnej filtrácie a permanentnej filtrácie.*)

STN EN IEC 62040-1/A11: 2021-05 (36 9065) Zdroje neprerušovaného napájania (UPS). Časť 1: Bezpečnostné požiadavky.*)

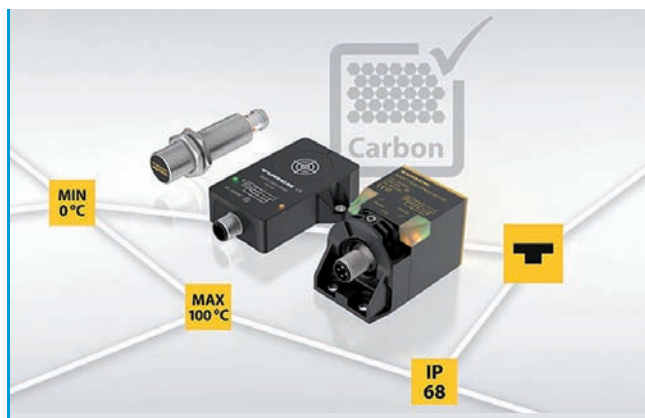
STN EN IEC 63073-1: 2021-05 (36 4767) Jednúčelové rádionuklidové zobrazovacie prístroje. Charakteristiky a skúšobné podmienky. Časť 1: Jednofotónová emisná výpočtová tomografia (SPECT) srdca.*)

Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2021-05“.

*) Normy boli vydané v anglickom jazyku.

Ing. Ludovít Harnoš
člen SEZ-KES

www.sez-kes.sk



Indukčné snímače Turck na detekciu uhlíkových vlákien

Spoločnosť Turck vyvinula prvé indukčné snímače na svete na detekciu uhlíkových vlákien. Sériá patentovaných snímačov deteguje nielen uhlíkové vlákna, ale aj lisované CFRP diely. Snímače sú založené na technológii uprox, ktorá ponúka veľké spínacie vzdialenosti a maximálnu flexibilitu montáže – takú, ktorú potrebujú výrobcovia automobilov, veterných turbín alebo športových potrieb, ako aj ich dodávatelia.

V porovnaní s predtým používanými riešeniami v tejto oblasti majú nové snímače nasledujúce výhody: sú odolnejšie v prípade znečistenia ako optické alebo kapacitné snímače a sú tiež lacnejšie ako ultrazvukové snímače. Snímače sú k dispozícii v troch vyhotoveniach: so závitovým puzdrom M18 z nehrdzavejúcej ocele, v kvádrom puzdre vysokom 20 mm (QR20) alebo kvádrom puzdre vysokom 40 mm (CK40). Stupeň krytia IP68 a rozšírený teplotný rozsah 0 až 100 °C zaručujú dlhodobu spoľahlivosť použitia. Snímače majú prepínacie kontakty PNP a konektor M12.

www.marpex.sk

Zdvojnásobte rýchlosť značenia káblov

Ak stále používate tradičnú manuálnu technológiu označovania káblov, je najvyšší čas to zmeniť. Staré procesy vás spomaľujú, nutnosť prepracovávania chybných dielov vytvára úzke miesta a chyby dokážu procesy úplne zastaviť. Automatizujte identifikáciu káblov a prispajte k hladkej prevádzke. Spoločnosť Brady ponúka ucelenú rodinu zariadení na tlač a aplikáciu štítkov na káble, ktoré plne nahradia manuálne štítkovanie.



Novinka: Wraaptor A6200 kompaktné zariadenie na tlač a aplikáciu ovinovacieho káblového štítku za atraktívnu cenu

Zvýšte flexibilitu a rýchlosť v procese označovania káblov so zariadením Wraaptor A6200 Wrap Printer Applicator. Je to ľahký a kompaktný aplikátor, ktorý vám umožní výrazne zvýšiť efektivitu. Pri bunkovej výrobe a procesne založenej montáži je flexibilita pracovnej stanice kľúčová pre zlepšovanie pracovných postupov. Ponúkame príležitosť na dosiahnutie viditeľného pokroku. Spoznajte aplikátor Wraaptor A6200, zariadenie vyvinuté na zvýšenie efektivity:

- zmestí sa do obmedzených priestorov
- dá sa jednoducho prenášať
- na tlač a ovinutie štítku mu stačí len 7 sekúnd

Vďaka týmto parametrom predstavuje aplikátor Wraaptor A6200 automatizované riešenie na úsporu práce s vynikajúcim pomerom cena/výkon.

Pozrite si krátke video s aplikátorom A6200 v akcii

www.brady.sk

WWW.ATPJOURNAL.SK/32704



Odborná literatúra, publikácie

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.



Inteligencia stvorená človekom

Autor: Sekaj, I., rok vydania: 2021, vydavateľstvo: Felia, s. r. o., ISBN 978-80-89824-12-0, publikáciu možno zakúpiť zaslaním požiadavky na mail: martin.foltin@felia.sk

Kniha sa snaží vysvetliť nasledujúce témy a odpovedať na nasledujúce otázky: Aká bola cesta UI od jej začiatkov po dnešok? Ako by sa dalo veľmi zjednodušené vysvetliť fungovanie ľudského mozgu, resp. mozgov niektorých iných živočíchov? Čo je myslenie a vedomie? Aká je UI dnes? Ako UI funguje? Aká bola minulosť, aká je prítomnosť a aká asi bude budúcnosť výpočtovej techniky? Čo sa označuje termínom inteligencia stroja? Aký bude mať vplyv rozvoj UI na sociálnu a ekonomickú situáciu ľudskej spoločnosti? Vezmú stroje ľuďom prácu? Budú stroje čoraz viac múdrejší a ľudia čoraz viac hlúpnuť? Čo sú

neurotechnológie alebo pomôžu nám čipy v hlavách lepšie myslieť, uchovávať informácie a komunikovať? Dokážu raz stroje čítať naše myšlienky? Aké stupne vedomia rozlišujeme u živočíchov, kde asi vedomie sídli? Môže mať vedomie aj stroj? Aké dôsledky môže mať pre ľudskú populáciu splnenie hypotézy, že stroje raz budú superinteligentné a budú mať vedomie? Prežije to človek? Autor publikácie má dlhoročné skúsenosti v oblasti výpočtovej a umelej inteligencie, riadenia a využívania evolučných prístupov v adaptívnom riadení či problematike genetických algoritmov. Publikácia je určená pre všetkých, ktorí sa problematike UI venujú profesijne, aj tým, ktorých UI oslovuje ako fenomén najbližšej budúcnosti.

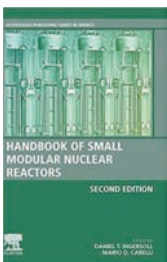
New Trends in Photovoltaic Systems

Autori: Soliman, F. A. S. – El-Ghanam, S. M. R. – Mahmoud, K. A., rok vydania: 2021, vydavateľstvo: LAP LAMBERT Academic Publishing, ISBN 978-6203470758, publikáciu možno zakúpiť www.amazon.com



Fotovoltaické systémy konvertujú svetlo na elektrický jednosmerný prúd (DC) využitím fotoelektrického javu. Fotovoltaický biznis sa zmenil na multimiliardový, rýchlo sa rozvíjajúci priemysel. Pokračuje v zlepšovaní nákladovej efektívnosti a spolu s koncentrovanými slnečnými elektrárnami má najväčší potenciál spomedzi všetkých technológií využívajúcich obnoviteľné zdroje. Systémy koncentrovanej slnečnej energie využívajú šošovky alebo zrkadlá a sledovacie systémy na zaostrenie veľkej oblasti slnečného žiarenia na malý lúč. Fotovoltaika využíva na premenu slnečného žiarenia na elektrinu solárne články zostavené do solárnych panelov.

Prevažujúcou fotovoltaickou technológiou je kryštalický kremík, zatiaľ čo tenkovrstvová technológia solárnych článkov predstavuje asi 10 % všetkých aplikácií. V posledných rokoch fotovoltaická technológia zlepšila svoju efektívnosť výroby elektriny, znížila náklady na inštaláciu na watt, ako aj čas návratnosti. Integrovaná fotovoltaika na budovách alebo väčšie fotovoltaické systémy „na mieste“ využívajú existujúcu pôdu, pričom vyrábajú energiu blízko miesta, kde sa spotrebáva.



Handbook of Small Modular Nuclear Reactors: Second Edition

Autori: Ingersoll, D. T. – Carelli, M. D., rok vydania: 2020, vydavateľ: Woodhead Publishing, ISBN 978-0128239162, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Druhé vydanie Príručky malých modulárnych jadrových reaktorov je úplne aktualizovaný komplexný odkaz na malé modulárne reaktory (MMR), odrážajúci najnovší výskum a technologický pokrok v tejto oblasti za posledných päť rokov. Autori spolu so svojím tímom odborných prispievateľov kombinujú svoje bohaté skúsenosti s najnovšími informáciami, ktoré poskytujú čitateľovi všetky potrebné vedomosti o MMR, čím rozširujú rýchlo rastúci záujem a rozvoj MMR po celom svete.

Kniha sa začína úvodom do MMR na výrobu energie, prehľadom medzinárodného vývoja a analýzou integrovaných tlakovodných reaktorov ako populárnej triedy MMR. Druhá časť knihy je venovaná technológiám MMR. Tretia časť hovorí o implementácii MMR; zaoberá sa ekonomickými faktormi, stavebnými metódami, hybridnými energetickými systémami a úvahami o licenciách. Štvrtá časť knihy poskytuje hĺbkovú analýzu výskumu a vývoja MMR a ich nasadenia v ôsmich krajinách. Záverečná časť knihy pridáva novú analýzu globálneho trhu MMR a končí sa perspektívou výhod MMR pre rozvojovú ekonomiku.

Tech Trends of the 4th Industrial Revolution

Autori: Pyo, D. – Hwang, J. – Yoon, Y.: rok vydania: 2020, vydavateľ: Packt Publishing, ISBN 978-1800207677, publikáciu možno zakúpiť na www.wiley.com

Štvrtá priemyselná revolúcia sa stala bežným javom, tento pojem sa objavuje v rôznych médiách, ale chápanie základných technológií verejnosťou často zaostáva za rýchlym tempom súvisiaceho technologického rozvoja. Táto kniha je navrhnutá tak, aby preklenula priepasť, ktorá existuje medzi 4. rozmachom v oblasti priemyslu a jeho vnímaním širokou verejnosťou. Predstavuje obsah a aplikácie súvisiacich hlavných technológií, ako sú internet vecí,

blockchain, umelá inteligencia, cloud computing a big data – všetko, čo možno považovať za nevyhnutné pre vývoj a fungovanie súčasných obchodných modelov. Publikácia je napísaná s cieľom minimalizovať techniko-inžiniersky obsah, vďaka čomu dokáže čitateľ lepšie porozumieť týmto témam.



-bch-

Hlavní partneri



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

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



B+R automatizace, spol. s r.o.
– organizačná zložka
www.br-automation.com

SIEMENS

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

V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto ceny



Čistička vzduchu
Philips Dual Scan AC3059/50



Parný čistič
KÄRCHER SC 4 EasyFix Iron



Automatický kávovar
Siemens TI313219RW

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATPJOURNAL 6/2021

Partneri kola súťaže:



SCHUNK Intec, s.r.o.



Premier Farnell UK Ltd.



ENIKA.CZ s.r.o.

V tomto kole súťažíte o tieto vecné ceny:



lopta, šálka, skrutkovač



sada náradia



Power banka s USB flash diskom,
šálka s podšálkou

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

Súťažné otázky:

1. Čo umožňuje nový uchopovač SCHUNK ADHESO, ktorý získal ocenenie German Innovation Award 2021?
2. 5,5-miestny digitálny multimeter je súčasťou série Keysight Smart Bench Essentials, ktorú teraz ponúka spoločnosť Farnell. Koľko rôznych vstupných signálov dokáže zmerať?
3. Ako sa delia joysticky podľa technológie snímania polohy?
4. V zmysle akej STN EN bola spracovaná analýza rizika pri modernizácii ochrany pred bleskom a prepätím čerpacej stanice Pavlice?

Súťazte prostredníctvom www.atpjournalsk/sutaz/otazky

Odpovede posielajte najneskôr do 12. 7. 2021

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2021 na str. 55 a na www.atpjournalsk/sutaz

Správne odpovede

- 1. Aké označenie nesú riešenia spoločnosti SCHUNK na odhrotenie?**
CRT, RCV a CDB.
- 2. Nový dodávateľ spoločnosti Farnell, spoločnosť Yageo, je jednou z najväčších spoločností v oblasti pasívnych komponentov na svete. Pre ktorý typ výrobkov je známy ako popredný svetový výrobca?**
Čipové rezistory.
- 3. Akým spínačom a doplnkami sa podarilo firme Euchner zabezpečiť miesta na stroji, kde treba monitorovať viaceré bezpečné polohy tak, aby boli splnené najvyššie požiadavky noriem?**
Spínač CES-I-BR-S-C07 so súborom dvoch alebo troch aktuátorov.
- 4. Vymenujte aspoň tri normy, ktoré súvisia s nasadením a činnosťou AGV/AMR.**
STN EN ISO 3691-1, STN EN ISO 3691-2, STN EN 16307-1+A1, STN EN 15000, EN ISO 3691-4:2020.

Výhercovia

Vladislav Miko, Prešov

Milan Gábik, Žilina

František Farkašovský, Smižany

Srdečne gratulujeme.

ATPJOURNAL.SK/SUTAZ

Bezplatný odber
www.atpjournalsk/registracia
tlačenej alebo digitálnej verzie

Zoznam firiem publikujúcich v tomto čísle

Firma • Strana (o – obálka)

ABB, s.r.o. • 28
Atos IT Solutions and Services s.r.o. • 58
B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka • o1, 29
BRADY, s.r.o. • 61
ControlSystem, s.r.o. • 30
DEHN, s.r.o. • o4, 26
ENIKA CZ, s.r.o. • 27
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – org. zložka • 34
EWWH, s.r.o. • 17
MARPEX s.r.o. • 61
MicroStep – HDO, s.r.o. • 35 – 37
Murrelektronik Slovakia s.r.o. • 18 – 19
OBO BETTERMANN s.r.o. • 24 – 25
PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 20 – 21
PPA Controll, a.s. • o2
PREMIER FARNELL UK Ltd. • 53
ProCS, s.r.o. • o3
SIEMENS, s.r.o. • 22 – 23
SCHUNK Intec s.r.o. • 31
STU MTF Trnava • 60
Transfer Multisort Elektronik Sp. z o.o. • 32 – 33
ZAT, a.s. • 14

Redakčná rada

prof. Ing. Alexík Mikuláš, PhD., FRI ŽU, Žilina
Ing. Balogh Richard, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Belavý Cyril, CSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Duchoň František, PhD., FEI STU – NCR, Bratislava
prof. Ing. Fikar Miroslav, DrSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Hukó Gabriel, DrSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Janiček František, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., FEI TU Košice
doc. Ing. Kvasnica Michal, PhD., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Malindžák Dušan, CSc., BERG TU, Košice
prof. Ing. Mészáros Alajos, CSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Pavlovičová Jarmila, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., FEIT ŽU, Žilina
doc. Ing. Schreiber Peter, CSc., MTF STU, Trnava
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Tauffer Ivan, DrSc., FEI Univerzita Pardubice
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Zolotová Iveta, CSc., FEI TU, Košice
doc. Ing. Ždánky Juraj, PhD., FEIT ŽU, Žilina

Babic Branislav,
výkonný riaditeľ ProCS, s.r.o.

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

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

Kroupa Jiří,
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN+SÖHNE

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

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

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

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

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

Redakcia

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

Ing. Anton Géner, šéfredaktor
gener@hmm.sk

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

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

Zuzana Pettingerová, DTP grafika
dtp@hmm.sk

Mgr. Bronislava Chocholová, PhD.
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

HMM, s.r.o.
Tavarikova osada 39
841 02 Bratislava 42
IČO: 31356273

Vydavateľ periodického tlače nemá hlasovacie práva
alebo podiely na základnom imaní žiadneho vysielaťa.

Spoluzakladateľ

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

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza
mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena
jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH &
Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej adrese
& Tlač a knižárske spracovanie KASICO a.s. & Redakcia
nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzerčných článkov
& Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania:
jún 2021

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

Pokročilý systém monitorovania



Flexibilná smart platforma pre digitalizáciu výrobných a prevádzkových procesov vhodná pre všetky odvetvia

Hlavné charakteristiky platformy:

- ❖ Komerčné jadro platformy
- ❖ Otvorenosť a integrácia s veľkým portfóliom komerčných a open source systémov
- ❖ Modularita a škálovateľnosť
- ❖ Moderný a atraktívny dizajn
- ❖ Inovatívna správa a servis platformy
- ❖ Rýchla implementácia
- ❖ Podpora širokej palety zariadení a komunikačných protokolov
- ❖ Jednoduchá a jasná licenčná politika
- ❖ Nezávislosť od operačného systému
- ❖ Intuitívne a prehľadné používateľské prostredie založené na webových technológiách
- ❖ Podpora agility a inovatívnosti
- ❖ Vybrané funkcie MES (Manufacturing execution system)

Monitorovanie hlavných parametrov dátového centra:

- ❖ Efektivita dátového centra podľa metodológie PUE (Power Usage Effectiveness) a DCiE (Data Center Infrastructure Efficiency)
- ❖ Kontinuálne sledovanie požiadaviek na teplotu a relatívnu vlhkosť pre prevádzku IKT podľa štandardov ASHRAE

Spoločnosť ProCS, s.r.o. sa od roku 2015 prezentuje pod značkou Actemium, v rámci **medzinárodnej skupiny VINCI Energies**. Actemium je medzinárodná sieť zameraná na priemyselné procesy. Actemium navrhuje, realizuje a udržiava výrobné zariadenia svojich zákazníkov s cieľom zlepšiť ich výkonnosť a konkurencieschopnosť.

KONTAKT

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

web: <http://www.actemium.sk>

e-mail: info@actemium.sk

LinkedIn: <https://linkedin.com/company/actemium-slovakia>



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

DEHN s.r.o.
Pod Višňovkou 1661/33
140 00 Praha
Tel.: +420 222 998 880 (-881, 882)
info@dehn.cz

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