

atp | journal

6/2020

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

ROZVOJ OZE BY MAL REŠPEKTOVAŤ POTREBY A MOŽNOSTI ÚČASTNÍKOV ENERGETICKÉHO TRHU

INTEGROVANÉ STROJOVÉ VIDENIE

Viac ako kamery



PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



Technológie pod kontrolou

Elektrosystémy
Meranie
Regulácia
Automatizácia



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

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

**Správa priemyselných
parkov a objektov**




PPA CONTROLL®

PPA CONTROLL, a.s., Vajnorská 137, 830 00 Bratislava
tel.: +421 2 492 37 111, +421 2 492 37 374, ppa@ppa.sk
www.ppa.sk

IloT môže pomôcť vodným elektrárňam pri riešení aktuálnych výziev

Tento rok sa na svete postaví menej zariadení vyrábajúcich elektrickú energiu z obnoviteľných zdrojov (OZE) ako v minulom roku. Vyplýva to z aktuálne publikovanej analýzy Medzinárodnej agentúry pre energetiku. Dôvod je jasný – koronakríza. Paradoxné však je, že aj napriek tomuto spomaleniu sa globálna kapacita elektrickej energie vyrobenej z OZE zvýši o 6 %. V budúcom roku sa očakáva oživenie výstavby ďalších zdrojov, pričom dominovať im bude čiastočné uvedenie dvoch nových mega hydroelektrární v Číne do prevádzky. Práve výroba elektriny z energie získavanej z vody má pred sebou hneď niekoľko výziev. Tlak na náklady na trhu s energiami viedol niektorých prevádzkovateľov k utlmeniu výkonov v oblasti údržby a predĺženiu prevádzky technológií nad rámec pôvodných zámerov. Takýto scenár však môže viesť k veľkým výdavkom v prípade poruchy kriticky dôležitých zariadení a k súvisiacim neplánovaným prestojom. Druhou výzvou je konkurencia. Nové metódy ťažby fosílnych palív výrazne znížili ich prevádzkové náklady. Na trhu sa čoraz viac presadzujú ďalšie nízkonákladové obnoviteľné zdroje – veterná a slnečná energia. Obidve ovplyvňujú výsledné trhové ceny energie a vodné elektrárne to musia pri svojej stratégii fungovania zohľadniť. A nakoniec sú to environmentálne a právne výzvy. Výstavba a uvedenie vodnej elektrárne do prevádzky si v dnešnej dobe vyžaduje roky povolení, štúdií a vysoké režijné náklady. Pre energetické subjekty nemusí byť jednoduché prekonať tieto prekážky. A keď sa k tomu pridajú ochranári, celý príbeh sa komplikuje ešte viac. Čiže viac ako inokedy je pre prevádzkovateľov vodných elektrární potrebné zamerať sa na znižovanie nákladov a predlžovanie životnosti zariadení.

A tu práve dozrel čas na nasadzovanie nových technológií, ako je priemyselný internet vecí, ktorý môže pomôcť posunúť sa od reaktívnej k proaktívnej údržbe prostredníctvom zberu a využitia údajov v reálnom čase. Je pravda, že prvý krok už vodné elektrárne urobili, keď nasadzovali monitorovacie systémy 24/7/365. Množstvo údajov, ktoré stredne väčšia vodná elektráreň takto za rok vygeneruje, sa podľa skúseností blíži až k niekoľkým terabytom za rok. Spracovanie takéhoto množstva údajov je navyše sťažené tým, že množstvo systémov v rámci vodnej elektrárne funguje ako samostatný „ostrov“. Riešením by mohlo byť nasadenie systémov na automatizované spracovanie a vyhodnocovanie získavaných údajov. Využívanie infraštruktúry a schopnosti priemyselného internetu vecí má pre vodné elektrárne sľubný potenciál. Môže pomôcť sledovať vodné zdroje v reálnom čase, monitorovať výrobu energie v turbínach a prípadne pomôcť sprehľadniť distribúciu energie v sieti. Využijú vodné elektrárne tieto nastupujúce technológie vo svoj prospech?



Anton Gézer
šéfredaktor



4

INTERVIEW

- 4 Nové technológie a lokálna výroba energie zmenia doterajší biznis model
- 21 Výroba v šase koronavírusu
- 26 Plávajúca fotovoltaika predstavuje obrovský potenciál
- 34 Budeme riešiť odklon od spaľovania uhlia aj výzvy v teplárenstve či OZE

APLIKÁCIE

- 8 Aj do vodných elektrární už „pritekajú“ moderné technológie
- 10 Harmónia tepelného čerpadla s geotermálnou vodou

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 12 Prúdové chrániče OEZ
- 13 Ochrana MaR proti prepätiu, príčiny vzniku rušenia a ich eliminácia
- 16 SENTRON – správna technológia pre každú aplikáciu
- 18 Revízia systému ochrany pred bleskom LPS (2)

PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 19 Všetko online: webináre, školenia aj konzultácie

PRIEMYSEL 4.0

- 20 Nástroje a služby end-to-end pre digitálne inžinierstvo
- 48 Digitálne dvojčatá si nachádzajú cestu aj do jadrovej energetiky
- 49 Bezpečnosť inteligentných zariadení používaných v jadrových elektrárňach
- 50 Cloud computing je hnacou silou vo svete informačných technológií

KYBERNETICKÁ BEZPEČNOSŤ

- 24 Trvale vysoká úroveň bezpečnosti

OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE

- 28 Digitalizácia a transformácia energetického hodnotového reťazca
- 31 Už nielen na streche a na zemi
- 32 Vývoj určovania výkupnej ceny elektriny vyrobenej zo slnečnej energie v období 2009 – 2019
- 36 Efektívnejšie využívanie obnoviteľných zdrojov energie pomocou technológie WHR
- 39 Slovensko – európsky líder vo využívaní jadrového vykurovania (1)
- 42 Svitá veterným elektrárňam na Slovensku na lepšie časy?
- 45 Zabudnite na kotol, prichádza tepelné čerpadlo

PODUJATIA

- 52 Aktivity Slovenského výboru Svetovej energetickej rady v roku 2019
- 54 Enef 2020 bude o aktuálnej situácii a trendoch v energetike

ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE

- 57 Elektrotechnické STN

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

- 58 Odborná literatúra, publikácie

OSTATNÉ

- 22 Farnell podporuje zákazníkov a dodávateľský reťazec v boji proti COVID-19



8



26



42



50

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL



XXIII. ročník medzinárodnej vedeckej konferencie
TEÓRIA A APLIKÁCIA METÓD TECHNICKEJ DIAGNOSTIKY

6. októbra 2020, **on-line konferencia**



ASOCIÁCIA TECHNICKÝCH DIAGNOSTIKOV SR
TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH
ASOCIÁCIA TECHNICKÝCH DIAGNOSTIKOV ČR
SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBY
ZVÄZ SLOVENSKÝCH VEDECKOTECHNICKÝCH SPOLOČNOSTÍ
ZVÄZ AUTOMOBILOVÉHO PRIEMYSLU SR



Organizovanie XXIII. ročníka konferencie DIS 2020
v dňoch 6. a 7. októbra 2020, je momentálne z dôvodov opatrení v štandardnej podobe zrušené!
Jej konanie, dňa 6. októbra 2020 sa bude
realizovať **on-line**.

Odborní garanti konferencie sa napriek tejto skutočnosti rozhodli, že **BUDE** vydávaný odborný
časopis **SPRAVODAJ ATD SR** v rámci tohto ročníka konferencie.

CIEĽ KONFERENCIE

Medzinárodná vedecká konferencia DIS - Teória a aplikácia metód technickej diagnostiky je jedným z najväčších a najprestížnejších podujatí v oblasti technickej diagnostiky na Slovensku s dlhoročnou tradíciou. Zameriava sa na nové trendy v tejto oblasti, je dôležitým zdrojom získavania odborných vedomostí a výmeny skúseností mnohých odborníkov. Program konferencie je rozdelený do tematických oblastí, ktoré sú zamerané na riešenie aktuálnych problémov. Odbornosť programu a konferencie podporuje aj fakt, že Asociácia technických diagnostikov SR je členom ZSVTS - Zväzu slovenských vedeckotechnických spoločností.

ODBORNÍ GARANTI KONFERENCIE

doc. Ing. Viera Peťková, PhD. – prezident ATD SR, eustream, a.s., Nitra
Ing. František Vdoleček – prezident ATD ČR
doc. Ing. Juraj Grenčík, PhD. – predseda Slovenskej spoločnosti údržby
prof. Ing. Hana Pačaiová, PhD. – KBaKP, SJF TU v Košiciach

TÉMY KONFERENCIE

- Riadenie údržby - „home office“ údržbárov počas pandémie COVID-19,
- technická diagnostika ako podpora Industry 4.0,
- vibrodiagnostika, ribodiagnostika, termodiagnostika a iné,
- progresívne, nedeštruktívne a testovacie metódy,
- experimentálne metódy,
- normalizácia v oblasti technickej diagnostiky,
- riadenie údržby, bezpečnosť a environment.

ON-LINE KONFERENCIA

On-line registrácia na konferenciu
<http://www.sjf.tuke.sk/kbap/aktivity/dis>

Dôležité termíny:

- | | |
|-----------------------|--|
| do 10. septembra 2020 | registrovanie na konferenciu s príspevkom |
| do 20. septembra 2020 | zaslanie príspevkov do časopisu |
| do 2. októbra 2020 | registrovanie na konferencie bez príspevku |

Príspevky, upravené v súlade s odporúčaniami recenzentov, budú
zverejnené v odbornom časopise Spravodaj ATD SR.

Bližšie informácie: Sekretariát konferencie DIS 2020

Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta

Katedra bezpečnosti a kvality produkcie, Letná 9, 042 00 Košice

e-mail: konferenciadis@gmail.com, webová stránka: <http://www.sjf.tuke.sk/kbap/aktivity/dis>

doc. Ing. Marianna Tomašková, PhD., doc. Ing. Michaela Balážiková, PhD. tel: + 421/55/602 2530

NOVÉ TECHNOLOGIE A LOKÁLNA VÝROBA ENERGIE ZMENIA DOTERAJŠÍ BIZNIS MODEL

V minulom roku oslávila spoločnosť Východoslovenská distribučná, a. s., (VSD) úctyhodných 90 rokov pôsobenia na energetickom trhu. Za toto obdobie si získala vysoký kredit nielen na domácom trhu, ale aj v zahraničí. Súčasný zákazník však od distribučnej spoločnosti očakáva vo všeobecnosti viac ako „len“ spoľahlivú distribúciu elektriny. Chce služby a produkty, ktoré zvyšujú jeho komfort a šetria jeho čas. O tom, ako sa s týmito a ďalšími výzvami stotožňujú vo VSD, a. s., kam smerujú svoje investície a ktoré oblasti rozvoja budú v nasledujúcom období pre spoločnosť prioritou, sme sa v exkluzívnom rozhovore porozprávali s Ing. Radoslavom Haluškom, predsedom predstavenstva a riaditeľom divízie Sieťové služby VSD, a. s.

Začnime aktuálnou témou, ktorá sa dotýka všetkých bez výnimky – koronavírusom a ochorením COVID-19. Ako ovplyvnila pandémia činnosť VSD? Zaznamenali ste v tejto súvislosti aj nejaké neštandardné situácie z hľadiska správania zákazníkov – odberateľov či technické anomálie v rámci distribučnej sústavy?

Východoslovenská distribučná (VSD) je prevádzkovateľom kritickej infraštruktúry. Momentálna situácia v súvislosti s pandémiou ochorenia COVID-19 je vážna, nehodnotíme ju však ako (zatiaľ) kritickú. Musíme byť obozretní a konať predvídavo. Spoločnosti, ako je aj VSD, musia byť organizačne aj technologicky pripravené na neštandardné situácie. Máme spracované krízové plány, ktorých funkčnosť pravidelne preverujeme. Kritické časti organizácie, ako je riadenie sústavy, musia byť plnohodnotne zabezpečené, napr. aj v prípade výpadku väčšieho počtu zamestnancov. Po vyhlásení mimoriadnej situácie, ktorá viedla k celkom inému životnému štýlu ľudí, zatváraaniu prevádzok a firiem a tým aj k iným formám výkonu práce, bolo nutné promptne zareagovať. V prvom rade sme v priebehu niekoľkých dní preorganizovali celý systém práce v našej firme. Režim bežnej prevádzky riadime elektronicky, máme on-line monitoring pracovných príkazov a servisných vozidiel, eliminujeme spoločenský kontakt a pod. Celkový systém organizácie práce je zabezpečený tak, že komunikáciu so zákazníkom, servisné činnosti na odberných miestach, ako aj údržbu a prevádzkové opatrenia v prípade opráv a investícií riadime, monitorujeme a vyhodnocujeme elektronicky. Aj náš „interný svet“ sme transformovali do digitálnej podoby. Virtuálne pracovné stretnutia sú bežnou záležitosťou. Veľkou výzvou bolo prijatie takých opatrení, aby sme pre našich zákazníkov zabezpečili plynulú distribúciu elektriny, keďže domácnosti sa zmenili na pracoviská a školy – jednoducho na priestor, kde sú ľudia 24 hodín denne. To znamenalo mimoriadny zásah do plánu opráv, údržby a investícií a tiež okamžitej ponuky alternatívnych a aj atraktívnych možností komunikácie a služieb zákazníkom. Napríklad spustili sme e-Shop, on-line samoodpočet elektromera cez mobilnú aplikáciu a pod. Terajšia mimoriadna situácia nám vytvorila priestor, aby sme naplno mohli využívať aj preverovať ponuku eSlužby. Pre verejnosť sme na našom webe sprístupnili virtuálne prehliadky niektorých

našich elektrických staníc a špičkového laboratória (pozn. red. <https://www.vsd.sk/edso/domov/napoveda/virtualna-navsteva>). Súčasný zmrazenie ekonomiky má veľmi negatívny vplyv aj na nás. Preto je veľmi rozhodujúci ďalší vývoj spoločenskej a epidemiologickej situácie, no predovšetkým ekonomiky. Je to vážna téma, keďže naše prevádzkové výdavky a investície sú udržateľné len za predpokladu návratu do štandardnej situácie.

Zabezpečenie vysokej dostupnosti a kvality elektrickej energie je jednou z priorit aj pre distribučné spoločnosti. Vyžaduje to neustálu obnovu a zvyšovanie technickej úrovne jednotlivých prvkov distribučnej sústavy. Viac ako dve tretiny minuloročných investícií ste smerovali práve do tejto oblasti. Mohli by ste teda spomenúť tie najvýznamnejšie projekty?

Primárnou úlohou VSD je zabezpečiť elektrinu do domácností, firiem, škôl a všade tam, kde je to potrebné na našom distribučnom území, čo je východ Slovenska a časť Banskobystrického kraja s rozlohou 16-tisíc km², 23-tisíc km elektrických vedení a 640-tisíc odberných miest. Naša investičná stratégia pri obnove a rozvoji distribučnej sústavy a tiež systematickej údržbe je postavená na zvyšovaní kvality distribúcie, bezpečnosti, spoľahlivosti a dostupnosti infraštruktúry. V roku 2019 VSD investovala do modernizácie sústavy 45 mil. eur, pričom približne dve tretiny investovaných prostriedkov súvisia primárne s obnovou zariadení distribučnej sústavy. Zároveň časť investícií bola zameraná na poskytovanie nových produktov pre zákazníkov. Značná časť investícií smeruje do nových technológií, automatizácie, elektronizácie a digitalizácie. V tejto súvislosti chcem vyzdvihnúť predovšetkým dva kľúčové ukazovatele: bezpečnosť našich zariadení a zlepšovanie kvality distribúcie. O týchto dvoch ukazovateľoch vypovedá poruchovosť zariadení distribučnej sústavy nielen z hľadiska počtu poruchových udalostí, ale aj rozsahu, štruktúry a trvania samotných výpadkov. V tomto robíme kontinuálny progres a veľmi ma to teší.

Tento rok plánovala VSD ešte navýšiť objem investícií nielen na obnovu a rozvoj zariadení distribučnej sústavy, ale aj na zavádzanie inovatívnych technológií, pripájanie nových zákazníkov či



zvyšovanie spoľahlivosti distribúcie. Budete tieto plány vzhľadom na vývoj pandémie nejako revidovať? Ktoré projekty by ste aj napriek tejto nepriaznivej situácii chceli zrealizovať?

Elektrina sa aj v tomto období ukazuje ako nezastupiteľná forma energie – preto sa v rámci zvyšovania úrovne distribúcie elektriny snažíme čo najrýchlejšie reagovať na situácie, ktoré nastanú v distribučnej sústave tak, aby domácnosti, ktoré sa stali dočasne miestom pracoviska mnohých obyvateľov, žiakov či študentov východného Slovenska, ale aj podnikatelia neboli vo svojich aktivitách obmedzovaní. Opatrenia máme adresne „šité“ podľa charakteru danej napäťovej úrovne. Úroveň vvn je akosi chrbticou celej distribučnej sústavy a nároky, ktoré sú na ňu historicky kladené, výrazne ovplyvnili aj jej technické riešenie. Predstavuje akúsi mrežu nad nižšími napäťovými hladinami a tým dosahuje prirodzene výborné ukazovatele spoľahlivosti. Najcitlivejšia je z tohto hľadiska práve úroveň vn (22 kV), pri ktorej sa snažíme realizovať v čo najkratšom čase potrebné spínacie úkony vedúce k izolácii poruchového úseku vedenia a tým k obnoveniu distribúcie na zostávajúcej časti vedenia. V minulosti používané manuálne spôsoby vyžadujúce fyzickú prítomnosť pracovníka v čoraz väčšej miere nahrádza automatizovaný postup, resp. diaľkové ovládanie z centrálného dispečingu pomocou technológie GPRS. Aby VSD plnila požiadavky na plynulosť distribúcie elektriny, od roku 2008 osadila takmer 500 pozícií v najexponovanejších bodoch svojej sústavy práve inteligentnými, diaľkovo ovládateľnými prvkami. Našou ambíciou je dosiahnuť viac ako 800 takýchto bodov v nadzemnej sústave (extravilán) a niekoľko stovák bodov v káblovej sústave (zväčša intravilán miest) a mať tak schopnosť vymedziť každých 10 kilometrov našej sústavy vn (dĺžka vrátane prípojok k transformačným staniciam). K spoľahlivosti distribúcie nn (0,4 kV) prispievajú inteligentné meracie systémy a predovšetkým ich väzba na aplikácie dispečerského riadenia. Reagujú pri prípadnej strate napätia a umožňujú presnejšie definovať potenciálne miesto prerušenia. Často aj skôr, ako sa o tom dozvie samotný zákazník. Samozrejme súčasný mimoriadny stav má vplyv aj na naše plány. Ako som uviedol v predchádzajúcej odpovedi, sme

neoddeliteľnou súčasťou ekonomiky. Našu ekonomickú budúcnosť a naše plány treba vnímať v tomto kontexte.

Prirodzeným záujmom každého energetického distribútora je mať čo najviac používateľov pripojených do sústavy. Aké pravidlá by mal mať udržateľný rozvoj decentralizovanej výroby elektrickej energie? Je pripájanie nových zdrojov (vrátane OZE a menších výrobcov – domácností) žiaduce alebo tam vidíte stále výzvy, ne-doriešené či slabé miesta?

Nové technológie a možnosti lokálnej výroby elektriny budú mať zásadný vplyv na zmenu biznis modelu, tak ako ho poznáme dnes. Decentralizácia výroby elektriny, e-mobilita, inteligentné technológie, možnosti „uskladňovania“ elektriny a tiež značne iný profil ekonomického správania sa zákazníkov. To všetko spôsobí nárast komplexnosti biznisu. Dôležitosť bude spočívať v schopnosti prevádzkovateľov infraštruktúry dynamicky riadiť distribučnú sústavu v reálnom čase. Rýchle zmeny napätia, zmena štruktúry spotreby, nárast tokov jalového výkonu na všetkých napäťových úrovniach, zmena profilu spotreby, prechod od statického modelu pridelovania kapacity na dynamickú, nové produkty a služby pre zákazníka. Technologické zmeny sú do značnej miery spúšťačom, ale aj príležitosťou pre celý trh. Očakávam, že nastane väčšia koncentrácia rozhodovania (tomu napomôže hlavne digitalizácia a AI), na druhej strane aj veľká decentralizácia pri implementácii rozhodnutí. Je to úžasná príležitosť pre rozumné a atraktívne riešenia. Čo sa týka obnoviteľných zdrojov, VSD ich považuje za súčasť elektrizačnej sústavy SR (ES SR), pravidlá ich rozvoja by mali byť založené na vzájomnom rešpektovaní potrieb a možností všetkých zúčastnených. Decentralizované zdroje už podľa ich označenia by mali byť bližšie k spotrebiteľovi, často laikovi, čo sa týka problematiky elektriny – preto sa v pozícii distribútora a prevádzkovateľa sústavy snažíme vychádzať v ústrety žiadateľom o pripojenie zdrojov a zjednodušiť a urýchliť ich pripájanie. Aj na základe diskusií s našimi partnermi sme zjednodušili mnohé procesné kroky – žiadosti o rôzne typy zdrojov sme zjednotili do jednotnej formy, pre oznamovateľov pripojenia špecifických malých a lokálnych zdrojov sme príslušnou



legislatívou požadovanú formu zredukovali do rozsahu dvoch strán, zároveň sme zverejnili aj vzorové jednopólové schémy malých zdrojov elektriny, v neposlednom rade však aktívne zverejňujeme zoznam tzv. hybridných fotovoltaických systémov pre domácnosti, ktoré sme v našom laboratóriu na Technickej univerzite v Košiciach úspešne testovali s ohľadom na plnenie technických podmienok (pozn. aktuálne 15 systémov od rôznych výrobcov). To všetko realizujeme s cieľom, aby sme žiadateľovi uľahčili jeho rozhodovanie ohľadom investície, komunikáciu s VSD a všetky administratívne kroky spojené s úspešným pripojením zdroja na výrobu elektriny. Ako jeden z mála prevádzkovateľov distribučnej sústavy v rámci Európy máme zverejnené informatívne georeferencované územia, kde je teoreticky dostupná kapacita na pripojenie zdrojov vzhľadom na ich spätný vplyv na distribučnú sústavu. Informáciu sme publikovali vo februári 2020 v súvislosti s aukciou MH SR, ktorá sa v tom čase pripravovala, a mala by výrazne pomôcť potenciálnym investorom zdrojov s vyšším výkonom – podnikateľom.

Elektrina na trhoch medziročne zdražela takmer o 30 %. V čom vidíte hlavné dôvody tohto skoku? Ako vidíte vývoj ceny elektrickej energie na Slovensku aj v strednodobom horizonte?

Nepovažujem sa za odborníka na všetko. VSD neobchoduje na trhu s elektrinou. Vo všeobecnosti je to veľmi komplexná téma. Platí však, že optimálnu cenu elektriny generuje fungujúci trh, teda primeraná ponuka a dopyt. Je preto veľmi dôležité, aby akékoľvek trhové regulácie, subvencie a tiež intervencie pomáhali trh rozvíjať a nie konzervovať. Zastávam názor, že na fungujúcom trhu s elektrinou zákazník má mať možnosť rozhodovať sa na základe svojich potrieb, požiadaviek a preferencií. Rozvíjať férovosť a adresnosť okrem iného znamená aj prijímať následky – pozitívne aj negatívne – svojho životného štýlu a motivovať samých seba správať sa zodpovedne k sebe a okoliu. Inteligentné elektromery sú dobrou príležitosťou pre nové produkty a služby. A to je tiež jedna z možností, ako sa posunúť ďalej. Takisto si musíme byť vedomí toho, že existujú externé faktory, ktoré na Slovensku neovplyvníme, napr. ceny komodít na svetových trhoch či emisné povolenky. Veľmi dôležitým faktorom bude aj budúca forma štátnej podpory výroby elektriny z obnoviteľných zdrojov. Je veľmi žiaduce, aby aj rôzne dotačné schémy boli výsledkom transparentnej súťaže.

Jednou z tém, ktorú si možno veľa zákazníkov – odberateľov len okrajovo uvedomuje, je generovanie a tok jalovej energie do sústavy. Ešte stále sa stáva, že zákazníkom sa viac oplatí zaplatiť poplatok, ako realizovať technické opatrenia na kompenzáciu jalového výkonu. Distribučná spoločnosť však musí tento efekt korigovať, aby zabránila veľkým výkyvom napätia v distribučnej sústave, čo pre ňu predstavuje náklady. Ako by malo podľa vás vyzeráť efektívne riešenie tejto problematiky?

Zmena charakteru distribučnej sústavy, ktorú vyvolávajú legislatívne (vyššia spoľahlivosť, bezpečnosť) a regulačné očakávania (optimalizácia prevádzkových nákladov, strát, napr. ekodizajn

transformátorov) prirodzene menia charakter distribučnej sústavy, resp. jej fyzikálne parametre. Oveľa väčšou mierou však k tomuto trendu prispievajú samotní zákazníci, keď historickú indukčnú záťaž spojenú s odberom jalovej energie nahrádzajú procesormi riadené spotrebiče s množstvom kondenzátorov, čo spôsobuje generovanie jalovej energie a jej dodávku do sústavy. Tento trend je taký rýchly, že vyžaduje vzájomnú spoluprácu všetkých účastníkov trhu s elektrinou – používateľov sústav, prevádzkovateľov prenosovej aj distribučnej sústavy, ale aj MH SR a ÚRSO –, aby rámec pravidiel reflektoval zásadnú zmenu charakteru výkonových tokov v ES SR. V prvom rade je však potrebné, aby používatelia sústavy reflektovali meniaci sa charakter ich spotreby a optimalizovali aj prípadné historicky prevádzkované kompenzačné kondenzátory. Aktualizovaný dokument Cenník distribúcie používateľovi sústavy pomôže zorientovať sa v tejto komplexnej téme. VSD však aktívne komunikuje tieto témy aj so svojimi zákazníkmi. Ak sa vyčerpajú všetky možnosti na strane používateľov sústavy, bude technicky nevyhnutné vyvážiť zmenu charakteru spotreby na strane používateľov vhodnými kompenzačnými zariadeniami indukčného charakteru na strane prevádzkovateľov sústav. V tejto oblasti intenzívne spolupracujeme s prevádzkovateľom prenosovej sústavy. Rozhodnutia tohto charakteru si vyžadujú aj zmeny v regulačných a obchodných vzťahoch prevádzkovateľ – používateľ.

Nedá mi obísť tému elektromobility. Napriek tomu, že niektoré podporné schémy na úrovni štátu boli pozastavené, pre VSD je to stále jedna z top tém. Do akej miery ovplyvní elektromobilita činnosť distribútorov elektrickej energie? Aké úlohy čakajú distribučné spoločnosti pri masívnejšom náraste používateľov automobilov na elektrický pohon?

Podľa doterajších prognóz, ktoré hovoria o približne 10-percentnej penetrácii elektromobility na Slovensku v roku 2030, predpokladáme, že v tomto období dôjde maximálne k troj- až päťpercentnému nárastu kapacitných nárokov na sústavu. V tomto scenári preto výrazné úpravy v našej distribučnej sústave nebudú nutné. Lokálne posilnenie kapacity v určitých energetických bodoch však možno potrebné bude a VSD sa bude takýmto potrebám venovať individuálne a v predstihu tak, aby pripravila podmienky na čo najrýchlejšie etablovanie elektromobility už vopred. Budovaním modernej siete s inteligentnými prvkami a ich aktívnym používaním používateľmi sústavy sa takéto výkonové zvýšenia čiastočne dajú zvládnuť aj prostredníctvom flexibilne riadenej dynamickej kapacity v sústave. Možné scenáre vývoja a vplyvu dynamickej zmeny zátiaže sme schopní namodelovať v našich technických laboratóriách Hybrid_Lab a Smart_Industry_Lab v priestoroch Technickej univerzity v Košiciach. Doterajšie analýzy meraní nabíjania elektromobilov ukázali, že predovšetkým pri e-autách nižšej strednej triedy je odber značne nesymetrický. Zjednodušene povedané, ak by nabíjanie elektromobilov bolo výhradne symetrické, bolo by možné do sústavy pripojiť päťkrát viac nabíjacích staníc s rovnakým výkonom. Samozrejme radi sa podelíme o naše skúsenosti aj v tejto oblasti.

Distribučná sústava už nie je len cestou na distribúciu elektrickej energie, ale aj obrovským dátovým zdrojom. VSD ako jedna z prvých distribučných spoločností realizuje systematický program inštalácie inteligentných elektromerov u svojich zákazníkov. Aké sú teda doterajšie skúsenosti a prínosy z ich nasadenia z pohľadu odberateľov a distribučnej spoločnosti? Aké plány v tejto oblasti má VSD v strednodobom horizonte?

Je to atraktívna téma, ktorá môže značne zvýšiť kvalitu a rýchlosť rozhodovania. Analýzy veľkých objemov dát a rozsiahlych dátových štruktúr využívame napríklad pri identifikácii neoprávnených odberov elektriny, lokalizovaní prípadnej poruchy na odbernom mieste zákazníka ešte predtým, než nám zavolá, že niečo nefunguje. Zaujímavý potenciál vidíme aj v cielenej údržbe zariadení distribučnej sústavy a manažmente lesných porastov v ochranných koridoroch vzdušných vedení vysokého a veľmi vysokého napätia. Intenzívne využívame aj možnosti, ktoré ponúkajú drony, dáta z LiDar-ových snímkov a pod.

Veľkým prínosom je aj využívanie analýzy údajov získaných z inteligentných elektromerov. Identifikovať poruchu skôr, ako sa prejaví u zákazníka, znalosť, či je potrebný výjazd technikov na miesto s poruchou alebo si to odberateľ dokáže vyriešiť sám, či zistovanie anomálií v sieti (prepätie, podpätie). Vyžadujú si spracovanie a analýza takého množstva údajov pokročilé výpočtové technológie (big dat, cloud) a na to školených špecialistov?

Naše štatistiky ukazujú, že takmer 40 % poruchových stavov nesúvisí priamo s poruchou na zariadení v distribučnej sústave. Na základe on-line dát získaných z inteligentných elektromerov možno identifikovať miesto poruchy. A to aj v prípadoch, ak nie je inteligentný elektromer priamo na odbernom mieste, ale je dostatočný počet takýchto elektromerov v okolí. Takýmto prístupom vieme ponúknuť nadštandardné služby našim zákazníkom aj vtedy, keď je porucha na zariadení zákazníka. Takýto prístup však predpokladá kvalitnú dátovú infraštruktúru, dátovú analytiku a rýchle rozhodovanie. Myslím, že sme na veľmi dobrej ceste, čo ma teší.

Ktoré technologické inovácie budú podľa vás dominovať v energetickom sektore v najbližších rokoch? Čo by mali priniesť pre zúčastnené strany energetického trhu?

Počet zariadení na zber dát – pre nás, ale aj o nás – v našom živote sa dramaticky zvyšuje. A vyzerá to tak, že sa to v najbližšom čase nezmení. Technologické IoT nateraz nevykazujú pre naše potreby dostatočnú spoľahlivosť a ekonomickú rentabilitu. To sa však môže zmeniť. Možno dominovať je ešte prisilné slovo, ale očakávame, že na svetlo „energetického sveta“ výrazne viac preniknú komplexné a flexibilné technológie, ktoré budú využívať technológiu akumulácie a zmeny charakteru elektriny. Technológia AC/DC striedačov aj v súvislosti s očakávaniami, ktoré na ne kladie európska legislatíva, dosiahla vysokú mieru adaptability na nové úlohy. Sú schopné prevádzky prakticky vo všetkých 360° svojich pracovných diagramov a doplnením o úložisko energie môžu výrazne prispieť k zvýšeniu spoľahlivosti a bezpečnosti distribúcie elektriny. Jeden z takýchto projektov pripravuje aj VSD a v najbližšom čase predstavíme rámec tohto zámeru aj verejnosti.

Odbočme na záver trochu od technických tém. Spoločnosť VSD sprístupnila už druhú trafostanicu pre mladých umelcov, ktorí svojimi malbami skrášlili ich vizuál. Čo viedlo VSD k tomu, že sa podujala na tento krok?

VSD chce byť súčasťou regiónu, v ktorom podniká. Podporujeme najmä vzdelávanie, snažíme sa aktívne prispievať k rozvoju regiónu, zvyšovať ekonomický a spoločenský záujem o tento región. Keďže sa pýtate práve na trafostanice, tie sú často veľkou neznámou pre laickú verejnosť. A tak ich meníme na veľký odkazový kreslený elektroenergetický slovník, cez ktorý vysvetľujeme pojmy z elektroenergetiky, prípadne ešte aj fyziky ☺.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Géner

atp|journal Interview



MÔJ NÁZOR

MODERNÉ TECHNOLOGIE ZVYŠUJÚ EFEKTÍVNOŠŤ VYUŽITIA OZE

Celosvetový prechod na obnoviteľné zdroje energie je nielen trendom očakávaným, ale aj nevyhnutným. Očakávaným z toho dôvodu, že obnoviteľné zdroje sa jednoducho stávajú najlacnejším zdrojom energie. Nevyhnutným preto, lebo uhlíkové emisie sa nám vymkli spod kontroly.

Často sa stretávam s pochybnosťami, či pri samotnej výrobe obnoviteľných zdrojov energie nevyprodukujeme viac emisií, ako nám neskôr dokážu za svoju životnosť ušetriť. No čo také uhlie alebo zemný plyn? Tie predsa musíme vyťažiť, spracovať, prepraviť a nakoniec spáliť. Každý z týchto procesov má na svedomí vznik uhlíkových emisií. Obnoviteľné zdroje si svoj uhlíkový dlh dokážu splatiť. Navyše technológie neustále napredujú a lacnejú. Napríklad taká efektívnosť solárnych panelov sa za posledných 10 rokov zvýšila z 15 % na takmer 23 %. Uhlie bude vždy iba uhlie. A okrem toho sa postupne mŕňa.

Otázkou teda nie je, či zelené zdroje potrebujeme alebo nie, ale čo robiť s ich nestabilnou produkciou. V energetike, kde výroba musí byť presne naplánovaná a načasovaná, je ich nepredvídateľnosť hotovým strašiakom. Tento problém sa však dá vyriešiť pomocou batérií tak, že prebytočnú zelenú energiu uskladníme a využijeme neskôr, v čase potreby. A nehovorím iba o veľkých solárnych alebo veterných parkoch. Aj menšie inštalácie v kombinácii s batériami dokážu omnoho viac, ak im dáme šancu.

Ak disponujeme online údajmi o výrobe a spotrebe energie, o výkone jednotlivých zelených zdrojov a využitej kapacite batérií, potom celý tok elektrickej energie dokážeme riadiť efektívnejšie a s menšími stratami. Zelené zdroje tak využijeme na maximum a naša energetická samostatnosť sa výrazne zvýši.

Nastupujúce technológie dokážu z obnoviteľných zdrojov a výroby elektrickej energie z nich zbierať a generovať rozsiahle údaje, ktoré je tiež potrebné správne analyzovať a spracúvať. Pomocnú ruku nám vie podať umelá inteligencia, ktorá v týchto údajoch nachádza isté vzorce správania a tým nám umožňuje viaceré procesy presnejšie plánovať, automatizovať a neustále zlepšovať.

Práve digitalizáciou výroby, spotreby a uskladnenia energie dokážeme našu energetiku úspešne transformovať a v konečnom dôsledku tak priniesť lacnejšiu a zelenšiu energiu pre každého. Pri prechode na obnoviteľné zdroje však nemožno zabúdať aj na ich vyvážený pomer. Pretože ak nesvieti slnko, tak s veľkou pravdepodobnosťou aspoň fúka vietor a naopak.

Radoslav Štompf,
výkonný riaditeľ FUERGY Industries j. s. a.

AJ DO VODNÝCH ELEKTRÁRNÍ UŽ „PRITEKAJÚ“ MODERNÉ TECHNOLÓGIE

Obnoviteľná energia je základným kameňom energetického mixu zajtraška. Slnecná a veterná energia, biomasa a samozrejme voda sú životne dôležité prvky na globálne zásobovanie energiou priateľské k životnému prostrediu. Vzhľadom na potrebu vyváženia ekonomických potrieb a ekologického povedomia z tohto zoznamu vyniká vodná energia, a to hneď pre niekoľko vlastností – ziskovosť, udržateľnosť a dostupnosť.

Dialkové monitorovanie a riadenie distribúcie obnoviteľnej energie

Správa vzdialených miest výroby energie má svoje osobitné výzvy, v neposlednom rade z hľadiska efektívneho monitorovania prevádzky. Slovinský výrobca energie z obnoviteľných zdrojov Gorenjske Elektrarne vyriešil tieto výzvy pomocou nového a technologicky pokročilého riešenia IoT, ktoré kombinuje moderný softvér SCADA s cloudovými službami.

Gorenjske Elektrarne je dcérskou spoločnosťou Elektro Gorenjska, jednej z popredných slovinských energetických spoločností. Špecializuje sa na výrobu energie z obnoviteľných zdrojov vrátane slnecnej a vodnej energie. Vzhľadom na povahu zdrojov energie sa mnoho výrobných závodov spoločnosti nachádza vo vzdialenom a ťažkom teréne, čo pre spoločnosť predstavovalo výzvy z hľadiska monitorovania a riadenia vzdialených lokalít.

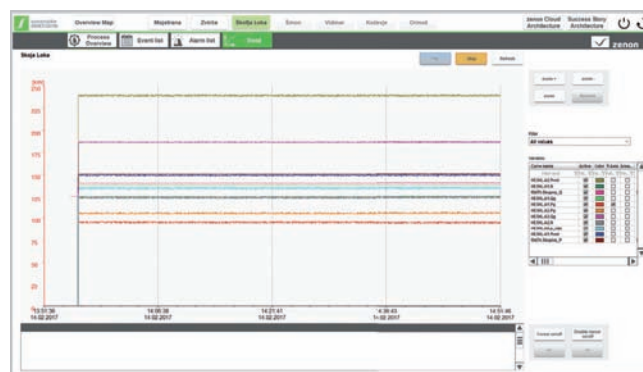
Spoločnosť Gorenjske Elektrarne začala používať softvér SCADA zenon spoločnosti COPA-DATA v roku 2006 v rámci projektu rekonštrukcie vo vodnej elektrárni Soteska v miestnych riadiacich a monitorovacích systémoch. Tím Gorenjske Elektrarne bol spokojný so zlepšeným prehľadom systému a spoľahlivosťou, ktorú nové verzie softvéru prinášali. Jurij Čadež, projektový manažér spoločnosti Gorenjske Elektrarne, hovorí: „Zenon je jednoduchý nástroj z hľadiska jeho nasadenia a extrémne stabilný v prevádzke. Dôvera a pozitívna skúsenosť, ktorú s týmto riešením máme, sú dva z mnohých dôvodov, prečo sme sa rozhodli štandardizovať naše riešenia SCADA na produkte zenon.“

Lepšie sprehľadnenie pomohlo optimalizovať výkon

Ďalší projekt obnovy bol realizovaný v malej vodnej elektrárni Sorica 125 kW v roku 2007. Zenon tam bol implementovaný ako miestny systém SCADA na riadenie prevádzok, zaznamenávanie ich



Zenon integruje živé prenosy kamier z kľúčových miest s cieľom jednoduchého dohľadu a analýzy.



Reportovacie nástroje, ktoré sú súčasťou riešenia zenon, zobrazujú kľúčové parametre procesu v reálnom čase aj historické parametre, čo umožňuje ich ľahkú analýzu.

kľúčových parametrov, vizualizáciu celej vodnej elektrárne a upozorňovanie technikov na alarmové stavy a nie úplne optimálnu prevádzku. Zároveň umožňuje následnú analýzu a optimalizáciu celej prevádzky. Modernizácia systému riadenia závodu s riešením zenon viedla k zníženiu prevádzkových nákladov o 30 % a zvýšeniu výroby o 15 % odstránením prestojov a nie optimálnej prevádzky.

„S riešením COPA-DATA sme mali veľmi dobré skúsenosti. Pre nás bolo dôležité optimalizovať výrobné náklady a získať prehľad o všetkých prevádzkových parametroch. Zenon nám pomohol to dosiahnuť a tým nám pomohol zlepšiť výkon elektrárne a znížiť súvisiace prevádzkové náklady,“ konštatuje Aleš Ažman, riaditeľ spoločnosti Gorenjske Elektrarne.

Centralizované riadenie prináša úspory nákladov

Projekt Sorica bol zameraný na zlepšenie centralizovaného a decentralizovaného monitorovania všetkých prevádzok, ktoré prebiehali od roku 2010 do roku 2013. Následne sa v roku 2014 a 2015 pripojilo k centrálnemu systému SCADA ďalších 23 fotovoltaických elektrární. Zenon bol implementovaný plošne, aby umožnil zobrazovanie prevádzkových parametrov, správy alarmov a živých kamier v riadiacom stredisku vodnej elektrárne v Kranji. Pomocou webového servera a webového klienta zenon možno tieto informácie prezerať na ľubovoľnom vzdialenom decentralizovanom mieste s pripojením na internet. Zenon Webserver Pro umožňuje operátorom v teréne vzdialene sa pripájať k centrálnemu systému SCADA zenon, aby mohli monitorovať a riadiť elektrárne z ľubovoľného miesta. To umožnilo hlavne zníženie prevádzkových nákladov. Pohľad, ktorý poskytuje zenon, umožnil tímu v centrále v Kranji diagnostikovať udalosti v elektrárňach a pripraviť stratégie pred tým, ako vyslal prevádzkových technikov na miesto, čím sa dosiahli významné úspory drahocenného času a peňazí.

„Po integrácii riešenia zenon sme zaznamenali výrazné zlepšenie práce s našimi údajmi. Celá naša údržba bola optimalizovaná, prevádzkové náklady sa znížili a stále sa znižujú,“ načrtáva ďalšie výhody A. Ažman.

„100 % spoľahlivosť zenonu bola pre nás skvelá. Projekt optimalizácie viedol k zníženiu prestojov a odhaleniu nie optimálnej prevádzky. Zenon nám umožnil vzdialene skúmať a diagnostikovať problémy skôr, ako môžu mať negatívny vplyv na výrobu. Kvôli rizikám spojeným s vysokou hladinou vody a povodňovou vodou je dôležité mať možnosť ovládať prevádzku na diaľku a aj v tomto prípade sa zenon ukázal ako veľmi užitočný,“ potvrdzuje J. Čadež.

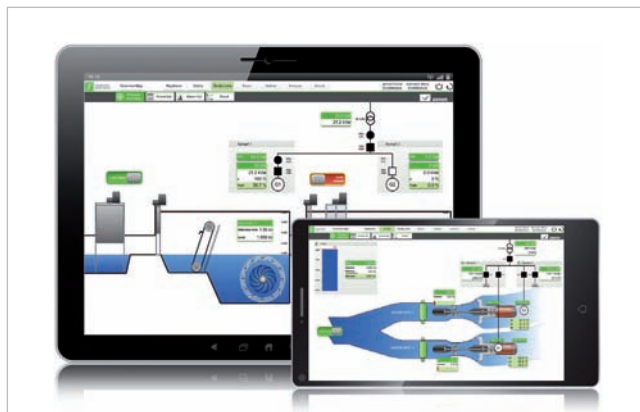
Výzvy v oblasti komunikácie si žiadajú kreatívne riešenia

V posledných rokoch Gorenjske Elektrarne úspešne rozšírila svoje kapacity na výrobu energie a teraz vlastní a prevádzkuje 15 vodných elektrární, 23 fotovoltaických elektrární a tri elektrárne s kombinovanou výrobou elektriny a tepla v celom Slovinsku. Zenon bol implementovaný do všetkých prevádzok v rámci všetkých vodných elektrární patriacich spoločnosti. Riešenie sa využíva na zber procesných údajov a údajov z meraní z PLC a na zabezpečenie základného riadenia a ochrany elektrárne. Ďalším krokom bude integrácia menších prevádzok a prevádzok s kombinovaným cyklom.

Vzhľadom na teritoriálne diverzifikované pôsobenie musela spoločnosť nasadiť kombináciu komunikačných riešení, aby splnila požiadavky týkajúce sa centralizovaného prehľadu o svojich prevádzkach. Pre spoločnosť Gorenjske Elektrarne by bolo neúnosné vybudovať si vlastnú komunikačnú sieť v takej širokej geografickej oblasti, takže sa musela spoliehať na IP-VPN prostredníctvom prenajatých sietí a v niektorých veľmi vzdialených lokalitách aj satelitného pripojenia. Najmä satelitné komunikácie sú nespoľahlivé a zenon zohral kľúčovú úlohu pri monitorovaní siete a bezpečnosti komunikačných zariadení.

Tieto výzvy prinútili spoločnosť kreatívne premýšľať o tom, ako dosiahnuť spoľahlivý a flexibilný prehľad o svojich prevádzkach z ľubovoľného miesta. To viedlo Gorenjske Elektrarne k preskúmaniu možnosti použitia softvéru zenon v kombinácii s cloudovou platformou Azure spoločnosti Microsoft vrátane balíka Azure IoT Suite. Microsoft Azure ponúka vysokoškálovateľnú platformu na poskytovanie podnikových aplikácií jednoducho a lacno z cloudu.

Zenon je úplne integrovaný do cloudových služieb Azure spoločnosti Microsoft. Tie poskytujú platformu, ktorá bola navrhnutá tak, aby pomohla organizáciám ťažiť zo škálovateľnosti, obratnosti a nákladovej efektívnosti cloudu bez potreby prepisovania aplikácií. Používatelia môžu dodávať podnikové aplikácie „tak, ako sú“ na akomkoľvek zariadení bez ich prepisovania; tým sa eliminuje potreba veľkých predbežných výdavkov a skracaje čas potrebný na uvedenie cloudových riešení do výroby.



Aplikácia zenon, ktorá beží na Azure, poskytuje v reálnom čase správne informácie, ktoré pracovníci potrebujú.

Cloud prináša rýchly prehľad

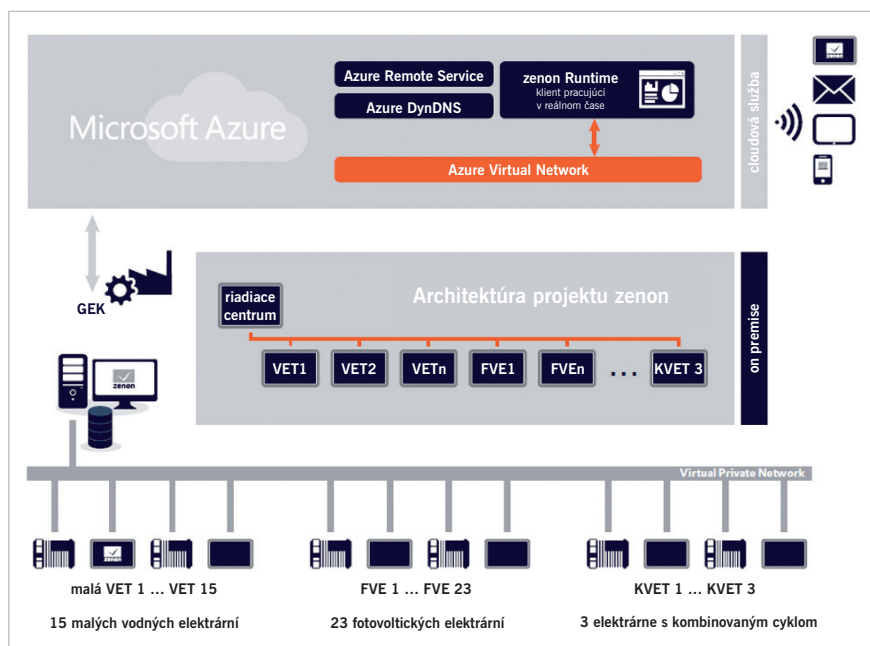
Gorenjske Elektrarne teraz používa zenon v kombinácii s Microsoft Azure na rýchly a ľahký prístup k svojmu riadiacemu centru. Teraz môžu byť informácie z riadiaceho centra Gorenjske Elektrarne okamžite vizualizované v mobilných klientoch. Zamestnanci jednoducho inštalujú vzdialené klienty na ich počítačoch, tabletoch alebo telefónoch pripojených k internetu a potom môžu bezpečne pristupovať k aplikácii zenon. Vďaka malej prvotnej investícii a bez špecializovaného hardvéru môže Gorenjske Elektrarne zabezpečiť,

aby každý člen tímu, ktorý to potrebuje, mal operatívny prehľad. Ten pozostáva z informačnej obrazovky aktualizujúcej sa v reálnom čase o celú infraštruktúru spoločnosti v rámci všetkých 36 geograficky rozmiestnených prevádzok vyrábajúcich elektrickú energiu.

Technici a vedúci pracovníci majú prístup k potrebným informáciám pomocou svojich inteligentných telefónov s Androidom. Aplikácia zenon, ktorá beží na Azure, poskytuje v reálnom čase správne informácie. Vďaka tomu umožňuje tímu reagovať čo najrýchlejšie a prijímať rozhodnutia na základe spoľahlivých a kvalitných údajov.

Zdroje

[1] On the way to zero downtime with zenon and Microsoft Azure. Prípadová štúdia COPA-DATA GmbH. [online]. Citované 10. 5. 2020. Dostupné na: <https://www.copadata.com/download/0/1026/a08432c2-0ee4-4553-adcb-4203e93af741>.



Zenon bol implementovaný na zber údajov z PLC a na zabezpečenie základného riadenia a ochrany elektrárne. V súčasnosti je úplne integrovaný do cloudových služieb spoločnosti Microsoft Azure.

Anton Gérec

HARMÓNIA TEPELNÉHO ČERPADLA S GEOTERMÁLNOU VODOU



AquaCity Poprad sa môže pochváliť používaním tepelných čerpadiel s využitím geotermálnej vody ako moderného a progresívneho zdroja ekologickej energie. Spoločnosť Východoslovenská energetika (VSE) navrhla a zrealizovala energetické riešenie pre AquaCity Poprad. Spolupracovala pri tom so svojou sesterskou spoločnosťou innogy Solutions. Aquapark v Poprade využíva unikátne tepelné čerpadlo s bezolejovými kompresormi poháňanými motormi s magnetickými ložiskami. Navrhované riešenie predpokladá vysokú efektívnosť a minimálne prevádzkové náklady.

Na vykurovanie objektov AquaCity Poprad sa využívajú rozsiahle zásoby geotermálneho tepla z bohatých podzemných zásob. Tepelný potenciál geotermálnej vody sa odovzdáva cez systém doskových výmenníkov a tepelných čerpadiel tak, aby bolo teplo dopravené tam, kde je aktuálna potreba objektov. Východoslovenská energetika, a. s., nahradila štyri staré neefektívne čerpadlá dvomi modernými. Navrhla a upravila tiež hydraulické zapojenie zdroja a inštalovala

nový oddeľovací výmenník tepla na geotermálny vrt. Zároveň integrovala celú technológiu do systému na meranie a reguláciu.

Zaujímavosťou technického riešenia je použitie tepelného čerpadla s bezolejovými kompresormi s možnosťou plynulého regulovania výkonu. Vysoká efektívnosť je zabezpečená vďaka motorom s ložiskami s permanentným magnetom. Ložiská uložené v magnetickom poli nemajú fyzický kontakt, takže neprichádza k žiadnemu treniu, opotrebeniu a nie je nutné v rámci motora používať olej a kontrolovať jeho kvalitu a objem. Servisné prehliadky a kvalita oleja sú nutnou súčasťou klasických skrutkových motorov. Tieto náklady vstupujú do celkových prevádzkových nákladov kompresora so skrutkovým motorom. Riešenie s motorom s permanentnými magnetmi je z hľadiska dlhodobej udržateľnosti zariadenia najlepším a dlhodobým riešením pre klienta.

V AquaCity Poprad boli použité tepelné čerpadlá typu voda – voda využívajúce pri svojej prevádzke geotermálne teplo podzemnej vody. Tepelné čerpadlo pri použití tlaku zvyšuje úroveň tepla odoberaného z geotermálnej vody, ktorá sa následne používa na výrobu tepla. Tepelné čerpadlá inštalované v aquaparku slúžia na vykurovanie priestorov. Za ideálnych podmienok vyrobí 6 kW tepla pri dodaní 1 kW elektrickej energie. A napokon je to kaskádové zapojenie tepelných čerpadiel s možnosťou modulácie výkonu tak, aby bolo v každom počasí zabezpečené krytie tepelných strát objektov aquaparku, hotela i administratívnych častí budov.

Údržba tepelných čerpadiel

Tepelné čerpadlá vyžadujú pravidelnú ročnú servisnú kontrolu, v rámci ktorej sa kontroluje samotné tepelné čerpadlo, rozvody



teplonosného média v strojovni tepelného čerpadla, tiež sa kontrolujú tlakové nádoby aj elektrické rozvody a rozvody merania a regulácie (MaR). Samotná kontrola tepelného čerpadla spočíva vo vizuálnej kontrole zariadenia, vyčistení príslušných vodných filtrov, doplnení chladiva podľa potreby, v kontrole stavu chladiaceho okruhu (HP, LP, prehriatie, podchladenie a iné), funkcie snímača prietoku vody a HP ochrany a kompletnej profylaktickej prehliadky s výstupným protokolom.

Údržba rozvodov teplonosného média v rámci strojovne tepelného čerpadla zahŕňa kontrolu obehových čerpadiel (vizuálna, odberové prúdy), kontrolu tesnosti rozoberateľných spojov a prípadného pretesnenia, kontrolu stavu tepelnej izolácie a kontrolu a vyčistenie vodných filtrov. Ďalej je potrebná vizuálna kontrola všetkých tlakových nádob, kontrola pracovného tlaku expanzných nádob a vy-stavenie revíznej správy. Dôležitou súčasťou údržby je aj kontrola rozvodov elektriny, merania a regulácie, v rámci ktorej sa kontrolujú:

- snímače teploty – kontrola tesnosti, poškodenia, korózie, izolácie vodičov, overenie meranej hodnoty,
- snímače tlaku – kontrola tesnosti, poškodenia, korózie, izolácie vodičov, overenie meranej hodnoty,
- snímače tlakovej diferencie – kontrola tesnosti, poškodenia, korózie, izolácie vodičov, overenie meranej hodnoty,
- servopohony – kontrola tesnosti, poškodenia, korózie, izolácie vodičov, overenie signálu spätnej hlášky, kalibrácia koncových polôh,
- motory (čerpadlá a ventilátory) – kontrola funkčnosti, smeru otáčania, vibrácií, hluku, vyčistenie a kontrola funkčnosti chladenia motora, kontrola elektrických spojov, kontrola termoochrany, meranie odporu vinutia a izolačného stavu,
- frekvenčné meniče – kontrola stavu, ventilátora, parametrov, komunikácie, vyčistenie.

Realizácia navrhovaného energetického riešenia trvala necelé dva mesiace. Spoločnosť za plnej prevádzky zvládla úpravu strojovne, inštaláciu tepelných čerpadiel, rekonštrukciu geotermálneho potrubia a napojenie na jestvujúci systém nadradenej MaR s napojením na centrálny dispečing. VSE je pripravená vykonávať aj servisné služby.

Operačný program Kvalita životného prostredia

V rámci energetických riešení je momentálne dostupných viacero výziev, kde možno žiadať o nenávratný finančný príspevok na výmenu starých technológií za moderné, efektívnejšie. Cieľom výmeny je



dosiahnuť úsporu v oblasti energetiky a prevádzky, pričom sekundárnym dosahom je skvalitnenie životného prostredia.

Za poskytnuté informácie ďakujeme Petrovi Okruhľanskému, špecialistovi na energetické riešenia spoločnosti VSE, ktorý pôsobil pri riešení AquaCity Poprad ako projektový manažér.



Aktuálne výzvy na predkladanie žiadostí o poskytnutie nenávratného finančného príspevku operačného programu Kvalita životného prostredia.

www.vse.sk
www.innogy.sk

SILA VODY

Rovnomerná prevádzka turbín vďaka spoľahlivej regulácii

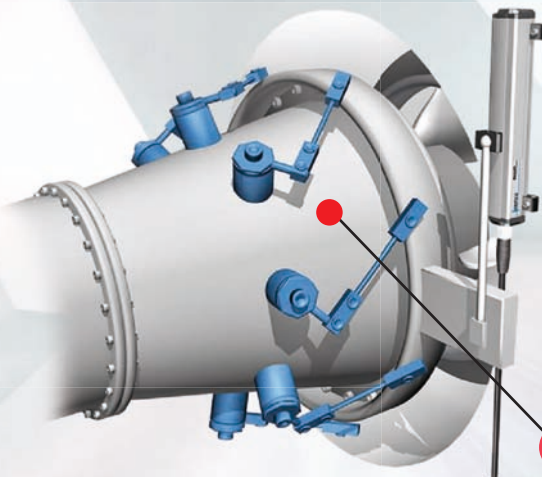
Riešenie

Na dosiahnutie rovnomerného chodu turbín sa v Kaplanových turbínach v prípade potreby upravuje poloha rozvádzacích lopatiek. Naše magnetostrikčné systémy na meranie polohy BTL – profil vám umožnia spoľahlivú a bezpečnú reguláciu vašich turbín.

Zvláštnosti

- mimoriadna spoľahlivosť
- po prerušení prívodu elektrickej energie nie je potrebný referenčný chod
- robustné a bezdotykové riešenie

www.balluff.sk



BALLUFF

 **innovating automation**



Prúdový chránič LFE

PRÚDOVÉ CHRÁNIČE OEZ

Ističe a prúdové chrániče sú základom každého rozvádzača. Spoločne zaisťujú ochranu pred úrazom elektrickým prúdom, pred preťažením vedenia a pripojených spotrebičov a v neposlednom rade aj ochranu pred vznikom požiaru. V prípade nebezpečenstva odpoja postihnutý obvod od napájania a tým zamedzia škodám na majetku alebo strate ľudského života. V tomto článku sa zameriame na konkrétnu ponuku prúdových chráničov OEZ a na ich najdôležitejšie parametre a hlavné výhody.

Prúdový chránič musí byť vybraný podľa typu rozdielového prúdu, ktorý sa môže v obvode vyskytnúť. Poznáme päť typov:

Typ AC

Deteguje iba striedavé rozdielové prúdy. Tieto chrániče sú vhodné do inštalácie, kde môžeme vylúčiť iné priebehy rozdielových prúdov, t. j. impulzné a hladké jednosmerné prúdy. Takýchto inštalácií je v súčasnosti čoraz menej, a to vďaka zariadeniam s elektronickými prvkami, ktoré takéto prúdy generujú. Prúdový chránič na ne nemusí reagovať a pri poruche môže prísť k úmrtiu osoby či vzniku požiaru.

Typ A

Okrem striedavých rozdielových prúdov deteguje aj jednosmerný impulzný prúd. Je vhodný pre obvody s umývačkou, klimatizáciou, počítačom, sušičkou či fénom. Prúdové chrániče typu A sú v Európe najrozšírenejšie. Na našom trhu sa dáva, bohužiaľ, mnohokrát prednosť cene pred bezpečnosťou.

Typ F

Deteguje rovnaké priebehy rozdielových prúdov ako typ A. Rozdiel je v závislosti od frekvencie. Prúdové chrániče typu F majú na vyšších frekvenciách (kHz) zníženú citlivosť na rozdielový prúd. Vysoké frekvencie nie sú pre ľudský organizmus také nebezpečné ako bežná frekvencia (50 Hz). Možno teda prevádzkovať spotrebiče s chybovým prúdom na vysokých frekvenciách, ktorý sa generuje pri bežnej prevádzke. Sú to napríklad jednofázové frekvenčné meniče používané v tepelných čerpadlách, práčkach, sušičkách a pod.

Typ B

Deteguje všetky priebehy rozdielových prúdov, t. j. striedavé, jednosmerné impulzné i hladké rozdielové prúdy. Navyše má upravenú frekvenčnú charakteristiku podobne ako typ F, takže je vhodný do prevádzky s frekvenčnými meničmi.

Typ B+

Deteguje všetky priebehy rozdielových prúdov, t. j. striedavé, jednosmerné impulzné i hladké rozdielové prúdy. Na rozdiel od typu B deteguje a vypína aj vysokofrekvenčné rozdielové prúdy až do 20 kHz pod hranicu 300 mA. Služí teda aj ako ochrana proti požiaru, čo z neho robí univerzálny prúdový chránič. Pokiaľ zvolíte typ B+, urobíte pre bezpečnosť inštalácie maximum.

Ako vybrať vhodný prúdový chránič?

Pokiaľ nie je známe, aký rozdielový prúd môže v inštalácii vzniknúť, musí byť inštalovaný prúdový chránič typu B alebo B+. Ak možno vylúčiť vznik jednosmerného hladkého rozdielového prúdu, možno použiť typ A alebo F. Ak možno vylúčiť aj jednosmerné impulzné rozdielové prúdy, môže byť použitý typ AC. Uvedené typy prúdových chráničov sa ponúkajú v niekoľkých vyhotoveniach, ktoré zvyšujú stabilitu funkčnosti elektroinštalácie. Súčasné spotrebiče sa čím ďalej, tým častejšie správajú po zapnutí tak agresívne, že štandardný prúdový chránič vyhodnotí zapnutie ako poruchu. Najčastejším prípadom je nabíjanie kondenzátorov v zariadeniach.

Vyhotovenie G

Toto vyhotovenie reaguje na rozdielový prúd s oneskorením 10 ms a to pred rozdielovými prúdmi až do 500 A. Pokiaľ dochádza v koncovom zariadení pri zapnutí napríklad k nabíjaniu veľkých kondenzátorov, klasický prúdový chránič deteguje únik prúdu a vypína. Vyhotovenie G tento prechodový jav preklenie a nechá obvod zapnutý.

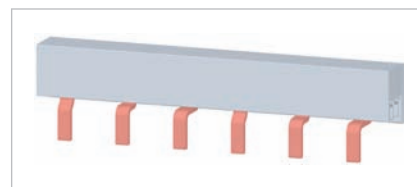
Vyhotovenie K

Podobné ako vyhotovenie G. Tiež reaguje na rozdielový prúd s oneskorením 10 ms, ale pre menšie rozdielové prúdy (cca do 50 A). Pri bežných rozdielových prúdoch sú obe vyhotovenia rovnocenné.

Vyhotovenie S

Ide o selektívne vyhotovenie. Používa sa pri radení prúdových chráničov do strojovej štruktúry. Klasickým príkladom sú drevostavby, kde musí byť na vstupe z dôvodu ochrany proti požiaru prúdový chránič ($I_{\Delta n} \leq 300$ mA) a na vybrané koncové obvody treba takisto z dôvodu ochrany pred úrazom elektrickým prúdom použiť prúdové chrániče ($I_{\Delta n} \leq 30$ mA). Selektívne radenie prúdových chráničov zaisťuje, že je pri poruche vypnutý iba poruchový elektrický obvod a ostatné obvody v objekte zostanú v prevádzke.

Prúdové chrániče je jednoduché pripojiť s ističmi pomocou širokej ponuky prepajovacích lišt. V prípade jednofázových koncových obvodov chránených jedným spoločným trojfázovým prúdovým chráničom možno využiť napr. štandardnú metrovú prepajovaciu lištu S3L-1000-16 alebo



Prepojovacia lišta S3L-210-16

skrátene varianty S3L-xxx-16 so šiestimi, deviatimi či 12 vývodmi.

Do skupiny prúdových chráničov patria aj prúdové chrániče s nadprúdovou ochranou (tzv. ističochrániče). Ako už slangové označenie napovedá, ide o kombináciu ističa a prúdového chrániča v jednom prístroji. Prúdové chrániče s nadprúdovou ochranou sa opäť ponúkajú v dvoch radoch:

I_n [A]	6 ÷ 40	
char.	B	C
$I_{\Delta n}$ [A]	30	
typy	AC	
póly	IN	

OLE (Icn 6 kA)

I_n [A]	6 ÷ 40	
char.	B	C
$I_{\Delta n}$ [A]	30	300
typy	AC	A
póly	IN	

OLI (Icn 10 kA)

Prúdové chrániče s nadprúdovou ochranou OLI majú rovnakú dvojitú svorku ako ističe LTE/LTE. Umožňujú teda rozšírené možnosti pripojenia.

K všetkým uvedeným prístrojom možno použiť spoločné príslušenstvo, ako sú pomocné a signalizačné spínače, napäťové a podpäťové spúšte či diaľkové ovládanie.

Viac informácií o produktoch nájdete na stránkach www.OEZ.sk alebo v katalógu Modulární přístroje Minia.



OEZ Slovakia, spol. s r.o.

Rybničná 36c, 831 07 Bratislava
Tel.: +421 2 4921 2555
technicka.podpora.sk@oez.com
www.oez.sk

OCHRANA MaR PROTI PREPÄTIU, PRÍČINY VZNIKU RUŠENIA A ICH ELIMINÁCIA

Meracia, riadiaca a regulačná technika spolu so systémami priemyselných zberníc umožňujú automatizovane riadiť výrobné linky alebo na diaľku sledovať najrôznejšie senzory a akčné členy. Táto technika dnes tvorí srdce každého moderného priemyselného podniku. Jej výpadky nutne vedú k vysokým finančným stratám. Aby sa im predišlo, treba systémy zabezpečiť proti prepätiu v dôsledku indukčnej a kapacitnej väzby. V tomto článku ukážeme najbežnejšie rušivé vplyvy na IT systémy a MaR zariadenia.

Pri návrhu systému ochrany pred prepätím (pozn. vnútorný systém ochrany pred bleskom podľa STN EN 62305) musíme brať do úvahy nielen priame a nepriame účinky blesku, ale aj rôzne druhy spínacích prepätí, ktoré sa v inštaláciách môžu objaviť napríklad pri poruche systému. Obvyklé hodnoty – napäťová odolnosť bežných koncových zariadení a káblov – sú uvedené v tab. 1.

Porovnanie

Rovnako ako pri prepäťovej ochrane pre silnoprádovú techniku, aj v oblasti ochrany dátových vedení sa prístroje radia do rôznych tried. Podľa toho môžu byť zaradené tiež do rôznych zón ochrany pred bleskom (tab. 2).

Pri správnom návrhu si ďalej treba uvedomiť, že dátové vedenia nie sú schopné s ohľadom na ich prierez preniesť celé bleskové prúdy, preto sa dimenzujú na maximálne zaťaženie 5 % z celkového bleskového prúdu (tab. 3).

Dátové vedenia v stavbe a jej okolí sú pri údere ovplyvňované rôznymi faktormi, pričom prenos týchto rušení nastáva nasledujúcimi väzbami:

1. Galvanická väzba

Ak vstúpi bleskový prúd, napríklad pri údere blesku, priamo do vedenia, hovoríme o galvanickej väzbe (obr. 1). Keď bleskový prúd po údere do zachytávacej tyče preteká zariadením vonkajšej ochrany pred bleskom do zeme, dostáva sa asi 50 % bleskového prúdu cez systém vyrovnania potenciálov do budovy a dochádza tak ku galvanickej väzbe. Dôvodom zavedenia bleskového prúdu do vedenia pritom nie je vždy externé zariadenie ochrany pred bleskom, bleskový prúd dokáže do budovy zavliecť v princípe každé externé vedenie, ktoré je v budove ukončené, napríklad pri údere blesku do trafostanice alebo vonkajšieho vedenia, ktoré je prepojené s budovou. Bleskový prúd

použitie	obvyklá napäťová odolnosť	ochranná úroveň prepäťovej ochrany OBO
koncové dátové zariadenia	1,5 kV	< 600 V
koncové zariadenia MaR	1 kV	< 600 V
inštaláčnne vodiče – dorozumievacie systémy (F-vYAY) žila – žila žila – tienenie	0,5 kV 2 kV	< 60 V < 800 V
dátové vedenia – interkom žila – žila žila – tienenie	1 kV 1 kV	< 60 V < 600 V
vodič CAT7 žila – žila žila – tienenie	2,5 kV 2,5 kV	< 120 V < 700 V
inštaláčnne dátové vedenia – J-Y(ST)Y žila – žila žila – tienenie	0,5 kV 2 kV	< 60 V < 800 V
vodič Profibus	1,5 kV	< 800 V
koaxiálny vodič 50 Ω	2 – 10 kV	< 800 V
koaxiálny vodič SAT 75 Ω	2 kV	< 800 V
vodič požiarnej signalizácie J YY BMK (JB-YY) žila – žila žila – tienenie	0,8 kV 0,8 kV	< 60 V < 600 V

Tab. 1 Napäťová odolnosť informačnej techniky

	prepäťová ochrana v silnoprádovej elektrotechnike	prepäťová ochrana v slaboprádovej elektrotechnike
skúšobná norma	STN EN 61643-11	STN EN 61643-21
princíp aplikácie IEC	STN P CLC/TS 61643-12	STN P CLC/TS 61643-22
LPZ 0B/1 (10/350 μs)	trieda I	trieda D1
LPZ 1/2 (8/20 μs)	trieda II	trieda C2
LPZ 2/3 (8/20 μs)	trieda III	trieda C2/C1

Tab. 2 Porovnanie noriem týkajúcich sa prepäťovej ochrany

trieda ochrany LPL	celkový bleskový prúd (kA)	5 % z celkového bleskového prúdu	častkový prúd (kA) na jednu žilu n-žilového vedenia			
			n = 2	n = 4	n = 6	n = 8
I	200	10	5	2,5	1,7	1,25
II	150	7,5	3,8	1,9	1,25	0,9
III a IV	100	5	2,5	1,25	0,8	0,6

Tab. 3 Maximálne časti bleskového prúdu v žilách dátových vedení

môže zvonku preniesť aj telekomunikačné vedenie. V dôsledku inštalovanej kovovej ochrany proti hľadavcom môže bleskový prúd prenášať dokonca aj optická kabeláž, ktorá je inak plne odolná proti elektromagnetickému rušeniu.

Prepätová ochrana potom bleskový prúd z prichádzajúcich káblov zvádza prostredníctvom systému vyrovnania potenciálov do zeme. Zvádzaný bleskový prúd má vysokú energiu pri vysokej frekvencii. V dôsledku tvaru krivky s priebehom $10/350 \mu\text{s}$ má tento druh zavedeného prúdu pomerne krátke trvanie. Treba dať pozor, aby pri prichádzajúcom vedení boli k systému vyrovnania potenciálov pripojené aj ochranné prvky ako tienenie, ochrana proti hľadavcom atď., a to tak, aby boli schopné odolať bleskovému prúdu.

2. Indukčná väzba

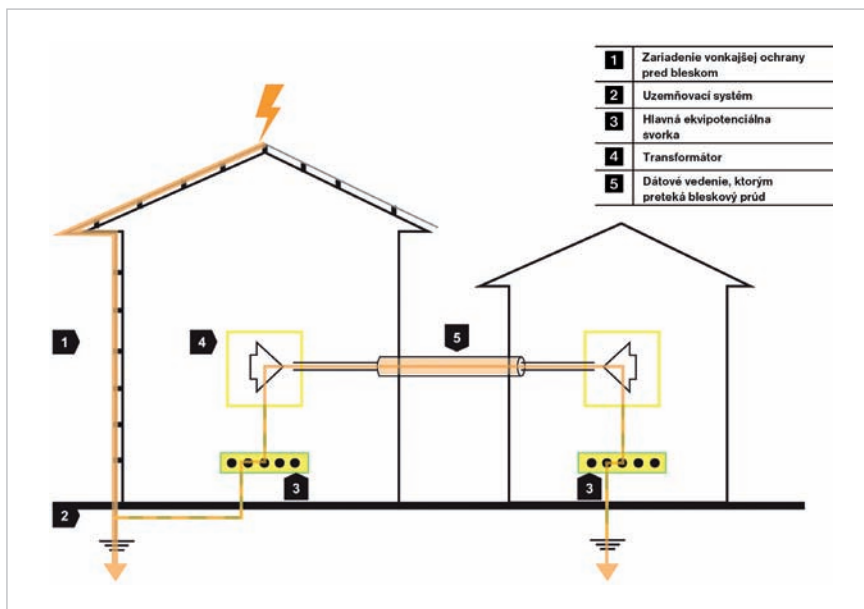
Okolo vodiča, ktorým preteká prúd, vzniká magnetické pole. Ak vodičom preteká vysoký bleskový prúd, je magnetické pole o to väčšie. Zároveň dochádza k jeho indukcii do vodičov, resp. slučiek, ktoré sa nachádzajú v jeho dosahu. Aj vzdialené údery blesku vysielať elektromagnetické vlny, ktoré sa môžu indukovať do slučiek (obr. 2).

Tým sa indukuje prepätie, ktoré môže rušiť alebo poškodiť pripojené elektrické prístroje. Najmä pri dátových vedeniach to často vedie k zničeniu pripojenej citlivej elektroniky. Podobne ako pri bleskovom prúde možno aj v tomto prípade predpokladať vysokú frekvenciu a krátke trvanie impulzu. Indukované prepätie má priebeh $8/20 \mu\text{s}$. V porovnaní s impulzom $10/350 \mu\text{s}$ má menšiu energiu, ale strmší nábeh a ukončenie. Avšak nielen bleskový prúd indukuje rušivé napätie, ale aj všetky elektrické vodiče, ktorými prúd preteká. Ako príklad môžeme uviesť silové vedenia 230 V. Ak sa dátový vodič nachádza vnútri magnetického poľa elektrického vodiča, môže dôjsť k indukcii rušivého napätia. Veľkosť rušivého napätia indukovaného do dátového vodiča závisí od vodiča magnetického poľa aj od jeho konštrukcie. Indukovanú rušivú veličinu dokáže výrazne znížiť tienenie komunikačného kábla.

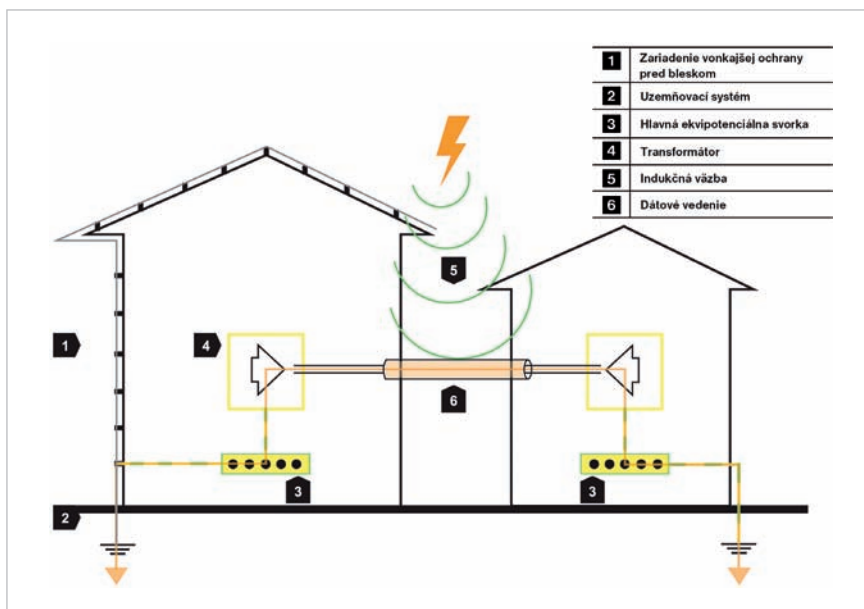
3. Kapacitná väzba

Kapacitná väzba nastáva v prípade napätia medzi dvoma bodmi s vysokým rozdielom potenciálov. Prenos náboja médiom, ktoré sa nachádza medzi týmito bodmi, sa pokúša vyrovnáť potenciály, čím vytvára prepätie (obr. 3).

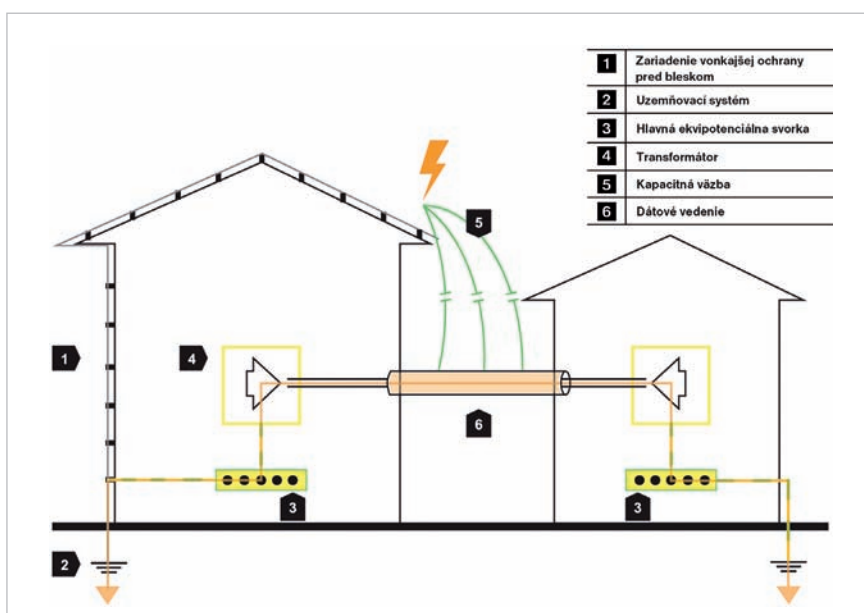
Jedným zo spôsobov, ako dané chyby eliminovať, je vytvoriť systém tienenia stavebne alebo použitím tienených vodičov. Na odtienenie dátových vodičov sa používa tienenie v podobe fólie alebo opradení, prípadne ich kombinácia. Fóliové tienenie má určité výhody pri vysokej frekvencii, tienenie v podobe opradení zase pri nízkej frekvencii. Kvalita tienenia sa vykazuje ako útlm, resp. miera tienenia. Existujúce káble a vedenia možno tieniť aj pomocou



Obr. 1 Galvanická väzba do dátového vedenia cez systém vonkajšej ochrany pred bleskom



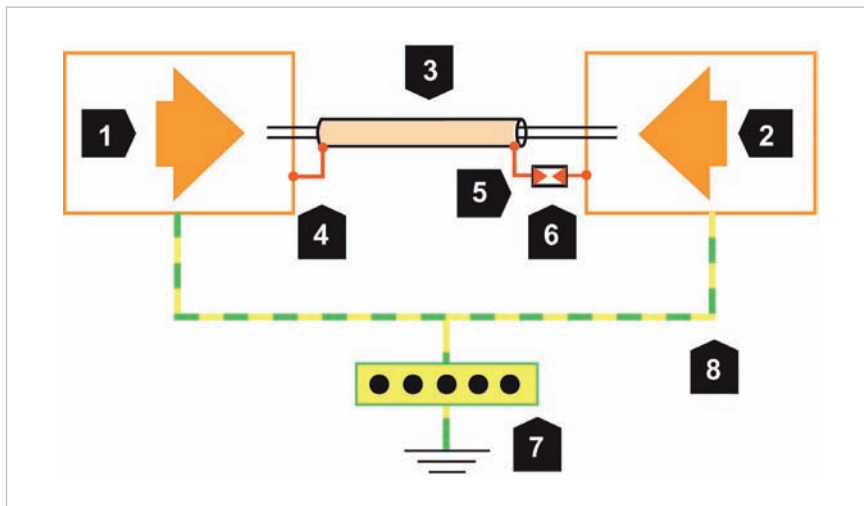
Obr. 2 Indukčná väzba do dátového vedenia pri údere blesku



Obr. 3 Kapacitná väzba do dátového vedenia pri údere blesku

uzemnených káblových nosných systémov alebo pomocou systémov kovových rúrok. V posledných rokoch neustále rastie miera využívania elektronických obvodov. Nezáleží na tom, či ide o priemyselné zariadenia, lekárske, domácnosť, telekomunikačné zariadenia, motorové vozidlá alebo elektrické domové inštalácie. Všade nájdeme výkonné elektronické prístroje a zariadenia, ktoré spínajú čoraz väčší prúd, disponujú čoraz väčším dosahom bezdrôtového prenosu a dokážu na malom priestore preniesť ešte viac energie.

Ak nemožno z technických dôvodov a s cieľom zamedziť 50 Hz „bzučivým“ slučkám zhotoviť obojstranné priame pripojenie káblového tienenia, mala by sa jedna strana uzemniť priamo a druhá nepriamo. Nepriame uzemnenie plynovoubleskoistkou zaisťuje pri bežnej prevádzke jednostrannú izoláciu káblového tienenia. V prípade silných väzieb sa môže vykonať vyrovnanie potenciálov zapálením plynovejbleskoistky (obr. 4). Jednostranne uzemnené tienenie funguje iba proti kapacitnej väzbe. Obojstranne uzemnené tienenie funguje aj proti indukčnej väzbe. V závislosti od väzobného odporu kábla, resp. prierezu tienenia môže byť tienenie schopné odolaťbleskovému prúdu. Tienením však môže pretekať tiež vyrovnávajúcí prúd. To nastáva vo chvíli, keď sa líšia uzemňovacie odpory rôznych uzemňovacích systémov, takže vznikne rozdiel potenciálov. Pri prepojení



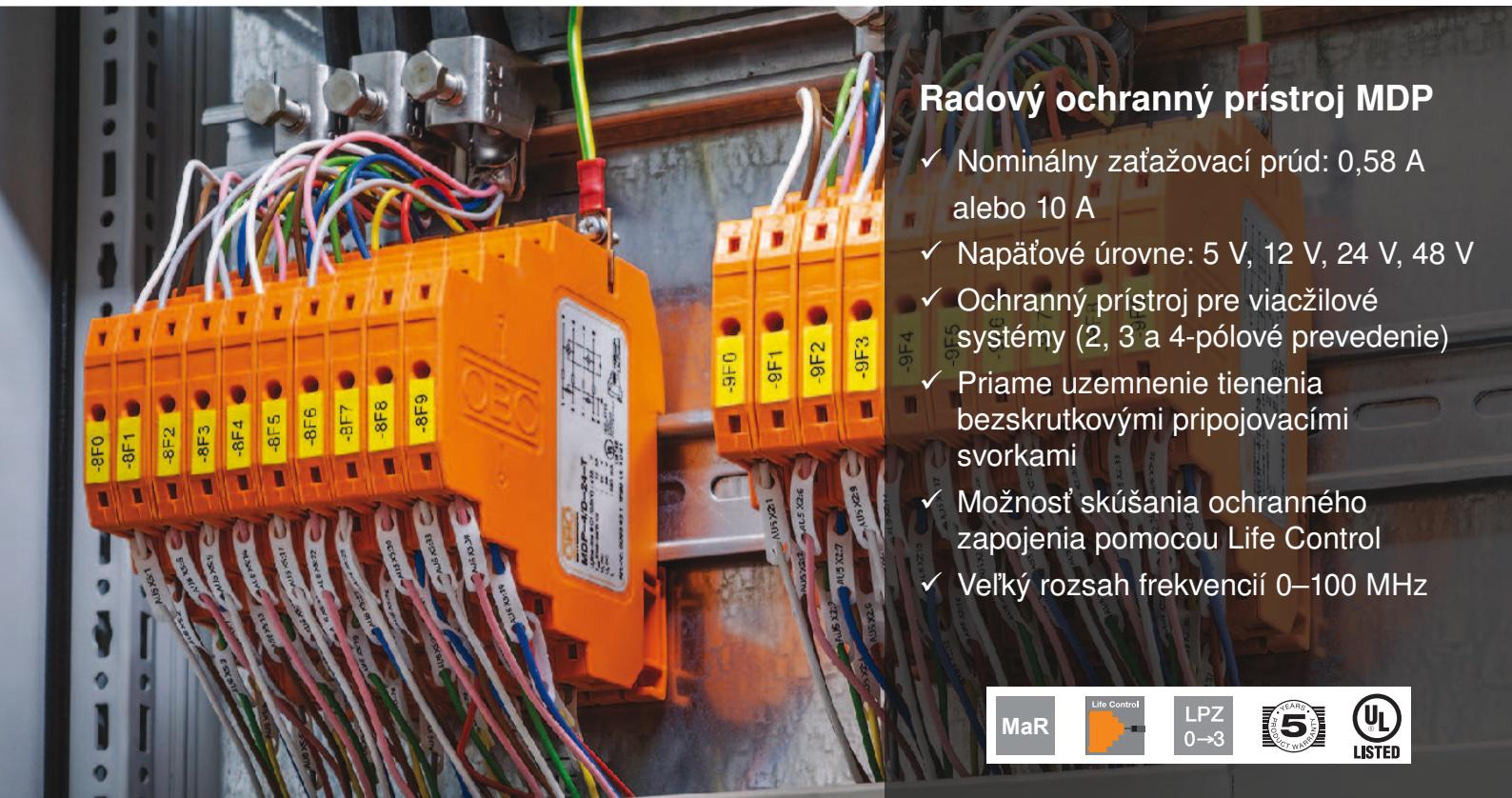
Obr. 4 Nepriame pripojenie tienenia na jednej strane cez prepäťovú ochranu

oboch systémov pomocou tienenia sa vyrovnávajúcí prúd pokúša kompenzovať rozdiel medzi potenciálmi. Pri väčších rozdieloch v potenciáloch preteká vodičom väčšinou vyrovnávaci prúd. Ak je vysoký natoľko, že presahuje odolnosť tienenia, môže dôjsť aj k požiaru vodičov. V sieťach TN-C môže mať navyše za následok silné rušenie dátového vedenia. Dátové vedenie s jednostranným nepriamym uzemnením, ktoré zamedzuje vyrovnávaciemu prúdu, je nepriame uzemnenie jedného konca tienenia. Tienenie sa pripája k systému vyrovnania potenciálov cez plynovúbleskoistku, ktorá má odpor vo výške niekoľkých gigaohmov. Zamedzuje

preto priamemu prepojeniu uzemňovacích systémov a tým aj prietoku vyrovnávacieho prúdu na základe vysokej impedancie na jednej zo strán. Plynovábleskoistka sa aktivuje len v prípade pôsobenia blesku na tienenie, pričom druhý koniec má nízky odpor, lebo je priamo pripojený k systému vyrovnania potenciálov. Bleskový prúd, resp. prepätie možno preto zvädzať na oboch koncoch. K plnému zaťaženiu tienenia teda dochádza iba na jednej strane.

Ing. Jozef Daňo

OBO Bettermann s.r.o.



Radový ochranný prístroj MDP

- ✓ Nominálny zaťažovací prúd: 0,58 A alebo 10 A
- ✓ Napäťové úrovne: 5 V, 12 V, 24 V, 48 V
- ✓ Ochranný prístroj pre viacžilové systémy (2, 3 a 4-pólové prevedenie)
- ✓ Priame uzemnenie tienenia bezskrutkovými pripojovacími svorkami
- ✓ Možnosť skúšania ochranného zapojenia pomocou Life Control
- ✓ Veľký rozsah frekvencií 0–100 MHz

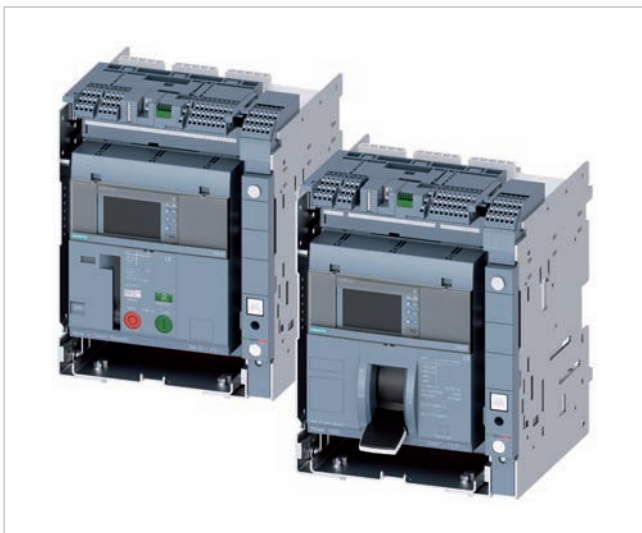


SETRON – SPRÁVNA TECHNOLÓGIA PRE KAŽDÚ APLIKÁCIU

Budovy, infraštruktúra a rôzne priemyselné odvetvia sa čoraz viac automatizujú, pričom existujú čoraz dômyselnejšie technológie, no zároveň aj prísnejšie normy. Tento vývoj vyžaduje inteligentné riešenia na rozvod energie a elektrické inštalácie. Je dôležité zabezpečiť vysokú dostupnosť systému, optimalizovať spotrebu energie a zároveň ochrániť ľudí aj výrobné zariadenia. Spoločnosť Siemens ponúka ucelený sortiment zariadení rodiny SETRON, ktoré sú navrhnuté tak, aby vyhovovali týmto požiadavkám a zároveň ponúkali ochranné funkcie aj plnú integráciu do automatizačných systémov a systémov energetického manažmentu. Poskytujú tak solídny technický základ bezpečného a efektívneho zásobovania energiou.

Vzduchové ističe 3WL

Vzduchové ističe 3WL sa používajú na istenie prívodných, spojovacích a výstupných napájacích vedení v elektrických systémoch v priemysle, budovách a infraštruktúrach. Univerzálne vzduchové ističe 3WL spínajú a chránia motory, kondenzátory, generátory, transformátory, zbernice a káble. Modulárna konštrukcia a jednotné príslušenstvo umožňujú flexibilné prispôbenie ističov rôznym aplikáciám a požiadavkám zákazníkov. Elektronická spúšť vzduchových ističov je k dispozícii v rôznych verziách. Funkcie ochrany, merania a komunikácie sa dajú ľahko implementovať dokonca aj v existujúcich zariadeniach. Vzduchové ističe 3WL môžu byť vybavené komunikačným modulom (podporované sú protokoly Profinet, Profibus, Modbus RTU a Modbus TCP) a integrované do nadradených systémov.



Široký sortiment

Vzduchové ističe 3WL sú k dispozícii v štyroch veľkostiach (3WL10 až 3WL13), každá s troj- a štvorpólovým dizajnom a pokrývajú menovité prúdy od 630 A do 6 300 A. Modulárne portfólio ponúka flexibilitu a umožňuje jednoduchú montáž a následné nastavenie. Ističe 3WL umožňujú päť úrovní menovitej skratovej schopnosti (od 55 do 150 kA/500 V). K dispozícii sú ako neautomatizované ističe vo verzii AC až do 1 000 V alebo ako ističe vo verzii DC do 1 000 V. Pripojenie ističov je vďaka širokému sortimentu pripojovacích súprav vysoko variabilné. Vzduchové ističe 3WL možno objednať v pevnom alebo vo výsuvnom vyhotovení.

Jednoduchý výber

Na vyšpecifikovanie správneho typu možno použiť tlačенý katalóg alebo modernejší a praktickejší on-line konfiguračný nástroj (súčasť Siemens Industry Mall), ktorý vás graficky naviguje v jednotlivých krokoch výberu. Pri elektronickej verzii navyše získavate bonus v podobe CAD/CAE podkladov pre projekciu.

Kompaktné ističe 3VA

Kompaktné ističe 3VA majú obdobné využitie ako ističe série 3WL. Ich prvou úlohou je chrániť elektrické rozvody a elektrické zariadenia. Ističe série 3VA sú k dispozícii v niekoľkých sériách s certifikáciou podľa štandardov IEC aj podľa štandardov UL. Tým sa prakticky stávajú prvou voľbou pre globálnych výrobcov strojov, elektrických zariadení a rozvádzačov. Modulárne ističe sa vyrábajú v dvoch sériách – 3VA1 a 3VA2.

Základné parametre ističov série 3VA1:

- vhodné pre jednoduchšie aplikácie (napr. ochrana vedení),
- rozsah výkonu od 16 A do 1 000 A,
- menovitá skratová schopnosť od 16 kA do 110 kA/415 V AC,
- jedno- až štvorpólové verzie,
- tepelno-magnetická spúšť,
- vhodné aj pre AC a DC aplikácie,
- unifikované príslušenstvo pre celú sériu,
- k dispozícii tiež ako verzia na ochranu štartérov alebo ako odpínač.

Základné parametre ističov série 3VA2:

- vhodné pre náročnejšie aplikácie (napr. ochrana generátorov),
- rozsah menovitých prúdov od 25 A do 1 600 A,



- menovitá skratová schopnosť od 55 kA do 150 kA/415 V AC,
- elektronická nadprúdová spúšť – ETU,
- ELISA – unikátna elektronická spúšť imitujúca charakteristiku poistky,
- vynikajúce hodnoty selektivity pri vysokom prúde,
- integrovaná funkcia merania parametrov elektrickej siete – ETU série 6 a 8,
- komunikačné protokoly PROFIBUS, PROFINET, Modbus TCP a Modbus RTU.

Unifikácia v génoch

Pre obe série kompaktných ističov je k dispozícii jednotný sortiment príslušenstva, ako sú napr. signalizačné kontakty, vypínacie a podpäťové spúšte či motorové mechanizmy. K dispozícii sú tiež rôzne inštalčné súpravy, ktoré umožňujú vysokú flexibilitu pri inštalácii ističov. Kompaktné ističe možno dodať v pevnom, odnímateľnom aj výsuvnom vyhotovení. Konfigurácia, resp. výber vhodného typu ističa je možná pomocou konfiguračného nástroja integrovaného v Siemens Industry Mall. Výsledkom konfigurácie je okrem objednávacieho čísla aj súhrn projekčných a inštalčných podkladov.

Modulárne ističe 5S

Najmenším členom rodiny SENTRON sú modulárne ističe 5S. Spĺňajú zvýšené požiadavky na inteligentné budovy a priemyselné napájacie systémy, napr. v automobilovom a polovodičovom priemysle alebo v dátových centrách. V porovnaní s obytnými a polyfunkčnými budovami sú tieto budovy zvyčajne rozsiahlejšie a komplexnejšie z hľadiska topológie siete, ako aj prevádzky. Ak sa má zabrániť ekonomickým stratám, musí sa v týchto prípadoch účinne zabrániť výpadkom elektrickej energie a výroby. Naše modulárne ističe chránia vodiče a káble v prípade skratu a preťaženia a tiež umožňujú záložnú ochranu spínacích zariadení aj ochranu polovodičov. Sú preto základným prvkom koncepcie ochrany medzi koncovými bodmi pre priemysel a infraštruktúru.



Silné stránky modulárnych ističov:

- pohodlná a bezpečná inštalácia,
- jednotné ďalšie komponenty,
- konzistentný dizajn,
- výborná ergonómia.

Modulárne ističe sa vyrábajú v sériách 5SY, 5SL, 5SP, 5SJ. Dostupné sú vo vyhotovení ako jedno- až štvorpólové. Ponúkané prúdové rozsahy sú v rozpätí od 0,3 A do 125 A. Rozsah pracovného napätia je od 24 V DC do 250 V DC alebo 24 V AC do 250/440V AC. Skratová odolnosť ističov je od 4,5 do 25 kA. Najuniverzálnejšie použitie majú ističe série 5SY.

Novinkou v našom sortimente sú ističe série 5SY, konkrétne 5SY17, ktoré sú prednostne určené na istenie DC obvodov, takzvané prístrojové ističe. Chránia zariadenia, ako sú napríklad riadiace obvody, motory, senzory, indikátory. K dispozícii sú dva typy – F1 (rýchla) a F2 (pomalá) reakcia (magnetickej) spúšte na skrat. Zariadenia majú rozsah pracovného napätia až 60 V DC a 250 V AC. Prúdový rozsah vyrábaných ističov je od 0,5 do 16 A. Ističe tejto série majú už v základnom vyhotovení k dispozícii jeden spínací kontakt, ktorý možno využiť na signalizáciu stavu hlavného obvodu ističa pri zachovaní štandardnej šírky ističa (jeden inštalčný modul). Tým dochádza k značnej úspore miesta pri inštalácii v rozvážači.

Odpínače série 3KF

Neoddeliteľnou súčasťou sortimentu SENTRON sú aj poistkové odpínače. Poistkové odpínače série 3KF slúžia na ochranu pred preťažením a skratom ako hlavné ovládacie a núdzové vypínače rozvážačov, rozvážačov energie, napájacích zdrojov a výstupných napájacích motorov. Odpínače 3KF sú určené na zapínanie a vypínanie určeného menovitého prúdu (od 32 A až do 800 A) pri zaťažení a na zabezpečenie izolačnej funkcie vo všetkých obvodoch nízkeho napätia (690 V AC alebo 440 V DC).

Aby sa dosiahol optimálne využitie dostupného inštalčného priestoru, jednotky s čelným ovládacím mechanizmom môžu byť dodané s modulom ovládacieho mechanizmu v rôznych pozíciách – namontované na ľavej strane odpínača alebo v strede medzi pólmi. Na jednotkách s bočným ovládacím mechanizmom je modul ovládacieho mechanizmu umiestnený na pravej alebo ľavej strane.



Charakteristika poistkových odpínačov série 3KF:

- séria 3KF LV HRC pre štandardné aplikácie a 3KF SITOP na ochranu polovodičov,
- troj- a štvorpólové verzie v piatich rôznych veľkostiach (štvorpólové verzie iba pre 3KF LV HRC sériu),
- dodáva sa ako kompletná zostava vrátane priameho ovládacieho mechanizmu alebo ako základná jednotka bez rukoväte,
- priamy ovládací mechanizmus s rukoväťou na odpínači,
- otočný ovládací mechanizmus spojky dverí na ovládanie odpínača mimo dverí skrinky ovládacieho zariadenia.

Hlavné prednosti poistkových odpínačov série 3KF:

- blokovacie funkcie pomáhajú zabrániť neoprávnenému použitiu,
- ochrana pred medzifázovým oblúkom,
- ochrana proti skratu a preťaženiu,
- kompaktný dizajn a následná úspora priestoru inštalácie,
- rôzne vyhotovenia ovládacích mechanizmov,
- variabilné príslušenstvo na doplnkové rozšírenie alebo dodatočnú modifikáciu odpínača,
- testovacia funkcia na zaistenie bezpečného uvedenia do prevádzky,
- komplexná podpora pri návrhu, projekcii, inštalácii a údržbe.

Podrobnejšie informácie o ponúkanom sortimente ističovej a spínacej techniky pre rôzne aplikácie nájdete na odkazoch uvedených nižšie, prípadne nás kontaktujte prostredníctvom spoločnej e-mailovej adresy.

SIEMENS

Ingenuity for life

Ladislav Šimčík

Siemens s.r.o.
Lamačská cesta 3/A
841 04 Bratislava

Digital Industries
Oddelenie elektrických prístrojov
sirius.sk@siemens.com
siemens.com/sentron
support.industry.siemens.com
mall.industry.siemens.com

REVÍZIA SYSTÉMU OCHRANY PRED BLESKOM LPS (2)

Ako sme v minulom čísle avizovali, problematike ochrany pred účinkami blesku sa budeme venovať aj v ďalšej časti, a to konkrétne zvidom bleskozvodu a vyrovnaniu potenciálov.

Pri sústave zvodov nerozlišujeme, či ide o takzvané skryté zvidom, ktoré majú radi hlavne majitelia objektov, alebo zvidom na povrchu objektu. Skryté zvidom sú však z odborného hľadiska náročnejšie na vyhotovenie a kontrolu. Technicky tiež komplikujú návrh a kontrolu.

Treba si uvedomiť, že bleskový prúd nerozoznáva skrytý zvidom od zvidomu na povrchu. Jeho mechanické, tepelné elektrické a elektromagnetické účinky sú rovnaké v obidvoch prípadoch. Pri návrhu, realizácii a kontrole zvodov sa teda musíme zamerať na hlavne na tieto skutočnosti:

- počet zvodov,
- vzdialenosť medzi zvodmi,
- počet zvodov pre izolovaný bleskozvod,
- uloženie zvodov,
- rovnomernosť rozmiestnenia zvodov,
- veľkosť inštaláčnej slučky,
- elektrickú izoláciu zvodov pri oddialenom bleskozvode,
- použité materiály,
- skúšobnú svorku.

Počet zvodov

Projektant a revízny technik si musia uvedomiť, že všetky vedenia bleskozvodu musia tvoriť funkčný elektrický obvod, ktorý je pod napätím len v prípade zásahu bleskom. Počas návrhu, realizácie a revízie sa nedá elektricky overiť jeho funkčnosť (nedá sa odskúšať bleskovým prúdom). Projektant, montážnik a revízny technik musia dôkladne poznať všetky elektrické javy, ktoré na tomto obvode prebehnú pri zásahu bleskom. Tento obvod musí byť teda skonštruovaný správne na prvýkrát a bez možnosti elektrickej skúšky.

V súvislosti so zvodmi sú to tieto javy: oteplenie vodiča pri prechode bleskového prúdu, mechanické namáhanie vodičov zvidomu a úbytok napätia na vedení zvidomu pri prechode bleskového prúdu. Rozdelením bleskového prúdu do viacerých zvodov sa intenzita týchto nepriaznivých účinkov znižuje. Počet zvodov je teda jedna s kľúčových požiadaviek. Minimálny počet zvodov musí vyhovovať požiadavke odvodené od STN EN 62305-3: 2011, čl. 5.3. tab. 2, kde sa uvádza aj odporúčaná vzdialenosť medzi zvodmi.

Uloženie zvodov

Uloženie a prichytenie zvodov je ďalšia dôležitá vec, ktorú musíme overiť. Odporúčané prichytenie vodičov vedení zvodov je uvedené

v STN EN 62305-3: 2011, čl. E5.2.4.2. tab. E.1. Na prichytenie sa musia použiť komponenty – podpory vyhovujúce STN EN 62561, takže uloženie vodičov v rúrke pod omietkou nie je v súlade s touto normou. V rúrke nie je vodič prichytený na každom metri. Rovnako nie je v súlade s touto normou ani prichytenie rúrky v stene.

Na skryté zvidom je najideálnejšie použiť poplastovaný vodič AlMgSi alebo v krajnom prípade FeZn a prichytiť ho priamo na stenu objektu a potom omietnuť. Vyhotovovaniu skrytých zvodov sa budeme venovať v ďalšom článku. Pri uložení vedení zvodov potrebujeme tiež vedieť, na akú teplotu sa vedenie zohreje pri prechode bleskového prúdu. Táto teplota nesmie spôsobiť zapálenie materiálu steny, na ktorej alebo v ktorej je vedenie uložené. Tabuľka s hodnotami teploty, pri ktorej sa zohrievajú vodiče je v STN EN 62305-1, požiadavka STN EN 62305-3: 2011, čl. 5.3.4. Vedenia zvodov nesmú byť z dôvodu zvýšeného korozívneho namáhania vodičov uložené v odkvapoch a v odkvapových rúrach. Uloženie na odkvapových rúrach a žlaboch nie je v STN EN 62305-3 definované ako nedovolené. Takéto uloženie má okrem estetických aj ďalšie výhody z hľadiska elektriny a montáže. Preto sa podľa ATN 005 uloženie na odkvapových rúrach a žlaboch odporúča. Problematike prichytenia zvodov bleskozvodu sa budeme podrobne venovať v samostatnom odbornom článku.



Vedenie zvidomu bleskozvodu uchytené o odkvapovú rúru vyhovujúce STN EN 62305-3.

Rovnomernosť rozloženia zvodov

Článok 5.3.3 hovorí aj o rovnomernom rozmiestnení zvodov okolo objektu. Je to dôležitá požiadavka z dôvodu elektromagnetických účinkov blesku. Umiestnenie zvodov pri rekonštrukcii objektu na jednu stranu do dvora, „lebo na ulicu sa už nedá“, je zlé riešenie a nevyhovuje požiadavke normy. V objekte bude v takomto prípade väčšie nebezpečenstvo vzniku indukovaného napätia na vedení.

Veľkosť inštaláčnej slučky

Dôležité je tiež overenie veľkosti inštaláčnej slučky zvidomu v prípade, že vedenie zvidomu obchádza výklenky, terasy a previsy na objekte. Požiadavky na zhotovenie takejto slučky sú uvedené v článku 5.3.4.

Elektrická izolácia zvodov pri oddialenom bleskozvode

Požiar striech objektov, na ktorých bol nainštalovaný bleskozvod, vznikol aj v dôsledku nasledujúcich chýb. Zasiahnutá časť strechy nebola v ochrannom priestore zachytávacej sústavy alebo nebola dodržaná dostatočná vzdialenosť s , teda vzdialenosť vedení zvodov od všetkých vodivých častí objektu. Revízny technik musí nájsť v technickej správe k projektovej dokumentácii údaje o tejto vzdialenosti. Tiež tam musí byť podrobné technické riešenie. Aby sa dodržala dostatočná vzdialenosť s , možno použiť izolačné podpory alebo vodiče s vysokonapätovou izoláciou. V technických listoch použitého vodiča musí výrobca uviesť, akú vzdialenosť vzduchu nahradí použitá vysokonapätová izolácia. Pri kontrole technickej dokumentácie by mali byť tieto technické listy jej súčasťou rovnako ako vyhlásenia o zhode alebo vyhlásenia výrobcu komponentov, ktoré projektant navrhol. V praxi montážne firmy často používajú rôzne vodiče, ktorých izolácia nedosahuje požadovanú izolačnú pevnosť. Často si tieto vodiče mýlia s vodičmi s poplastovaním. Poplastovanie na vodiči je len na ochranu pred koróziou vodiča a nie na zabezpečenie dostatočnej izolačnej pevnosti. Montáž vysokonapätových vodičov by mali vykonávať pracovníci dokonale ovládajúci problematiku montáže takýchto vodičov. Dôležité je dodržať požiadavky na oblasť koncovky. Kontrolou tejto vzdialenosti revízny technik overuje zhodu s požiadavkami STN EN 62305-3: 2011, čl. 6.3.

Pokračovanie v ďalšom čísle.



Jiří Kroupa

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

VŠETKO ONLINE: WEBINÁRE, ŠKOLENIA AJ KONZULTÁCIE

Väčšina ľudí teraz pracuje z domova. Spoločnosť EPLAN preto ponúka množstvo online služieb vrátane webinárov, ktoré používateľom poskytujú špecifické a praktické informácie. Ďalšou novou službou, ktorú EPLAN teraz ponúka, je možnosť vzdialených online konzultácií prostredníctvom videokonferencií, ktoré sú tiež rozšírené o užitočné online školenia.

Na prvých troch webinároch v tomto roku sa v Čechách a na Slovensku zúčastnilo približne tristo poslucháčov, čo dokazuje, že po online informáciách ohľadom riešení a produktov je veľký dopyt. Spoločnosť EPLAN reaguje na meniace sa podmienky trhu tým, že sa snaží väčšinu svojich služieb sprístupniť online, a to v rovnakom rozsahu aj kvalite, od školení cez konzultačné služby až po workshopy či individuálne analýzy. Za posledný mesiac EPLAN zrealizoval rad online školení a workshopov a je potešujúce, že účastníci boli spokojní a záujem o túto formu online služieb postupne rastie.

Naším cieľom je, aby sme boli používateľom kedykoľvek k dispozícii. V tomto období ponúkame online stretnutia a vzdialene poskytované služby, prostredníctvom ktorých odpovedáme zákazníkom na ich otázky v reálnom čase.

*Bernd Schewior,
viceprezident pre Professional Services
spoločnosti EPLAN*

Živé vysielania a záznamy webinárov

Prípravili sme rad webinárov pokrývajúcich témy ako automatizácia projektovania a konštrukcia rozvádzačov, integrácia PLM, využitie nástrojov EPLAN Electric P8 a mnoho ďalšieho. EPLAN ponúka tieto webináre úplne zadarmo, aby umožnil používateľom podrobne sa zoznámiť s uvedenými témami a získať o nich hlbšie znalosti. Ak ste nestihli niektoré zo živých vysielaní, záznamy z webinárov nájdete na www.eplan.cz/webinare.

Konzultácie sú tiež online

Osobné konzultácie sú vždy štandardom, zvlášť v prípade služieb, ako sú školenia a poradenstvo. Teraz majú zákazníci firmy EPLAN veľa možností, ako využiť prednosti služieb konzultantov prostredníctvom videokonferencie. Vzdialené online konzultačné služby možno využiť napr. na získanie detailnejšieho pohľadu na procesy firmy. Práve teraz je ten pravý čas na proaktívny prístup k implementácii dlho odkladanej optimalizácie. Viceprezident firmy EPLAN pre Professional Services Bernd Schewior vysvetľuje: „Naším cieľom je, aby sme boli používateľom kedykoľvek k dispozícii. V tomto období ponúkame online stretnutia a vzdialene poskytované služby, prostredníctvom ktorých odpovedáme zákazníkom na ich otázky v reálnom čase. Tieto služby sme do našej ponuky začlenili od polovice marca a stanú sa neoddeliteľnou súčasťou nášho programu školení ECE – EPLAN Certified Engineer.“



*Bernd Schewior, viceprezident
pre Professional Services spoločnosti EPLAN*

Rozšírenie ponuky e-learningu

Firma EPLAN v rámci programu školení EPLAN Training Academy usilovne pracuje aj na rozšírení ponuky služieb e-learningu. Od polovice marca ponúkame on-line školenia na rôzne témy, a to v rovnakej kvalite a rozsahu. Od základného školenia o všetkých našich produktoch, ako sú EPLAN Electric P8, EPLAN Pro Panel, EPLAN Fluid atď., až po školenia pre pokročilých venujúce sa technológii makier a zariadení, tvorbe dát artiklov a kmeňových dát projektu alebo návrhu PLC atď. – všetko je k dispozícii online.

Viac nájdete na <https://skoleni.eplan-sk.sk/>, alebo napíšte na e-mail infosk@eplan-sk.sk

Webináre v slovenskom jazyku:
www.eplan-sk.sk/webinare



www.eplan-sk.sk

NÁSTROJE A SLUŽBY END-TO-END PRE DIGITÁLNE INŽINIERSTVO

Prechod od kreslenia výkresov na papier k používaniu elektronických nástrojov bol dôležitým míľnikom na ceste k digitalizácii. Digitálna transformácia teraz predstavuje ďalší vývojový krok, v ktorom sa údaje zhromažďujú zo senzorov a pohonov do vývojového modulu a odtiaľ do softvéru na návrh strojov a systémov. V ňom môžu byť neskôr použité aj počas prevádzky, pri údržbe a retrofitch. Jedným zo sľubných konceptov pre tieto druhy celoživotných dátových tokov je Asset Administration Shell (AAS). AAS je základná súčasť referenčného modelu architektúry Priemyslu 4.0.



Digitálna obálka AAS je základným stavebným prvkom referenčnej architektúry RAMI 4.0.

Žiadny Priemysel 4.0 bez AAS

AAS možno tiež považovať za kontajner, v ktorom sa zhromažďujú príslušné údaje o každom komponente, ako je opis mechanicko-elektrických vlastností, dokumentácia, certifikáty, softvér, opis správaní a mnohé ďalšie. Táto informačná knižnica funguje ako základ pre aplikácie Priemyslu 4.0, a preto musí spĺňať určité štandardy, aby bola univerzálne použiteľná.

Hoci bol tento koncept prijatý združením Industrie 4.0 Platform pred viac ako tromi rokmi, mnoho problémov zostáva nevyriešených. Medzery, ktoré bránia využitiu dát medzi koncovými bodmi, sa však pomaly uzatvárajú. Lenze tiež prispieva svojou prácou v normalizačných orgánoch prostredníctvom expertov, ktorí podporujú zákazníkov v oblasti digitálneho inžinierstva, a pomocou nástrojov a aplikácií, ktoré umožňujú podnikom aplikovať koncept AAS.

Plánovanie systémového riešenia

Jedným z kľúčových nástrojov spoločnosti Lenze pre digitálne inžinierstvo je softvér EASY System Designer. V blízkej budúcnosti bude tento inovatívny webový plánovací nástroj podporovať používateľov pri kompletnom projektovaní strojov, ktoré zahŕňajú návrh riadiaceho systému, komponentov pohonov, ako aj softvéru. Na základe rozsiahleho integrovaného know-how automatizácie nástroj kontroluje

Lenze sa v poslednom čase zameriava na nové príležitosti vo vývoji a konštrukcii, ktoré sa otvárajú v strojárstve v dôsledku digitálnej transformácie. Digitálna transformácia je podporovaná rastúcou schopnosťou firmy Lenze prepojiť dostupné dáta, a to nielen v existujúcej výrobe, ale aj počas vývoja strojov a systémových riešení. Lenze sa zameriava na dáta, ktoré sprístupňuje svojim partnerom, a na ich možnú integráciu a maximálne efektívne využitie. To je dôležité pre to, aby strojní inžinieri mohli úspešne vstúpiť do éry digitálneho inžinierstva pomocou vhodných nástrojov, služieb a metód.

uskutočniteľnosť vyvinutého systémového riešenia a dokumentuje všetko potrebné pre tých, ktorí sa podieľajú na inžinierskom procese. To šetrí drahocenný čas potrebný na plánovanie, skracuje rozhodovací proces a znižuje riziká spojené s projektom. Konzistencia vytvára pridanú hodnotu a riešenie môže byť k dispozícii pri ďalších inžinierskych úlohách. Kompletné riešenie možno okamžite previesť do nákupného košíka EASY Product Finder, aby sa urýchlil proces ponuky.

V ďalšom kroku možno plánované systémové riešenie použiť ako základ vývoja zodpovedajúceho programu pre PLC. Programátor bude mať vo svojom inžinierskom prostredí prístup k informáciám o štruktúre stroja, vybraných hardvérových komponentoch a softvérových moduloch, aplikačných parametroch a ďalších relevantných projektových dátach. To znamená, že môže dokončiť program PLC a uviesť stroj do prevádzky oveľa rýchlejšie. Počas tohto procesu sa v digitálnej obálke AAS zhromažďujú dáta spracované všetkými nástrojmi, ktoré poznajú štruktúru AAS a rozumejú jej.

Kombinácia virtuálneho a reálneho sveta

Lenze už preukazuje, že AAS nie je len teoretickým konceptom, ale že môže tiež poskytovať skutočnú podporu v priemyselnej automatizácii v reálnej aplikácii. Rovnako ako RAMI 4.0 AAS sprístupňuje nielen informácie o type, ale aj dáta skutočných inštancií, ako sú sériové číslo a čas výroby, a tiež dáta v reálnom čase. Štandardizácia a štruktúrovanie dát, ako aj centrálné miesto na ukladanie týchto dát, prostredníctvom ktorého sú k dispozícii všetky potrebné informácie, sú výhodné pre výrobcov OEM aj pre prevádzkovateľa zariadenia. Dôvodom je, že akýkoľvek problém s prenosom dát nesie riziko, že informácie budú prenášané nesprávne, že sú zastarané, alebo že neexistujú.

Naopak komplexná dostupnosť dát môže poskytnúť podrobné informácie bez nutnosti inštalovať ďalšie meracie body. Lenze tiež ukazuje, ako možno dosiahnuť účinné monitorovanie stavu pomocou dát jednotlivých komponentov v spojení s aplikačným know-how a vhodnými analytickými nástrojmi – Condition Monitoring.

Záver – úzko spojený s trhom

Firma Lenze má nástroje, prototypy a koncepčné štúdie digitálneho inžinierstva, aby svojim partnerom ukázala, na čo by sa oddelenie výskumu a vývoja mohlo v budúcnosti zamerať. Lenze sa tak preukazuje ako poskytovateľ riešení Priemyslu 4.0 a IIoT a preberá vedúcu úlohu v digitalizácii priemyslu.

Lenze

Lenze Slovakia, s. r. o.

Aquapolis Business Centrum
Piešťanská 3
917 01 Trnava
Tel.: +421 902 305 537
info.sk@lenze.com
www.lenze.sk

VÝROBA V ČASE KORONAVÍRUSU

V ťažkých časoch sa ľudia obracajú k príbehom. Hľadáme inšpiráciu, pochopenie a súnaľnosť – aby sme si v ťažkom období neprišli osamotení a videli, ako sa so situáciou vyrovnávajú ostatní. Universal Robots spúšťa sériu článkov, v ktorej prinesie príbehy výrobcov z celého sveta, ktorí boli zasiahnutí pandemiou Covid-19. V nasledujúcom rozhovore hovorí viceprezident spoločnosti Universal Robots pre prevádzku a dodávateľský reťazec Martin Kjærbo o pohľade na celú situáciu, výzvach a tiež o tom, ako súčasná kríza posilní budúce fungovanie Universal Robots.



Ako dnes fungujete v porovnaní s obdobím pred pandemiou?

Začiatkom tohto roka v januári sme pozorne sledovali, ako sa vyvíja situácia v Číne, a začali sme sa pripravovať na to, že sa vírus postupne rozšíri do celého sveta a na trhy, kde pôsobíme. Keď prvé krajiny začali zavádzať celoštátne karantény, boli sme na to pripravení. V súčasnosti naši zamestnanci, ktorí fyzicky nepôsobia pri výrobe robotov, pracujú z domu a sú v neustálom kontakte prostredníctvom online stretnutí. Týka sa to nielen sídla v Dánsku, ale aj všetkých 27 pobočiek po celom svete. Veľa našich vývojových pracovníkov malo možnosť urobiť si z vlastnej garáže dočasné laboratórium. Poslali sme im domov roboty. Vďaka používaniu niektorých z našich simulačných softvérových riešení UR+ môžu spolupracovať. Je skvelé sledovať, ako rýchlo sa naši zamestnanci adaptovali na úplne novú situáciu.

Do akej miery boli zasiahnutí vaši dodávateľia a čo ste urobili pre zmiernenie rizík?

Pandémia Covid-19 spôsobila bezpochyby veľké otrasy. Nastala doba, keď je náš domyselný dodávateľský reťazec podrobovaný veľkej skúške. Našťastie disponujeme systémom zdvojenia našich dodávateľov, takže sme po uzavretí tovární v Číne mali možnosť odoberať rovnaké súčiastky inde. Teraz, keď je väčšina Európy uzatvorená, aplikujeme zase opačný postup. Zatiaľ sme nemali žiadne výpadky vo výrobe a naše kapacity tak zostávajú nedotknuté. Vyžadovalo to však presmerovať celý dodávateľský reťazec a na to bolo potrebné vyvinúť mnohokrát obrovské úsilie. Neustále sa snažíme pozeráť dopredu. V praxi to znamená napríklad prednostné vystavovanie objednávok na základné materiály a preverovanie nielen našich vlastných dodávateľov, ale aj ich dodávateľov, aby sme mali istotu, že objednávka bude realizovaná.

Bolo nutné prestavať výrobnú linku, aby sa minimalizovalo riziko prenosu nákazy, alebo poskytnúť zamestnancom ochranné pomôcky?

V ústredí spoločnosti, kde prebieha výroba našich robotov, sme z pôvodne

jednozmennej prevádzky museli prejsť na dvojzmennú, aby sme rozložili našich pracovníkov. Dodržiavame odporúčané dvojmetrové rozstupy medzi zamestnancami a tiež sme doslova všade v budove pridali dezinfekčné stanice. Nosenie rúšok aktuálne dánska vláda oficiálne nevyžaduje, ale ak sa tak stane, sme pripravení ich zamestnancom poskytnúť. Dve zmeny tiež znamenajú menej ľudí v jedálni. Zamestnanci sa pohybujú v malých skupinách. Všetky potraviny sú jednotlivo balené a dočasne je zrušený bufet.

Ako komunikujete nutné výrobné zmeny so zamestnancami a ako ich znášajú?

Od zamestnancov sme zaznamenali len pozitívne ohlasy. Všetci vnímajú, že sa v súčasnej situácii nachádzame všetci spoločne. Panuje tu ústretová nálada a všetci si želajú, aby táto kríza spoločnosť Universal Robots posilnila. Mnoho výrobných úprav išlo priamo z radov zamestnancov, ktorí odporučili, ako konkrétny úkon vykonávať efektívnejšie, ako zlepšiť čistenie a vyhovieť tak opatreniam atď. Prechod na dvojzmennú prevádzku bol bezproblémový. Mnoho zamestnancov, ktorí majú teraz svoje deti doma, prácu počas noci vítajú. Môžu tak so svojimi deťmi stráviť viac času cez deň.

Spoliehate sa teraz na automatizáciu viac ako predtým?

Ako sa hovorí – máme, čo sme chceli. Na našej výrobnéj linke máme už dlho koboty zostávajúce ďalšie UR koboty. Starostlivo sledujeme každý výrobný úkon, aby sme videli, akú činnosť vykonávanú zamestnancami možno nahradiť robotmi. Je to neustále prebiehajúci proces, ktorý súčasná pandémia urýchlila. Veľa našich zákazníkov v súčasnosti rieši podobné otázky a uvedomujú si, ako môžu koboty uľahčiť prácu súčasným zamestnancom.

Ako zabezpečíte, aby vaše produkty dorazili k zákazníkovi včas?

Pred hromadným uzatváraním hraníc väčšiny štátov sme začali odosielať naše hotové produkty do skladov v USA, Malajzii, Číne a Holandsku, pretože sme predpokladali, že uzatvorenie hraníc ovplyvní do istej miery nákladnú prepravu. Museli sme vyriešiť

niekoľko zložitých logistických procesov kvôli tomu, že sa rušilo veľké množstvo letov. V dánskom ústredí máme roboty umiestnené v dvoch rôznych skladoch. Keby v jednom došlo k rozšíreniu nákazy koronavírusu, môžeme odosielať tovar z druhého. Našťastie k tomu nedošlo.

Čo si zo súčasnej krízy vezme spoločnosť Universal Robots do budúcnosti?

Poučili sme sa a výsledkom je zdvojenie dodávateľského reťazca a nutnosť byť neustále v kontakte s každým dodávateľom. Disponujeme systémom predpovedajúcim dostupnosť každého dielu, poznáme slabé miesta a máme vždy pripravené záložné plány, aby sme mohli v prípade výpadku konkrétny diel obstaráť.

Zmení sa spôsob fungovania vašej spoločnosti v dlhodobom horizonte?

Z tejto krízy nesporne vyjdeme navzdory premenením. Na jednej strane znamenala kríza v mnohých ohľadoch prebudenie, zrýchľovanie výroby a zvyšujúce sa nároky na zdravé pracovné prostredie. Zároveň nás táto situácia posunula k väčšiemu využitiu nových technológií. V niekoľkých krajinách sme napríklad rozbehli lokalizované webináre, kde odborníci z Universal Robots informujú o kolaboratívnych robotoch, ich použití v rôznych aplikáciách a ďalších službách, ktoré ponúkame. Webináre sú k dispozícii zadarmo na adrese <https://www.universal-robots.com/cs/webinars/>. Na druhej strane je mi ľúto, že sa medziľudské vzťahy pravdepodobne nevrátia do tej podoby, na ktorú sme boli zvyknutí. Mám na mysli najmä gestá, ako je podanie ruky alebo priateľské objatie. Nie som si istý, či takto niekedy budeme môcť znova komunikovať, čo ma neteší. Pevne však verím, že sa čoskoro vrátíme k normálnemu životu.

 UNIVERSAL ROBOTS

Universal Robots A/S, Czech Branch

Siemensova 2717/4
155 00 Praha 13 – Stodůlky
www.universal-robots.com/cs

FARNELL PODPORUJE ZÁKAZNÍKOV A DODÁVATEĽSKÝ REŤAZEC V BOJI PROTI COVID-19

Globálna zdravotná kríza spôsobená koronavírusom (COVID-19) má obrovský vplyv na spôsob, akým podniky fungujú a na to, ako komunikujú so zákazníkmi. Jednou z najväčších zmien je spôsob, akým distribútori spravujú svoje kritériá ponuky a dopytu, aby zabezpečili čo najrýchlejšie dodanie životne dôležitých výrobkov ľuďom, ktorí ich najviac potrebujú.

Ako globálny distribútor so silným záväzkom voči svojmu dodávateľskému reťazcu a zákazníkom sa spoločnosť Farnell snažila udržiavať úroveň služieb všade tam, kde je to možné. Zároveň zvýšila svoju podporu tým, ktorí sa snažia vybaviť a chrániť ľudí v prvej línii boja proti COVID-19. Zákazníci pracujúci v zdravotníctve a výrobcovia, ktorí preorientovali svoju činnosť na zvýšenie výroby zdravotníckych výrobkov, využívajú nový objednávkový proces urgentných lekárskeho prvkov a zariadení spoločnosti Farnell, čo urýchľuje ich expedíciu a dodávku. Tým sa zvýšila rýchlosť, akou sa zásielky pre celý rad zdravotníckych zariadení, od ventilátorov cez testovacie súpravy až po základné prvky, ako sú napájacie zdroje, dostanú tam, kde je to potrebné. Okrem toho spoločnosť Farnell s podporou svojej materskej spoločnosti Avnet venovala 3D tlačiarenské vybavenie a spotrebný materiál organizáciám vytvoreným na riešenie globálneho nedostatku osobných ochranných pomôcok (OOP).

Reakcia na zvýšený dopyt po zdravotníckych komponentoch

Dopyt po súčiastkach pre zdravotnícke pomôcky vzrástol, od komponentov dosiek plošných spojov, až po ventilátory a napájacie zdroje pre ventilátory a respirátory. Berúc do úvahy počet ventilátorov, ktoré sa požadujú celosvetovo, dopyt po základných komponentoch prevyšuje ponuku, ktorú má ktorýkoľvek distribútor na sklade, bez ohľadu na stav skladových zásob pred krízou.

Spoločnosť Farnell má komplexné portfólio popredných svetových dodávateľov a úzko s nimi spolupracuje na dostupnosti ďalších zásob, aby dokázali uspokojiť objednávky a podporu zákazníkov pri prechode na výrobu zdravotníckych zariadení vo veľkom meradle, či už ide o úplne nové návrhy alebo o zvýšenie existujúcej výroby.

Mnohé z projektov, ktoré spoločnosť Farnell podporila, sú dobre známe a pomáhajú reálne bojovať proti COVID-19.



V Spojenom kráľovstve Farnell podporuje koalíciu podnikov podporovanú vládou Spojeného kráľovstva s cieľom zvýšiť výrobu ventilátorov. Medzi týchto zákazníkov patria súčasní výrobcovia ventilátorov, ktorí sa snažia zvýšiť výrobu, aby uspokojili zvýšený dopyt, ako aj výrobcovia domácich spotrebičov, ktorí menia svoje výrobné kapacity na navrhovanie, výrobu prototypov a výrobu nových ventilátorov.

V Taliansku spoločnosť Farnell dodala minipočítače Raspberry Pi a výrobky zo svojej vlastnej produktovej rady Multicomp Pro na podporu jedného z najväčších výrobcov pôvodných zariadení v krajine. Tento sa rozhodol vyrobiť prvých 1 000 kusov nového typu pľúcneho ventilátora postaveného na otvorenej platforme, ktorý pracuje iba s kyslíkom (alebo medicínou) a elektrinou. Zariadenie nazvané „Milano Ventilatore Meccanico“ bolo súčasťou medzinárodného výskumného projektu, do ktorého bolo zapojených viac ako 20 vedeckých organizácií vrátane Univerzity v Miláne – Bicocca.

V Holandsku spoločnosť Farnell podporuje zákazníkov, ktorí sú súčasťou projektu Open Air, globálneho dobrovoľníckeho hnutia projektov a ľudí pracujúcich spoločne na poskytovaní vybavenia, dodávok a služieb žiadaných nemocnicami, ako sú ventilátory, dýchacie masky a domáce monitory na meranie teploty, srdcového tepu a kyslíka v krvi pri monitorovaní rizikových pacientov.

Okrem základných komponentov pre zariadenia, ktoré by mohli zvrátiť príliv tejto krízy, spoločnosť Farnell tiež podporuje zákazníkov výrobkami súvisiacimi so zdravotnou starostlivosťou a základným podnikaním, od napájacích káblov a riešení napájania pre nemocnice, po OOP pre záchranárov a súpravy nevyhnutné pre prácu z domu určené firmám z oblasti finančných služieb.

Pomáhame vyplniť medzeru v dodávkach OOP

Na rastúci nedostatok OOP reagovala spoločnosť Farnell veľmi rýchlo, aby podporila dobrovoľnícke skupiny, ktoré vznikli so zámerom vyrábať rad ochranných materiálov pre pracovníkov v prvej línii. Spoločnosť Farnell reagovala na výzvy týchto miestnych hrdinov a darovala viac ako 50 000 dolárov na 3D tlačiarne a spotrebný materiál na pomoc pri výrobe štítov a chráničov sluchu, ako aj 3D



tlačných komponentov pre respirátory a ventilátory. Snaha týchto skupín bola neuveriteľná, vznik mnohých z nich iniciovali študenti, univerzity alebo nadšenci, ktorí chcú zmysluplne využívať svoje 3D tlačiarne.

V Spojenom kráľovstve spoločnosť Farnell venovala 3D tlačiarne a náplne viacerým dobrovoľníckym skupinám z celej krajiny, od Prestonu po Teesside a od Wolverhampton po Londýn – a samozrejme v Leeds, kde má spoločnosť Farnell sídlo. V Leedse pomohol Farnell členovi komunity element14, Nickovi Pearsonovi, zariadiť v jeho dome mini výrobný závod a poskytol náplň na výrobu viac ako 5 000 štítov. Podobne spoločnosť Farnell podporila vývoj nového výrobného strediska, ktoré bolo uvedené na trh s cieľom poskytnúť OOP do prvej britskej poľnej nemocnice Nightingale darovaním 3D tlačiarňami a Raspberry Pi.

Úsilie sa rozšírilo aj za hranice Spojeného kráľovstva. Farnell poskytol dary aj organizácii v Poľsku, ktorá dodáva zdravotníckym pracovníkom v nemocniciach vo Vroclavi ochranné štíty, a organizácii v Španielsku, ktorá sa venuje rýchlemu vývoju respirátorov pomocou 3D tlače. V Spojených štátoch venovala spoločnosť Farnell tlačiarne a náplne pre De Paul University v Chicagu, kde sídli spoločnosť Farnell v Newarku a ktorá sa snaží uspokojiť zvýšený dopyt po OOP v tomto meste.

Tešíme sa na lepšie obdobie, keď pandémie ustúpi. Darované 3D tlačiarne zostanú buď vo vzdelávacom zariadení, do ktorého boli darované, alebo budú znovu venované školám, aby inšpirovali novú generáciu inžinierov a výrobcov.

Zaručenie bezpečnosti personálu

V nepochybne náročných časoch, kedy činnosť firiem nefunguje štandardným spôsobom, sa Farnell snaží podporovať svojich zákazníkov tak, ako vždy. A to aj napriek tomu, že väčšina členov tímu Farnell pracuje z domu. Naším cieľom je poskytovať rovnakú podporu zákazníkom, akú poskytovali z mnohých globálnych kancelárií spoločnosti Farnell.

Tímy z európskych skladov Farnell v Leedse (UK) a Liege (Belgicko) pokračovali v práci na podporu našich zákazníkov. Od začiatku zavedenia obmedzení spoločnosť Farnell pokračovala vo vybavovaní objednávok elektronických komponentov práve s podporou týchto špecializovaných tímov. Bezpečnosť bola prioritou a v spolupráci so samotnými tímami boli vyvinuté nové spôsoby práce, ktoré prispôbujú zásadné sociálne odstupňovanie, vrátane označenia 2-metrových rozstupov na našich poschodiach a vyčlenenia nových priestorov na prestávky, kde sa dodržiava bezpečná vzdialenosť. Úloha, ktorú tieto tímy zohrali, je neuveriteľná. Všetkým našim zamestnancom poskytujeme bezplatné stravovanie a box s potravinami, aby sme dokázali znížiť riziko nákazy z radov v supermarketoch a umožňujeme im tráviť viac času so svojimi rodinami po práci.

Ďakujem našim tímom

S pohľadom do lepšej budúcnosti zostáva spoločnosť Farnell pripravená podporovať svojich súčasných i nových zákazníkov. Odpoveď na túto globálnu pandémiu sa dokonale zobrazila na obrázkoch tímov z celého sveta, ktoré prakticky spolupracovali prostredníctvom online videohovorov. Schopnosť pokračovať v činnosti a podporovať zákazníkov spoločnosti Farnell sa dosiahla vďaka úsiliu mnohých jednotlivcov - tých, ktorí každý deň prichádzajú do práce v našich distribučných centrách a v našich tímoch predaja a produktov pracujúcich z domu a spolupracovali ako jeden celok. Naše tímy prekonal obmedzenia rôznych spôsobov práce, pričom každý deň plnia tisíce objednávok, predovšetkým online, a dodávajú zákazníkom po celej Veľkej Británii a na celom svete dôležité komponenty. Všetkým im ďakujeme.

Rob Rospedziowski

prezident predaja pre Farnell EMEA
www.farnell.com

EDF NAVRHNE NAJMODERNEJŠIE JADROVÉ ELEKTRÁRNE

Digitálna transformácia v EDF Group smeruje k vývoju bezpečných, spoľahlivých a cenovo dostupných nízkouhlíkových technológií na výrobu energie prostredníctvom spolupráce so spoločnosťou Ansys. Vďaka novej viacročnej dohode využije EDF riešenia spoločnosti Ansys na navrhovanie najmodernejších jadrových elektrární a na dosiahnutie bezprecedentnej účinnosti jadrovej energie.

Pomocou riešení Ansys zahŕňajúcich rôzne aspekty fyzikálnych procesov a umožňujúcich ich digitalizáciu bude EDF zlepšovať vývoj pokročilých prevádzkových prístrojov a prvkov riadenia. V porovnaní s tradičnými prístupmi fyzického vytvárania prototypov a testovania sa vďaka digitalizácii tieto procesy výrazne zrýchlia a sprístupnia väčšiemu počtu zainteresovaných pracovníkov.

Dohoda nadväzuje na podporu spoločnosti Ansys v súvislosti s programom ConnexITy pre digitálny výskum a vývoj pod vedením EDF. Ide o francúzske iniciatívy na zlepšenie procesov, optimalizáciu výkonu jadrových zariadení a predĺženie ich prevádzkovej životnosti na viac ako 40 rokov. Spoločnosť Ansys pomohla navrhnuť pokročilú miestnosť riadenia pre jadrovú elektrárňu novej generácie. Program ConnexITy tiež využíva riešenie Ansys Twin Builder™ na vytvorenie digitálnych dvojčiek turbodúchadiel, čo umožňuje realizovať prediktívnu údržbu a znížiť náklady na opravy.

Špičkové jadrové elektrárne

Benoit Levesque, projektový manažér spoločnosti EDF, uviedol: „Spolupráca so spoločnosťou Ansys pri vývoji špičkových jadrových elektrární urýchľuje výrobu obnoviteľnej energie s bezkonkurenčnou účinnosťou a dostupnosťou pre zákazníkov. Digitálnou



transformáciou našich výrobných procesov môžeme minimalizovať emisie, znížiť náklady na údržbu a maximalizovať náš podiel na trhu s výrobou energie pri súčasnom dodržiavaní prísnych medzinárodných regulačných noriem.“

„EDF je svetový líder v produkcii nízkouhlíkovej energie. Digitálna transformácia umožňuje EDF zaviesť novú éru čistých, nákladovo efektívnych a najmodernejších nízkouhlíkových elektrární s prevádzkovou životnosťou trvajúcou štyri desaťročia. Využitím simulácie viacfyzikálnej analýzy od spoločnosti Ansys dokážu technici spoločnosti EDF vytvárať návrhy, ktoré posúvajú hranice, splňajú náročné regulačné požiadavky a poskytujú zákazníkom z celého sveta bezkonkurenčný výkon,“ dodáva Eric Bantegnie, viceprezident a generálny riaditeľ spoločnosti Ansys.

Zdroj: <https://www.pbctoday.co.uk/news/energy-news/design-nuclear-power-plants/73058/>.



TRVALE VYSOKÁ ÚROVEŇ BEZPEČNOSTI

Téme bezpečnosti IT sa v súčasnosti venuje veľká pozornosť. Narušenia bezpečnosti, ako boli útok na dátovú sieť nemeckej federálnej správy vo februári 2018, útok malvéru WannaCry v máji 2017, ktorý bol zameraný na ohrozenie firiem, či zlyhanie súkromných smerovačov Telekomu spôsobené škodlivým softvérovým programom Mirai v novembri 2016, jasne demonštrovali zraniteľnosť IT systémov. Mnohé štúdie vrátane tej, ktorú vydala nemecká asociácia VDMA v roku 2017 na tému bezpečnosti priemyselných systémov, dokumentujú, že viaceré spoločnosti z oblasti výrobného priemyslu už ovplyvňujú problémy s bezpečnosťou IT.

Napriek tomu len približne polovica spoločností, ktoré sa zúčastnili na prieskume nemeckého združenia výrobcov elektrických a elektronických zariadení ZVEI, vykonala analýzu rizík vo svojom výrobnom sektore. Veľkou výzvou je schopnosť posúdiť riziko potenciálnych budúcich útokov, pri ktorých neexistujú žiadne zdokumentované incidenty. Neexistujú prakticky žiadne spoľahlivé informácie, ktoré by spoločnosti mohli použiť na posúdenie úrovne hrozby. Ak sa majú do výroby zaviesť bezpečnostné opatrenia, možným riešením by mohli byť koncepcie „zhora nadol“ a „zdola nahor“ implementované v štandardných inžinierskych procesoch:

Osvedčené postupy („zdola nahor“)

Existuje množstvo opatrení, ktoré vždy zvýšia úroveň bezpečnosti bez ohľadu na konkrétne analýzy hrozieb. Patrí sem segmentácia sietí a ich ochrana pomocou bezpečnostných brán, zavedenie systému správy používateľov a hesiel, ako aj zaznamenávanie a vyhodnocovanie udalostí. Tieto činnosti rýchlo zaistia vytvorenie základnej úrovne bezpečnosti. Akékoľvek následné cieľené zlepšenie úrovne bezpečnosti však vyžaduje systematický prístup. Nemecký spolkový úrad pre informačnú bezpečnosť (BSI) podporuje systematizáciu pomocou nástroja LARS (Iahká a správna bezpečnosť).

Správa informačnej bezpečnosti („zhora nadol“)

Cieľovo orientovaný prístup je podrobne opísaný v normách ISO/IEC 27000 a ISO/IEC 62443. Prvotné hodnotenie určuje požiadavky na ochranu: proti čomu sa treba chrániť? Na základe týchto úvah sa potom môžu vykonať organizačné a technické opatrenia.

Ďalšie rozvojové opatrenia

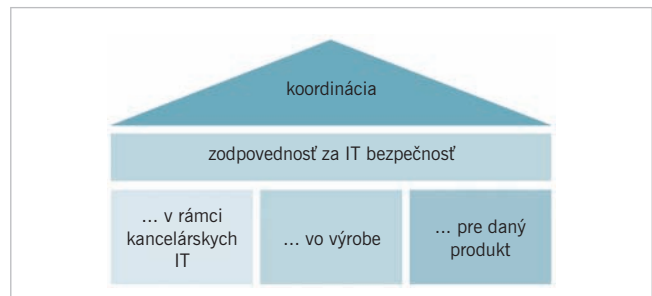
Kým v minulosti boli automatizačné systémy izolované, v súčasnosti sú úzko prepojené s podnikovou IT infraštruktúrou. Vďaka rozvoju digitalizácie a koncepcii Priemyslu 4.0 je vytváranie sietí čoraz dôležitejšie a aktuálne zahŕňa aj medzi podnikové aspekty a cloudové služby. Preto sa musí zodpovedajúcim spôsobom rozvíjať aj bezpečnosť IT.

Systém riadenia informačnej bezpečnosti (ISMS)

ISMS skúma všetky aspekty bezpečnosti IT. Trvale vysokú úroveň bezpečnosti možno implementovať iba v organizačnom kontexte (obr. 1). Všeobecný ISMS podrobne opísaný v rade noriem ISO/IEC



Obr. 1 Systém riadenia informačnej bezpečnosti v súlade s Nemeckým spolkovým úradom pre informačnú bezpečnosť



Obr. 2 Koordinácia zodpovednosti za bezpečnosť

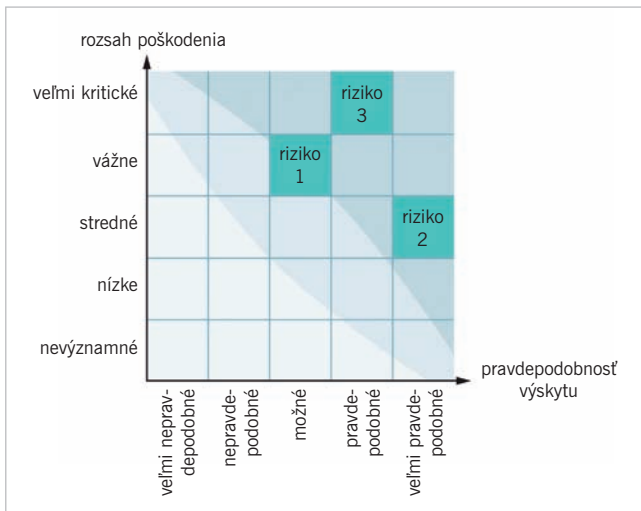
27000 sa v súčasnosti zavádza do IT systémov vo väčších spoločnostiach. Automatizácia sa však líši od IT vo veľkom počte kritérií, a preto sa tomu musí v ISMS venovať osobitná pozornosť, ako je to v časti 2-1 normy ISO/IEC 62443.

Zodpovednosť za kontrolu

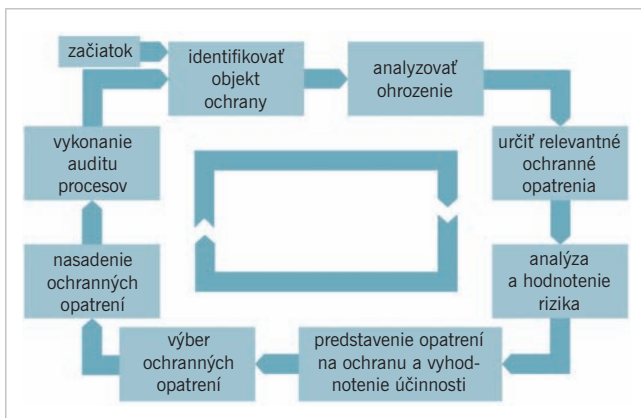
Aby sa zabezpečilo zohľadnenie špecifikovaných charakteristík a rôznych perspektív, musí sa zodpovedajúcim spôsobom kontrolovať zodpovednosť. Jeden z návrhov, ako to dosiahnuť, bol vyvinutý ako súčasť platformy Priemysel 4.0 (obr. 2). Celková koordinácia činností je dôležitou súčasťou tohto konceptu, pretože požadovanú úroveň bezpečnosti možno dosiahnuť iba dohodnutým prístupom.

Identifikácia a klasifikácia podnikových hodnôt

Aby bolo možné účinne a efektívne implementovať bezpečnosť IT, musia sa aktíva podniku, ktoré sa majú chrániť, t. j. systémy, zariadenia a procesy, identifikovať a hodnotiť podľa ich kritickosti, aby



Obr. 3 Typická matica na hodnotenie rizika



Obr. 4 Procesný model bezpečnosti IT

bolo možné vykonať analýzu hrozieb. Pred vyhodnotením všetkých z toho vyplývajúcich rizík treba najskôr určiť potenciálne hrozby. Toto hodnotenie rizika, ktoré zohľadňuje rozsah poškodenia a pravdepodobnosť výskytu, je obzvlášť náročné (obr. 3). Zatiaľ čo nehodám a technickým poruchám možno priradiť vysokú mieru pravdepodobnosti, cieľené útoky sú založené na štatistických odhadoch.

Norma ISO/IEC 62443 preto používa úrovne bezpečnosti 1 až 4, ktoré sú založené na schopnostiach možných útočníkov. Pracujeme na tom, že treba zabrániť profesionálnym útokom (SL-3)? Alebo to bude stačiť na ochranu pred jednoduchými, necieľenými útokmi, ako sú vírusy (SL-2)? Aj keď analýzu hrozieb musia vykonať externí odborníci, poskytuje to základ pre následné stanovenie priorit. Preto hodnotenie rizík predstavuje rozumnú investíciu. Technické a organizačné opatrenia sa potom vyberajú a vykonávajú na základe výsledkov hodnotenia rizika (obr. 4).

Oblasti v sektore automatizácie, kde treba riešiť bezpečnosť

V sektore automatizácie možno definovať niekoľko oblastí, do ktorých by mali smerovať opatrenia zamerané na zvýšenie bezpečnosti.

- Vytváranie zón – automatizačný systém by sa mal rozdeliť na zóny, ktoré sú usporiadané podľa úloh, klasifikácie alebo požiadaviek na ochranu. Osobitná pozornosť sa musí venovať prechodom medzi jednotlivými zónami.
- Zabezpečenie siete – odporúča sa rozdeliť automatizačné siete na rôzne segmenty, ktoré môžu zodpovedať spomínaným zónam. Použitie bezpečnostných brán zaisťuje, že tok informácií medzi segmentmi možno riadiť.
- Výber bezpečnostných systémov a komponentov – vybrané systémy by mali spĺňať potrebné bezpečnostné charakteristiky.

- Správa záplat – úplnú bezpečnosť IT nemožno dosiahnuť. Preto je potrebné, aby dostupné aktualizácie/záplaty softvéru boli posudzované podľa ich kritickosti a náležite nainštalované.
- Prevencia a reakcia – aby sa dali útoky odhaliť, treba zhromažďovať a vyhodnocovať záznamy. Mal by sa vytvoriť aj núdzový plán na zabezpečenie a obnovu systému.

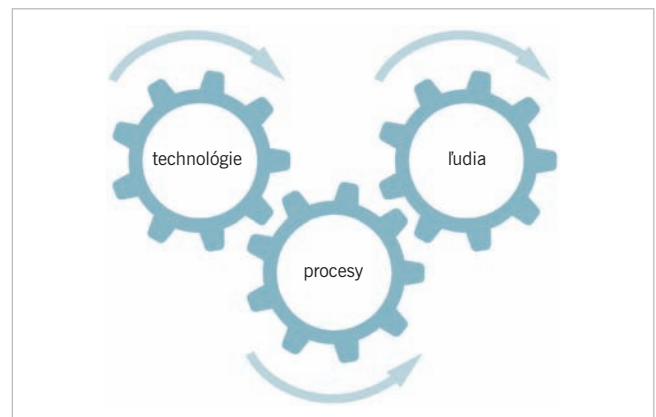
Podpora dodávateľa

Úspech nasadenia ochranných opatrení závisí aj od podpory príslušných dodávateľov. Stroje a zariadenia musia byť vybavené potrebnými bezpečnostnými funkciami tak, aby sa dali bezpečne integrovať do systémov vlastníka majetku. Zahŕňa to systém riadenia používateľov a práv, reporty o bezpečnosti a zaznamenávanie udalostí. V časti 3-3 normy IEC 62443 (5) sa tieto funkcie opisujú z hľadiska systému ako takého. Účinnosť technických opatrení je zabezpečená zaručením potrebných odborných znalostí a nepretržitou údržbou v rámci plánovacích a prevádzkových procesov, a to v súlade s normou IEC 62443 časť 2-4.

Pri výbere komponentov, ktoré sa majú použiť, sa musia zohľadniť príslušné časti 4-1 a 4-2 normy IEC 62443. Funkcie uvedené v časti 4-2 sa týkajú podpory systémových funkcií. Bezpečnosť koncových bodov sa dosahuje prostredníctvom procesov vývoja a údržby v súlade s časťou 4-1 (Životný cyklus rozvoja bezpečnosti). Proces údržby zahŕňa dostupnosť a inštaláciu bezpečnostných záplat pre slabé miesta daného produktu. Pri výbere dodávateľov by sa malo zväziť poskytovanie špecifikovaných bezpečnostných funkcií a procesov.

Zhrnutie

Bezpečnosť IT v oblasti automatizácie je založená na integrovanom prístupe. Vynikajúcu úroveň ochrany možno dosiahnuť iba zabezpečením interakcie medzi organizačnými a technickými opatreniami v spoločnosti a úzkou spolupracou s dodávateľmi (obr. 5).



Obr. 5 Efektívna bezpečnosť IT vyžaduje organizovanú spoluprácu ľudí a technológií

Bezpečnostné koncepcie možno rozvíjať a implementovať interne alebo prostredníctvom externých poradcov. Spoločnosť Phoenix Contact dokáže svojich zákazníkov podporovať počas celého tohto procesu. Základom vytvorenia bezpečnostného konceptu je celý rad služieb vrátane hodnotenia a analýzy hrozieb. Siete so zabezpečeným prístupom môžu byť potom vytvárané s overenými komponentmi.

Marek Slezák

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

PLÁVAJÚCA FOTOVOLTIKA PREDSTAVUJE OBROVSKÝ POTENCIÁL

Od nepoužívaných uhoľných lomov a ťažobných nálezísk až po vodné nádrže – plávajúca fotovoltaika (FV) ponúka obrovský potenciál, ktorý prispieva k prechodu na obnoviteľné zdroje energie v celej Európe. Predstavuje riešenie páľčivej témy o konflikte využívania pôdy vo všetkých európskych krajinách a umožňuje majiteľom umelo vytvorených vodných plôch ich dvojnásobne využitie. Vyššia potenciálna účinnosť vďaka efektu chladenia vodou, ľahká inštalácia a veľké povrchové plochy, ktoré sú k dispozícii, kompenzujú mierne vyššie náklady na inštaláciu plávajúcich FV systémov v porovnaní s pozemnými solárnymi systémami rovnakej veľkosti. Pre zariadenia s hmotnosťou väčšou ako 50 MWp bude plávajúca FV čoskoro životaschopnou v južnej Európe bez potreby dotácií alebo vládnej podpory. O možnostiach, prínosoch aj budúcnosti plávajúcich FV sme sa porozprávali s Tonim Weiglom, produktovým manažérom pre plávajúce FV v spoločnosti BayWa r. e. Solar Project GmbH.



Je plávajúca FV osvedčenou technológiou?

Plávajúca FV nie je nová technológia, iba nová aplikácia existujúcej technológie. Systémy plávajúcej FV dodávané spoločnosťou BayWa.re spĺňajú všetky normy Eurocode a sú certifikované spoločnosťou VDE. Systém je založený na skúsenostiach tejto spoločnosti, ktorá doteraz nainštalovala FV systémy s celkovým výkonom viac ako 1 GWp. Vďaka monitorovaniu polohy zabezpečuje vždy presné umiestnenie plavákového FV systému, čo ďalej zvyšuje bezpečnosť. Pre tých, ktorí investujú do plávajúcich FV systémov od spoločnosti BayWa r. e., sa návratnosť, riziko a administratíva zásadne nelíšia od investícií do pozemných projektov, pretože všetky podrobnosti spracúvajú skúsené tímy spoločnosti BayWa.re.

Aké sú výhody plávajúcich FV systémov v porovnaní so strešnou a pozemnou FV?

Veľkou výhodou v porovnaní s pozemnými parkami je, že sa nevyužíva žiadna poľnohospodárska pôda a parky nie sú v rozpore s výrobou potravín. V porovnaní so strešnými systémami možno realizovať oveľa väčšie systémy pri nižších kapitálových a prevádzkových nákladoch. Okrem toho výstavba a údržba plávajúcich FV zariadení predstavuje nižšie riziko pre inštalatérov ako strešné inštalácie.

Existujú nejaké nevýhody plávajúcej FV v porovnaní s FV na streche a na zemi?

Spoločnosť BayWa r. e. používa rovnaké solárne panely a technické komponenty. Zaručuje spoľahlivú výrobu energie a bezpečné dlhodobé výnosy. S plávajúcim systémom možno dosiahnuť ešte vyššie výnosy, pretože voda funguje ako prirodzený chladiaci systém, čo zvyšuje účinnosť solárnych panelov. Kompaktná inštalácia a inteligentná kabeláž navyše vedú k veľmi nízkej spotrebe elektrickej energie.

Aký úžitok má vlastník vodnej plochy z plávajúcej FV?

Môže napr. ťažiť z dlhodobého príjmu z prenájmu v oblastiach, ktoré predtým iba vytvárali náklady. Vlastníkom plávajúceho systému sa môžete stať jeho zakúpením alebo kúpou na splátky. Elektrina môže byť použitá na vlastnú spotrebu, čo mu umožní dlhodobo zabezpečiť jeho náklady na energiu a vyhnúť sa prípadným daniam za CO₂, alebo môže elektrinu predať inej spoločnosti. Prevádzkovatelia vodných elektrární ťažia z dvojitého použitia nádrže na maximalizáciu výroby energie. Pri vysokom slnečnom žiarení dodáva elektrinu plávajúca FV, pri nízkom žiarení alebo v noci dodáva elektrinu vodná technológia. Okrem toho plávajúce FV systémy znižujú odparovanie z ich vodnej plochy a môže sa použiť existujúce pripojenie k rozvodnej sieti, čím sa znížia náklady na inštaláciu. Skutočne obojstranne výhodné riešenie.

Ovplyvňuje systém vodný život alebo vtáky?

Spoločnosť BayWa r. e. neočakáva žiadny negatívny vplyv na faunu. V ich prvých plávajúcich FV parkoch v Holandsku už vidíme vtáky sedieť na paneloch a odpočívať hneď vedľa plávajúcej FV. V súčasnosti sa vypracúvajú kvalitatívne a kvantitatívne štúdie.

Má plávajúci FV systém nejaký vplyv na kvalitu vody?

Nebol preukázaný žiadny negatívny vplyv na kvalitu vody. V súčasnosti sa aj v tejto oblasti vypracúvajú kvalitatívne a kvantitatívne štúdie. Vďaka patentovanému riešeniu Zim Float, ktorý bol vyvinutý spolu so spoločnosťou Zimmermann, sa zabezpečuje maximálny pohyb vody pod systémom. Očakávať sa dá menšie hromadenie rias v dôsledku miernych tieňov pod stavbou. Naopak niektoré druhy rias vyžadujú na svoj rast značné množstvo svetla, takže by mohlo dôjsť k úbytku týchto druhov. Ostatné odrody prosperujú v tieni, ale spoločnosť BayWa r. e. používa vo svojich systémoch špecifický typ modulov sklo/sklo, ktoré prepúšťajú veľa svetla, takže vrhajú iba mierne tieň. Odborníci tejto spoločnosti sa preto domnievajú, že by to mohlo vytvoriť ideálne podmienky na zabránenie nadmerného rastu oboch druhov rias.

Existujú nejaké bezpečnostné problémy týkajúce sa prieniku elektrickej energie do vody?

Nie. Plávajúce FV systémy spĺňajú všetky elektrické nariadenia týkajúce sa inštalácie elektrických systémov. Súčasťou riešenia

je dokonale uzemňovací systém, ktorý chráni pred akýmkoľvek elektrickým zlyhaním. Systémy spoločnosti BayWa r. e. kontroluje a certifikuje nezávislá spoločnosť VDE a sú v súlade so všetkými elektrickými predpismi a normami. Používa sa pritom najvyšší štandard káblov a komponentov certifikovaných na použitie vo vode. Napriek tomu je kabeláž udržiavaná úplne mimo vody a skrýta pod konštrukciou plávajúcich lodí, takže káble sú chránené pred slnkom a majú minimálny kontakt s vodou. To tiež zaručuje dlhú životnosť konštrukcie a ľahkú údržbu.

Možno vodnú plochu použiť na umiestnenie plávajúcej FV a zároveň na iné účely (napr. rekreačné)?

To by bolo teoreticky možné, ale v súčasnosti sa zameriavame predovšetkým na vodné útvary, ako sú pieskové doly, oblasti ťažby uhlia a vodné nádrže, ktoré sa nevyužívajú na rekreáciu alebo turistiku. Existuje veľa nevyužitých vodných plôch, ktoré by mohli prevziať novú funkciu, a preto je zbytočné používať tie, ktoré majú vysokú rekreačnú hodnotu alebo výrazný vizuálny vplyv, čím sa zabráni akémukoľvek konfliktu záujmov so súčasnými používateľmi.

Ako možno plávajúci FV systém odstrániť z vodnej plochy?

Plávajúce systémy sa dajú bez problémov rozobrať a na pevnine znovu postaviť. Celý materiál možno recyklovať a znovu použiť.

Čo v prípade, keď vodná plocha zamrzne?

Spodná konštrukcia je podobná ako pri pozemných FV elektrárnach a plávajúce pontóny sú vyrobené z HDPE. Tento materiál sa už mnoho rokov používa v iných zahraničných aplikáciách, ako sú prístavy alebo plávajúce plošiny. Pontóny sa skladajú z dvoch vrstiev – vnútornej recyklovateľnej vrstvy a vonkajšej vrstvy s vysokou UV stálosťou, čo vedie k dlhodobej kvalite. Pontóny sú tiež navrhnuté tak, aby odolali ľadu v prípade zamrznutia jazera. Vplyv snehu, ľadu, ohňa, tlaku či UV žiarenia sa zohľadňuje dlho pred výstavbou. Koncepcia ukotvenia je navrhnutá tak, aby vyhovovala všetkým bezpečnostným podmienkam Eurokódu.

Je na zemi potrebný priestor?

Všetky meniče a transformátory sú umiestnené tiež v konštrukcii plávajúcej na vode, takže na pevnine nie je potrebný žiadny ďalší priestor okrem malej stanice na pripojenie parku k sieti, prípadne kontajnerov na náhradné diely.

Prečo nemôžeme stavať menej ako 2 MWp?

2 MWp bloky spoločnosti BayWa r.e. sú elektricky a mechanicky navrhnuté, simulované a testované v štandardných blokoch vrátane požadovaných meničov a transformátorových jednotiek. Úpravou alebo odstránením niektorých častí by bol systém neúplný a náchylnejší na poškodenie a poruchy. Aby sa zachoval vysoký štandard kvality, ktorý je pre BayWa r. e. charakteristický, drží sa spoločnosť týchto osvedčených blokov.

Aká je priemerná životnosť plávajúceho FV systému?

Plávajúce parky sú navrhnuté na viac ako 30 rokov – rovnako ako pozemné parky.

Je solárna energia z plávajúcich systémov drahšia ako z pozemných?

Plávajúce FV je stále drahšie ako FV namontované na zemi, ale tiež je účinnejšie vzhľadom na chladiaci účinok vody. Navyše náklady neustále klesajú v dôsledku neustáleho technického vylepšovania.

Aký je potenciál plávajúcich FV v Európe?

Podľa štúdie Svetovej banky existuje len v Európe potenciál 204 GWp, ak použijeme 10 % umelých sladkovodných nádrží. (Zdroj: Where Sun Meets Water, Floating Solar Market Report, 2019 International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, graf.)

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Gézer

DIGITALIZÁCIA A TRANSFORMÁCIA ENERGETICKÉHO HODNOTOVÉHO REŤAZCA (1)

Digitalizácia transformuje aj odvetvie výroby energie z obnoviteľných zdrojov a je predmetom mnohých seminárov a konferencií. Aby sme však pochopili jej výhody, musíme si najprv uvedomiť, že digitalizácia v tejto oblasti nie je len o technológii. V najjednoduchšom prípade ide o to, ako interagujeme s obnoviteľnou energiou, či už ako súčasť dodávateľského reťazca, zákazník alebo konečný používateľ/spotrebiteľ. Ide o každého, kto je zapojený do energetického hodnotového reťazca a o služby, ktoré sa nachádzajú na jeho rôznych úrovniach.



V tomto článku Dr. Virgil Cazacu, vedúci oddelenia digitálnej transformácie v spoločnosti BayWa r. e. renewable energy GmbH, skúma, ako digitalizácia podporuje rast výroby energie z obnoviteľných zdrojov a vytvára lepší priemysel vďaka inováciám, ktoré zahŕňajú skladovanie energie v batériách, nové modely rozvodných sietí a účinnejšie služby a systémy. Tieto inovácie zvyšujú prevádzkovú účinnosť elektrární využívajúcich obnoviteľné zdroje energie prostredníctvom väčšej automatizácie, bezproblémovej integrácie a efektivity procesov.

Orientácia na zákazníka ako motor zmien

V začiatkoch využívania obnoviteľných zdrojov energie boli zákazníci spokojní s porovnateľnými základnými službami súvisiacimi s prevádzkou svojich elektrární a bolo postačujúce zaujať k vznikajúcim problémom reaktívny prístup. Digitalizácia v súčasnosti rozvíja údržbu a riadenie prevádzok nad rámec „bežných“ požiadaviek na prevádzkovanie závodu a teraz vedie klientov k tomu, aby požadovali prediktívnejší a dokonca aj normatívnejší prístup.

To vyžaduje, aby poskytovatelia služieb súvisiacich s prevádzkou a údržbou predvídali a identifikovali problémy týkajúce sa projektov využívania obnoviteľných zdrojov energie skôr, ako k nim dôjde, často pomocou automatických detekčných systémov a normatívnych procesov. Takéto očakávania poháňané dodatočnými finančnými štandardmi sa realizujú iba vďaka pokroku v digitálnej technológii, ktorý zrýchlil zber a spracovanie údajov a ich následnú interpretáciu – čo zákazníkovi poskytuje väčšiu transparentnosť ich investícií a poskytovateľov služieb stavia do úlohy garantov

optimálneho využitia výkonu aktív súvisiacich s výrobou energie z obnoviteľných zdrojov.

Väčší ako súčet jeho častí

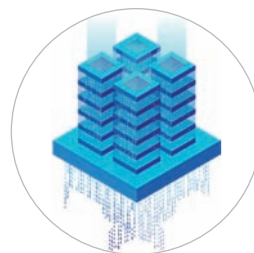
Tento vývoj, ktorý prináša digitálne služby na všetkých podnikových úrovniach, sa zvyčajne označuje ako digitálna transformácia, ktorá sa často používa aj na opis jednej superstar technológie, ako je blockchain alebo automatická vzdušná kontrola pomocou termografie. Digitálna transformácia je podľa názoru V. Cazacu viac ako len toto a netýka sa jednej zásadnej prelomovej technológie alebo iniciatívy. Jej sila je skôr v kombinácii viacerých obchodných procesov a techník riadenia zmien a technológií, ktoré ich podporujú a ktoré vytvárajú príležitosti a výhody počas celého energetického hodnotového reťazca.



Digitalizácia je spôsob uplatňovania technológie pri projektoch v oblasti využívania obnoviteľných energií s cieľom dosiahnuť prístup viac zameraný na zákazníka. Trh s obnoviteľnými zdrojmi energie sa neustále vyvíja spolu s potrebami zákazníkov a digitalizácia nám dáva možnosť zlepšovať, prispôbovať sa a posúvať hranice toho, čo môžu obnoviteľné zdroje energie dosiahnuť pre udržateľnejší svet.

Správa majetku

V závislosti od obchodného modelu môže správa majetku zohľadniť rôznorodosť potrieb klientov a poskytovať údaje o všetkom, od výkonu a priebežnej údržby až po operatívnu správu projektu týkajúceho sa podnikových aktív súvisiacich s využívaním obnoviteľných zdrojov energie.



Priemyselný internet vecí (IIoT)

Vďaka IIoT majú obnoviteľné zdroje energie veľké možnosti. Viaceré technológie na získavanie energie z obnoviteľných zdrojov v tomto prípade bezproblémovo spolupracujú s veľkokapacitným ukladaním energie, všetky sú prepojené s inteligentnou národnou rozvodnou sieťou a spoločne pomáhajú riadiť energiu podľa zmien dopytu.



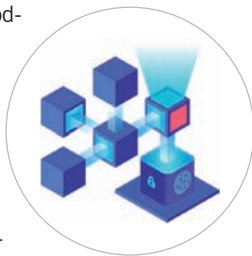
Umelá inteligencia (AI)

Hĺbkové a strojové učenie a umelá inteligencia spolu prinášajú analýzy v rámci všetkých interných procesov vrátane prevádzky s cieľom zvyšovať účinnosť.



Blockchain

Technológia blockchain je vo svojej podstate neporušiteľná, nemenná a trvale decentralizovaná databáza. Pre výrobu energie z obnoviteľných zdrojov predstavuje množstvo príležitostí, ako je sledovanie a zaznamenávanie obchodovania s energiou alebo história podnikových technických prostriedkov súvisiacich s výrobou energie z obnoviteľných zdrojov.



Digitalizácia v prevádzke

Optimalizácia činností elektrárne na mieste prostredníctvom rôznych digitálnych riešení je nevyhnutná pre lepšie uspokojenie zákazníkov a štruktúru nákladov na prevádzku a údržbu, ktoré majú menší vplyv na tvorbu hodnoty elektrárne využívajúcej obnoviteľné zdroje.



Správa aktív – aplikácia údajov

Ak sa pozrieme iba na nainštalovanú fotovoltaickú kapacitu za posledných 20 rokov, ľahko pochopíme, že jej exponenciálny rast vytvára obrovský objem údajov, ktorý treba zhromaždiť, uložiť a spracovať. Tento masívny nárast údajov bol spôsobený aj pokrokom v digitálnych technológiách. A napríklad vďaka pokročilejším a vzájomne prepojeným snímačom a priemyselným komunikačným systémom ako súčasťou prevádzky prichádzajú nevídané príležitosti na zisťovanie a analýzu týchto údajov. Tento analytický prehľad je rozhodujúci pre služby v oblasti prevádzky a údržby a pomáha realizovať automatizované rozhodnutia čo najviac korešpondujúce s realitou, čím sa neustále redefinujú ciele účinnosti. Za touto analýzou údajov musí byť, samozrejme, stratégia. Bez starostlivo zväženej

oblasť	technológie
prevádzka závodu	priemyselný internet vecí umelá inteligencia
údržba prevádzky a závodu	umelá inteligencia blockchain digitalizácia v prevádzke
výkon a inžinierske služby	priemyselný internet vecí digitalizácia v prevádzke
služby súvisiace s obchodovaním s energiou	umelá inteligencia blockchain
prehľady a analýzy	digitalizácia v prevádzke správa majetku

Tab. 1 Využitie pokročilých technológií v rôznych oblastiach



digitálnej stratégie možno minúť obrovské množstvo zdrojov, nákladov a času bez riešenia potrieb zákazníka a dosiahnutia cieľov organizácie v oblasti prevádzky a údržby.

Od reaktívneho k normatívnemu

„Zvýšenie objemu údajov získavaných z projektov tiež vysvetľuje, ako sme prešli od reaktívneho prístupu k proaktívnemu, prediktívnemu a teraz s výhľadom na normatívny,“ konštatuje V. Cazacu. Čo to však v skutočnosti znamená? V minulosti bolo všetko založené na reakcii. Ak sa niečo stalo na mieste, museli ste tam ísť a opraviť to. Dnes zákazníci právom chcú dosiahnuť maximálnu efektívnosť a návratnosť, čo znamená, že musíme predvídať a pochopiť, čo sa stane v budúcnosti, a kroky, ktoré je potrebné dodržať, aby sa zabezpečila definovaná efektívnosť.

Plánovaný zásah – odpoveď na otázku „kedy“ a „čo“

Zvýšenie počítačového výkonu, ako aj nové techniky analýzy a interpretácie údajov dávajú príležitosť predpovedať problémy s údržbou. Ak napríklad interpretácia údajov poukazuje na potenciálny problém, ktorý by mohol spôsobiť chybu v budúcnosti, môže sa naplánovať realizácia zásahu. A prevádzkovateľ je o krok ďalej ako pri prevencii.

V súčasnosti môže vďaka modelovaniu údajov tiež identifikovať ideálny „čas odstávky“ na základe faktorov, ako sú predpovede počasia alebo ceny energie. Technici tak môžu presne zistiť, v akom momente najlepšie odstaviť prevádzku. Keď cena elektrickej energie klesne, tak sa prerušenie a vplyv na celkový výkon elektrárne, a v konečnom dôsledku aj investície zákazníka, minimalizujú.



Zamerané na zákazníka

Poskytovateľom služieb v oblasti prevádzky a údržby to otvára nové možnosti v prístupe zameranom na zákazníka – predtým bola primárnym cieľom samotná obnoviteľná energia, ale teraz sú to potreby a ciele zákazníka. Otázkou však je, čo chce zákazník s prevádzkou urobiť. Čo chce investor? Je to o energii na ich podnikanie a megawatt hodinách, alebo je to cena energie a eurá za hodinu?

Zabudovaním inteligencie do vzťahu s technickými aktívami podniku možno v závislosti od obchodného modelu zohľadňovať rozmanitosť potrieb klientov. „Môžeme potom vybudovať flexibilný systém, ktorý sa im prispôbi, a zároveň včas konať tak, aby sme sa mohli vyrovnáť s udalosťami týkajúcimi sa obnoviteľných zdrojov, ako sú poruchy na mieste,“ konštatuje V. Cazacu.

Budúcnosťou je transparentnosť údajov

Spolu so špecialistami na inteligentné riešenia týkajúce sa správy technických podnikových prostriedkov, ako je napríklad kanadská spoločnosť Powerhub (<https://powerhub.com/>), sme schopní zaviesť systémy, ktoré zhromažďujú všetky údaje z elektrárne využívajúcej obnoviteľné zdroje energie, aby sme mohli odpovedať na otázky vznesené v obchodnej stratégii zákazníka. „Živosť“ týchto systémov môže rýchlo vyriešiť celý rad problémov, ako sú rýchlosť spätnej väzby a plánované odchýlky, a zároveň prispôbiť nové technológie.

Jadrom tohto prístupu je skutočnosť, že zatiaľ čo takmer každý podnik dnes vytvára elektronické informácie, bez integrácie a automatizácie neprinášajú až toľko úžitku, pretože zozbieraným údajom chýba hlbší zmysel a súvislosť. „Nikdy nebolo ľahšie zhromaždiť obrovské množstvo údajov o tom, ako všetko funguje, aké sú náklady, ako sa čo presúva atď. Bohužiaľ, je tiež ľahké zaplaviť sa týmito údajmi namiesto toho, aby sa na ich základe robili presné rozhodnutia. Organizácie používajú nástroje, ako sú tie naše, na to, aby sa vyrovnali s neporiadkom a zamerali sa na to, na čom im záleží,“ vysvetľuje Etienne Lecompte, výkonný riaditeľ spoločnosti Powerhub.

Inteligencia technických podnikových prostriedkov spočíva v používaní technológie a systémov prinášajúcich „digitálny rozmer“ do architektúry projektu na výrobu energie z obnoviteľných zdrojov, do činností a procesov výrobcov energie a ich zákazníkov. Ide o prepojenie rôznych systémov, rôznych zdrojov údajov a poskytnutie jediného prístupového bodu k týmto informáciám všetkým. Skutočne prepojený systém prinesie klientovi lepšie služby, zníži náklady, zlepší efektívnosť a transparentnosť.

V skutočnosti to predstavuje centralizovaný systém na mieru, ktorý poskytuje klientom úplný prístup k informáciám o ich prevádzkach využívajúcich obnoviteľné zdroje energie. Každú časť informácií alebo údajov týkajúcich sa ich energetických aktív, ktorá im dáva zmysel, môžu mať na dosah ruky. Poskytuje údaje o všetkom, od výkonu a priebežnej údržby až po operatívne riadenie projektu. Eliminuje duplicitu a zvyšuje efektívnosť, zatiaľ čo správcovia aktív, klienti a investori získavajú úplnú transparentnosť svojich projektových údajov – dodávaných takmer v reálnom čase prostredníctvom jednoduchého digitálneho centra. Klienti s viacerými projektmi majú z tohto jediného prístupového miesta aj ďalší úžitok – dokážu prostredníctvom neho spravovať všetky svoje globálne energetické aktíva. Takýto systém prináša štandardizáciu naprieč projektmi, krajinami, zdrojmi energie a zmluvami.

Klienti môžu prezerať projekty v rámci viacerých druhov technológií určených na využívanie obnoviteľných zdrojov energie a všetky svoje prevádzkové a finančné údaje o danej prevádzke prostredníctvom jediného prístupového miesta. Tieto online systémy nielenže pomáhajú klientom vidieť, ako ich aktíva pracujú v reálnom čase, ale tiež znamenajú, že poskytovatelia prevádzkových a údržbárskych služieb môžu robiť efektívnejšie a lepšie informované rozhodnutia a v konečnom dôsledku poskytovať lepšie služby s vyššou pridanou hodnotou.

Priemyselný internet vecí – vzájomne prepojený hodnotový reťazec

Pokiaľ ide o energiu z obnoviteľných zdrojov, je to inteligencia zabudovaná do podnikových aktív a vzájomné prepojenie, ktoré sa často označuje ako internet vecí (IoT), v prípade veľkých projektov využívajúcich obnoviteľné zdroje energie priemyselný internet vecí (IIoT). Je zrejme, že internet vecí zahŕňa všetko, čo je pripojené k internetu. Teraz sa však častejšie používa na definovanie predmetov, ktoré navzájom komunikujú, či už ide o snímače, inteligentné telefóny, alebo nositeľnú elektroniku (<https://www.wired.co.uk/article/internet-of-things-what-is-explained-iiot>). Spojením všetkých rôznych snímačov, analytických systémov a procesov by IIoT znamenalo, že v budúcnosti bude každý projekt využívajúci obnoviteľné zdroje energie prepojený prostredníctvom technológií s národnými sieťami, priemyselnými odvetvami, budovami a domácnosťami. Masy neustále zhromažďovaných údajov by sa automaticky spracúvali, analyzovali a používali na vykonávanie úloh a zvyšovanie výkonnosti.



Toto vzájomné prepojenie znamená, že prostredníctvom IIoT má využívanie obnoviteľných zdrojov energie veľké možnosti, pričom viaceré obnoviteľné zdroje energie (bez ohľadu na technológiu) hladko spolupracujú s veľkokapacitným uskladňovaním energie – všetko spojené do inteligentnej národnej rozvodnej siete –, čo pomáha riadiť energiu pri zmene dopytu. Bezproblémovú vzájomnú spoluprácu však možno dosiahnuť iba štandardizáciou rôznych rozhraní na úrovni komponentov. IoT a IIoT sľubujú budúcnosť, v ktorej sú všetky systémy využívajúce obnoviteľné zdroje energie vzájomne prepojené. Energetické spoločnosti, vývojári a poskytovatelia služieb prevádzky a údržby budú môcť spolupracovať pri vývoji nových inteligentných regiónov a pri budovaní energetických zdrojov zásobujúcich energiou lokálne podniky a komunity a zároveň rozvíjať nové obchodné a príjmové modely.

Na domácej úrovni by sa každý solárny panel, veterná turbína a elektromer mohli monitorovať a analyzovať na diaľku. Výsledkom takéhoto systému bude presnejšie monitorovanie domácností, prediktívne opravy hlavných zariadení a celkovo efektívnejšie využitie energie.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

Publikované so súhlasom spoločnosti BayWa r. e. renewable energy GmbH.

Zdroj: Digitalisation and transformation of the energy value chain. White Paper, BayWa r. e. renewable energy GmbH. [online]. Publikované máj 2019. Dostupné na: <https://www.rethink-energy.com/digitalisation#white-paper>.

<https://www.rethink-energy.com>

Na celom svete dochádza k rýchlemu rastu využívania fotovoltiky (FV). Aj preto prebieha v tejto oblasti niekoľko výskumných a vývojových projektov s cieľom stimulovať budúci rast trhu a skúmať inovatívne technológie využívajúce slnečné žiarenie na aplikačnej úrovni. V nasledujúcej časti prinášame prehľad smerov vývoja FV tak, ako ich identifikovala Medzinárodná agentúra pre obnoviteľnú energiu (IRENA).

UŽ NIELEN NA STRECHE A NA ZEMI

Plávajúca FV

Dopyt po plávajúcich FV systémoch sa zvyšuje, a to najmä na ostrovoch (a v iných krajinách s obmedzenou plochou dostupnej pôdy na tieto účely), pretože „cena“ vodnej hladiny je vo všeobecnosti nižšia ako cena pôdy. Podobne ako v prípade každej novej technológie, aj tu treba prekonať niekoľko technických výziev. Napríklad kotviace systémy musia byť navrhnuté tak, aby odolali dynamickým silám vln a silného vetra. Vzhľadom na novosť technológie majú špecialisti na kotvenie obmedzené skúsenosti s uplatňovaním takýchto systémov na plávajúce FV elektrárne.



FV panely integrované do pláštia budovy

Solárne FV panely integrované do budovy sú známe aj ako solárne šindle. Takéto riešenie má niekoľko výhod. Po prvé, sú multifunkčné, pretože sa dajú prispôbiť rôznym povrchom (napr. strechám, oknám, stenám) ako integrované riešenie, ktoré poskytuje pasívne aj aktívne funkcie. Kľúčovou pasívnou funkciou je tepelná a akustická izolácia ako pri iných stavebných materiáloch, doplnená o jedinečnú aktívnu funkciu – FV komponent, ktorý vyrába obnoviteľnú elektrinu priamo použiteľnú v budove.



Solárne stromy

Solárne stromy fungujú podobne ako tie skutočné, pretože majú listové solárne panely spojené kovovými vetvami využívajúce slnečné žiarenie na výrobu energie. Solárne stromy možno považovať za doplnok k strešným solárnym systémom. Sú ergonomickéjšie ako solárne panely a zaberajú takmer 100-krát menej miesta pri výrobe rovnakého množstva elektrickej energie ako horizontálna solárna elektrárňa.



Solárne parkovacie domy

Solárne prístrešky sa inštalujú tak, aby pod nimi mohli byť parkoviská a domáce príjazdové cesty. Sú veľmi populárnou alternatívou alebo doplnkom klasických strešných systémov s tou výhodou, že môžu byť inštalované úplne nezávisle od sklonu a tvaru strechy a orientácie stavby. Okrem toho, že poskytujú zatienenie vozidiel zaparkovaných pod nimi, dokážu efektívne vyrábať elektrinu a ponúkať tak množstvo výhod. Po prvé, ak je vyrobená elektrina spojená s nabíjajúcim systémom, možno vyrobenú elektrinu použiť na nabíjanie elektrických vozidiel, a teda znížiť náklady na ich jazdu. Po druhé, vyrobenú elektrickú energiu možno uložiť do lokálneho batériového systému, vďaka čomu je dodávka elektriny nezávislá od intenzity slnečného svitu. Po tretie, na rozdiel od FV systémov umiestnených na zemi sa dajú ľahko prispôbiť a môžu ušetriť miesto, pretože na ich inštaláciu nie sú potrebné nové stavby alebo pozemky.



Solárne fotovolticko-tepelné systémy (FV-T)

Solárne FV-T systémy kombinujú výrobu oboch druhov energie v jednom kolektore – elektrickej aj tepelnej. Pozostávajú zo solárneho FV panela kombinovaného s chladiacim systémom, v ktorom okolo fotovoltických panelov cirkuluje chladiaci element

(voda alebo vzduch), aby ochladzoval solárne články. Teplá voda alebo vzduch opúšťajúce panely sa následne môžu použiť napr. na vykurovanie domácností. Tento chladiaci systém pre FV panely má dvojnásobnú výhodu: výrazne zvyšuje účinnosť FV systémov v časti vyrábajúcej elektrickú energiu a umožňuje tiež zachytávanie tepla z FV systému a jeho využitie na ohrev priestoru, vody a procesov v rôznych odvetviach priemyslu a aplikáciách.



Agrofotovoltika

Agrofotovoltika (AFV) aplikuje solárne FV systémy na tej istej pôde, kde sa realizuje aj poľnohospodárska činnosť. Mnoho druhov plodín, ako sú napr. paradajky, rastú lepšie v tieni solárnych panelov, pretože sú chránené pred priamym slnkom a dochádza k menším stratám vody pri vyparovaní, čo tiež znižuje spotrebu vody pri zachovaní rovnakej úrovne výnosov plodín. Kľúčovou výhodou solárnych panelov je zvýšenie ich účinnosti. Kultivácia plodín pod nimi znižuje teplotu panelov, pretože sú ochladzované vodou z plodín prostredníctvom prirodzeného procesu vyparovania.



Zdroj: FUTURE OF SOLAR PHOTOVOLTAIC – Deployment, investment, technology, grid integration and socio-economic aspects. A Global Energy Transformation paper, International Renewable Energy Agency (IRENA) 2019. [online]. Citované 3. 5. 2020. Dostupné na: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Nov/IRENA_Future_of_Solar_PV_2019.pdf.

www.irena.org

VÝVOJ URČOVANIA VÝKUPNEJ CENY ELEKTRINY VYROBENEJ ZO SLNEČNEJ ENERGIE V OBDOBÍ 2009 – 2019

Podpora výroby elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov určila smer k pretransformovaniu energetického priemyslu k udržateľnosti. Vysoký podiel výroby energie z fosílnych palív prináša viacero rizík. Prvé je prírodné, ktorého pôvodcom je postupná vyčerpatelnosť v súčasnosti využívaných zdrojov. Druhé riziko je ekonomické, keďže Slovenská republika má malé zásoby nerastného bohatstva vhodného na premenu na elektrickú energiu, preto je závislá od dovozu.

V období čoraz častejších príchodov energetických kríz s rôznou dĺžkou trvania sa zvyšuje odchýlka cien na trhu s fosílnymi palivami. Napriek kolísavej hodnote obstarávacej ceny fosílnych palív je cena takto vyrobenej elektrickej energie nižšia ako z obnoviteľného zdroja energie. Zároveň účinnosť technológie využitia fosílného paliva je výrazne vyššia. Aby štát prispel k postupnému znižovaniu závislosti od vyčerpatelných zdrojov, nastavili sa operátori podpory na dotovanie výkupných cien elektriny vyrobenej z obnoviteľného zdroja energie. Článok sa zameriava na systém podpory štátu prostredníctvom legislatívnych zmien a systém podpory prostredníctvom regulačného orgánu, ktorý každoročne ovplyvňuje konečné spotrebiteľské ceny elektriny pri zohľadnení nákladov výrobcov.

V súčasnosti sa ceny fosílnych palív na svetových trhoch pohybujú v malých odchýlkach a nepredpokladá sa ich rýchly nárast. Nižšia obstarávacia cena zdroja paliva má vplyv na konečnú výrobnú cenu elektrickej energie z tohto zdroja. Súčasný trend prináša väčšie zisky energetických spoločností vyrábajúcich elektrickú energiu z fosílnych palív. Zisky energetických spoločností predstavujú hlavnú prekážku pri prechode na výrobu energie z obnoviteľných zdrojov. Slovenská republika ako člen Európskej únie má povinnosti plniť energetickú politiku únie. Podpora vychádza z integrovaných národných energetických a klimatických plánov, ktoré sa schvaľujú na obdobie desiatich rokov. Každý novoschválený plán znižuje závislosť od fosílnych palív a zvyšuje podporu obnoviteľných zdrojov.

Historický vývoj určovania cien na Slovensku

Podpora výroby elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov sa zo strany štátu prejavila v roku 2004, keď sa v oblasti energetiky prijali dva zákony, ktoré vo zvýšenej miere podporovali výrobu elektriny z týchto zdrojov. Konkrétne je to zákon č. 656/2004 Z. z. o energetike a zákon č. 658/2004 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 276/2001 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach. Pokračovanie podpory využívania obnoviteľných zdrojov v energetike sa dostalo aj do programového vyhlásenia vlády na obdobie rokov 2006 – 2010, kde sa plánovalo vytvoriť motivačné podmienky na väčšie využitie obnoviteľných zdrojov pri výrobe elektriny a tepla.

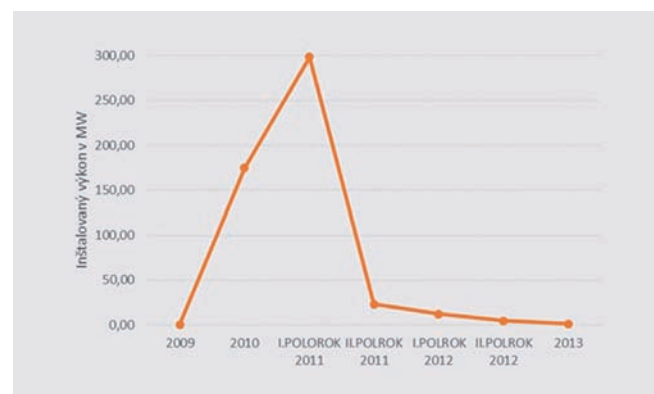
Využívanie obnoviteľných zdrojov ako zdrojov energie vo výrobe elektriny a tepla malo na Slovensku veľmi pomalý nástup. V najväčšej miere to bolo ovplyvnené neochotou spoločností investovať veľké finančné prostriedky na výstavbu zariadení a do technológií umožňujúcich premieňať obnoviteľné zdroje na elektrickú energiu a teplo. Systém podpory výroby elektriny z týchto typov energetických zdrojov bol prvýkrát do praxe zavedený regulačným orgánom, a to prostredníctvom stanovenia pevnej výkupnej ceny elektriny, ktorá bola uvedená výnosom č. 2/2006 z 21. júna 2006. Výnos vydal Úrad pre reguláciu sieťových odvetví a bol v ňom stanovený rozsah

cenovej regulácie v elektroenergetike, rozsah a štruktúra oprávnených nákladov, spôsob určenia výšky primeraného zisku a podklady k návrhu ceny na rok 2007. Týmto výnosom bola cena elektriny vyrobenej z obnoviteľného zdroja, ale aj vysokoúčinnou kombinovanou výrobou energie a tepla určená ako pevná cena s predpokladanou dobou návratnosti investície 12 rokov.

Významný progres v poskytovaní podpory v oblasti využívania obnoviteľných zdrojov energií nastal schválením zákona č. 309/2009 Z. z. v roku 2009. Zákon určil spôsob a podmienky podpory výroby elektrickej energie. Zákon garantuje výkupné ceny na 15 rokov a stanovil distribučným spoločnostiam povinný odber elektriny vyrobenej z obnoviteľných zdrojov a vysokoúčinnou kombinovanou výrobou. Navyše určil povinnosť prednostného pripojenia takýchto zariadení do distribučnej sústavy. Distribučná spoločnosť je povinná takto vyrobenú elektrickú energiu vykupovať za výkupné ceny stanovené regulačným úradom a musí uzavrieť s výrobcou elektriny zmluvu o dodávke elektriny na krytie strát a zmluvu o doplatku.

V období po roku 2009 nastal pokles obstarávacích nákladov niektorých technických komponentov. Obstarávacia cena fotovoltických panelov výrazne znížila obstarávacie náklady fotovoltických elektrární. Tento trend nezachytili výkupné ceny elektriny, ktoré v roku 2010 klesli len minimálne. Na základe pozorovaných trendov sa výstavba fotovoltických elektrární pre investorov stala veľmi atraktívna, čo spôsobilo ich veľký rozmach. Výhody investície do výstavby tohto typu elektrárne sa prejavili v nasledujúcom období vo výraznom náraste celkového inštalovaného výkonu (obr. 1).

Výkupné ceny boli prehodnotené na základe zníženia priemerných cien technológií a investičných nákladov na výstavbu zariadení a na základe garancie výkupných cien na 15 rokov, ktoré vyplývalo



Obr. 1 Nárast inštalovaných výkonov fotovoltických elektrární v období garantovania vyššej výkupnej ceny elektrickej energie



zo zákona č. 309/2009 Z. z. Úrad pre reguláciu sieťových odvetví postupne znižoval výkupné ceny oproti predchádzajúcemu obdobiu.

V roku 2011 došlo k ukončeniu podpory výstavby fotovoltaických elektrární s inštalovaným výkonom nad 100 kW. Zákonom č. 558/2010 Z. z. sa stanovila podpora pre výrobcu elektriny na zariadení využívajúcom ako zdroj slnečnú energiu s výkonom do 100 kW, ktoré je umiestnené na strešnej konštrukcii alebo obvodovom plášti jednej budovy; táto zmena nadobudla účinnosť 1. apríla 2011.

V rokoch 2012 – 2018 dochádzalo k postupnému znižovaniu výkupnej ceny elektriny a obmedzeniu podpory na základe typu využívaného obnoviteľného zdroja a inštalovaného výkonu. Napríklad fotovoltaické elektrárne s inštalovaným výkonom do 100 kW vybudované na strechách budov alebo na obvodových plášťoch budov priniesli výrazný pokles inštalovaného výkonu v roku 2012 oproti predchádzajúcim rokom. V roku 2013 bol schválený zákon č. 30/2013 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 309/2009 Z. z. Tento zákon stanovuje, že podpora výroby elektriny vo fotovoltaickej elektrárni formou doplatku sa vzťahuje len na zariadenia výrobcu elektriny s celkovým inštalovaným výkonom do 30 kW; toto ustanovenie nadobudlo účinnosť 1. júla 2013. V rokoch 2012 a 2013 bol zaznamenaný podstatný nárast inštalovaného výkonu vo výrobe energie v bioplynových staniciach. Od roku 2014 bol pozorovaný malý nárast inštalovaného výkonu v jednotlivých technológiách vyrábajúcich energiu z obnoviteľných zdrojov.

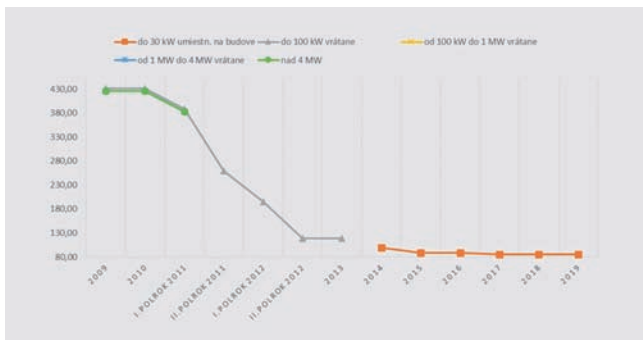
Cenu elektriny vyrobenú z obnoviteľných zdrojov určuje Úrad pre reguláciu sieťových odvetví všeobecne záväzným právnym predpisom – výnosom. Pri určovaní ceny zohľadňuje druh obnoviteľného zdroja energie, použitú technológiu, termín uvedenia zariadenia na výrobu elektriny do prevádzky a veľkosť inštalovaného výkonu zariadenia. V cene elektriny zohľadňuje aj rekonštrukciu a modernizáciu

zariadenia. Cena elektriny sa môže zvýšiť koeficientom, ktorý zohľadňuje použitú technológiu a jadrovú infláciu. Ak bola výrobcovi elektriny poskytnutá podpora na obstaranie zariadenia z podporných programov financovaných z prostriedkov štátneho rozpočtu alebo z fondov EÚ, cena elektriny sa znižuje. Cena elektriny určená regulátorom na nasledujúce obdobie, ktoré nepresiahne tri roky, nesmie byť nižšia ako 90 % výšky ceny platnej v danom roku.

Investičné náklady potrebné na vybudovanie fotovoltaickej elektrárne prepočítané na jednotku inštalovaného výkonu sa v sledovanom období pozvoľne znižovali. Podpora a doplatky poskytované na základe platnej legislatívy pre výkupné ceny tiež reagujú na tento vývoj a postupne sa znižujú (obr. 2).

Záver

Výrobca elektriny z obnoviteľného zdroja energie a vysokoúčinnou kombinovanou výrobou má nárok na prednostné pripojenie zariadenia na výrobu elektriny do distribučnej sústavy, prednostný prístup do distribučnej sústavy a na prednostný prenos, distribúciu a dodávku elektriny bez ohľadu na výkon zariadenia. Výrobca elektriny má právo na odber elektriny za cenu elektriny na straty a na doplatok, ktorý predstavuje rozdiel medzi cenou elektriny a cenou elektriny na straty. Zákon č. 309/2009 Z. z. stanovuje hranicu podpory, ktorou je maximálny celkový inštalovaný výkon. Medzi rôznymi druhmi podpory je aj podpora doplatkom, ktorá sa vzťahuje na všetku elektrinu vyrobenú v zariadeniach z obnoviteľných zdrojov a elektrinu vyrobenú len vysokoúčinnou kombinovanou výrobou. Pri zariadeniach s vyšším celkovým inštalovaným výkonom sa podporuje len elektrina zodpovedajúca určitému pomernému množstvu celkovej vyrobenej elektriny. Pri zariadeniach s celkovým inštalovaným výkonom do 1 MW sa podpora na odber elektriny za cenu elektriny na straty a prevzatie zodpovednosti za odchýlku uplatňuje počas celého životného cyklu zariadenia.



Obr. 2 Podpora štátu na výrobu elektriny zo slnečnej energie v [€] na základe inštalovaných výkonov

prof. Ing. František Janíček, PhD.

Ústav elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky
Fakulta elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave
frantisek.janicsek@stuba.sk

Ing. Jozef Holjenčík, PhD.

Ústav elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky
Fakulta elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave
holjencik@gmail.com

Ing. Radovan Kostelník

ÚEOS – Komercia, a. s.
kostelnik@ueos.sk



BUDEME RIEŠIŤ ODKLON OD SPAĽOVANIA UHLIA AJ VÝZVY V TEPLÁRENSTVE ČI OZE

Každá oblasť nášho života vyžaduje dennodenné hľadanie riešení, či už v súkromnom alebo pracovnom živote. Priemyselný sektor a sieťové odvetvia potrebujú kompetentných odborníkov nielen so skúsenosťami, ale často aj s odvahou siahnuť po inovatívnych riešeniach. Energetika je vo svojej podstate jedným z najviac regulovaných odvetví, napriek tomu aj ona zažíva v posledných rokoch obdobie zmien a výziev, ktorých riešenia sa dožadujú výrobcovia, odberatelia či nástup prelomových technológií. Na to, aké priority stoja pred slovenskou energetikou, sme sa spýtali jedného z najpovolanejších, RNDr. Karola Galeka, MSc., štátneho tajomníka Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky.

V kuloároch energetickej odbornej verejnosti je už dlhšie témou zachovanie prevádzky dvoch významných slovenských výrobcov elektrickej energie, a to tepelných elektrární Vojany a Nováky. Ako vnímate ich ďalší osud v kontexte sprísňujúcej sa európskej legislatívy smerujúcej k zelenej Európe, zdražovania emisných povoleniek a energetickej bezpečnosti Slovenska?

Ukončenie dotovania elektriny výroby z domáceho uhlia najneskôr v roku 2023 je jednou z priorit vlády a je v programovom vyhlásení. Celoeurópskym trendom je odklon od spaľovania uhlia na akékoľvek účely z dôvodu vysokého emisného zafarbenia. Slovensko určite neplánuje byť v tomto smere výnimkou.

Na Slovensku začne od budúceho roku fungovať modernizačný fond, ktorý bude určený na podporu projektov v oblasti modernizácie energetických systémov a zvyšovania energetickej účinnosti. Mohli by ste predstaviť jeho poslanie a ciele?

Zdroje modernizačného fondu budú tvorené z výnosov z predaja emisných kvót a jeho úlohou bude financovať projekty zamerané na znižovanie emisií CO₂. Špecifikom bude, že o podpore jednotlivých projektov nebude rozhodovať len členský štát, ale aj širšie kolégium so zapojením zástupcov Európskej investičnej banky a Európskej komisie. Preto bude veľkou výzvou pripraviť kvalitné projekty s vyššou pridanou hodnotou aj pre spotrebiteľa. Manažment za slovenskú stranu má v rukách Ministerstvo životného prostredia SR.

Kto bude oprávnený žiadať o príspevok z tohto fondu?

V princípe ktokoľvek, kto bude vedieť využiť nové technológie šetrnejšie k životnému prostrediu v priemysle, energetike, ale napríklad aj v doprave.

Sú definované technologické mantinely, pri ktorom type zariadení a prevádzok sa môžu prostriedky z fondu použiť?

Prioritnou kategóriou budú technológie prinášajúce okamžité úspory energií a tie bude možné financovať až do výšky 100 % oprávnených nákladov. V kategórii neprioritných projektov určených predovšetkým na podporné ciele bude financovanie obmedzené na 75 % oprávnených výdavkov. Slovenskej republike by prospelo, keby sa umožnila podpora prechodu z tuhých fosílnych palív na plyné.

V oblasti teplárstva je dlhodobo diskutovaná otázka odpájania od centrálného zásobovania teplom (CZT). Každá bytovka, ktorá by sa chcela odpojiť a zriadiť vlastnú kotolňu, musí požiadať o súhlas súčasného dodávateľa tepla. Teplárenské spoločnosti teda nie sú nútené súťažiť o domácnosti v konkurenčnom prostredí a zvyšovať kvalitu služieb. Aké riešenia týkajúce sa zvyšovania kvality a služieb a väčšej otvorenosti trhu v teplárstve by sme mohli na Slovensku zaviesť?

Trh s teplom sa na Slovensku vyznačuje predimenzovanosťou výrobných kapacít v rámci CZT, z čoho vyplývajú vysoké fixné náklady. Trendom je decentralizácia, ktorá dokáže pružnejšie reagovať na meniace sa požiadavky odberateľov. Aj z tohto dôvodu sme v programovom vyhlásení vlády ukotvili záväzok vlády na odstránenie znevýhodnenia individuálneho vykurovania voči CZT. To má v prvom rade viesť k vyššej konkurencieschopnosti na trhu s teplom.

Slovensko by sa malo stať do roku 2050 uhlíkovo neutrálnou krajinou. Podľa Nízkouhlíkovej stratégie rozvoja SR do roku 2030 s výhľadom do roku 2050 by nás to malo stáť 200 miliárd eur. Čo považujete za kľúčové na dosiahnutie tohto cieľa? Aké opatrenia by sme mali v tomto smere zrealizovať, aby sa to podarilo?

Relatívne zanedbávanou oblasťou je rozvoj obnoviteľných zdrojov energie (OZE) a ďalších nízkouhlíkových technológií v oblasti teplárstva. Pridať musí aj oblasť dopravy. V oblasti teplárstva, ktorá spadá do pôsobnosti ministerstva hospodárstva, predpokladáme zintenzívnenie snáh o prechod na technológie účinného CZT, pri ktorom by malo byť možné čerpať prostriedky z eurofondov v rámci nového rozpočtového obdobia EÚ, ale napríklad aj zo zmienenej modernizačného fondu.

Prvú aukciu na podporu výroby elektriny z OZE MH SR zrušilo pre zhoršenú epidemiologickú situáciu v súvislosti s rozširovaním



koronavírusu. Aké boli reakcie účastníkov energetického trhu na spustenie aukcie? Vidíte zmysel pokračovať v tejto aktivite aj v období po skončení pandémie a čo do budúcnosti od tohto spôsobu obstarávania dodávky elektrickej energie považujete za najväčší prínos?

Aukcia bola zrušená predovšetkým v záujme zachovania transparentnosti celého procesu a rovnosti šancí pre všetkých záujemcov. Predpokladám, že potenciálni investori rozumejú, že v súčasnej situácii nie je priestor na ďalšie zvyšovanie koncovkej ceny elektriny, s ktorou sa výstavba nových zariadení na výrobu elektriny z obnoviteľných zdrojov spája. Predovšetkým poukazujem na rapidný pokles trhovej ceny elektriny, ktorá za súčasnej situácie neumožňuje dosiahnuť návratnosť projektov bez dotácií. Vláda sa v programovom vyhlásení zaviazala zabezpečiť taký rozvoj obnoviteľných zdrojov, ktorý nebude mať žiadny alebo len minimálny vplyv na koncovú cenu elektriny. Prioritou je preto zabezpečenie viaczdrojového financovania systému podpory obnoviteľných zdrojov energie, ktoré zníži účty za elektrinu.

Podobne dopadli aj aktivity týkajúce sa elektromobility, pričom dočasne zrušené boli nielen dotácie do tejto oblasti, ale aj druhé kolo výziev na budovanie nabíjacích staníc. Ako vnímate celkovú situáciu v tejto oblasti na Slovensku? Je na strane výrobcov aj spotrebiteľov záujem o tento typ mobility? Je možné, že po odznení pandémie vláda pripraví ďalšie podporné opatrenia?

Rezort hospodárstva už pokračuje v dotačnom projekte na podporu nákupu batériových elektrických a plug-in hybridných elektrických vozidiel. Našou snahou teraz je zrýchliť celý proces posudzovania a schvaľovania žiadostí. Podpore elektromobility sa však chceme venovať systémovo. Otázkou je, či by finančná podpora v tomto smere nemala smerovať skôr do infraštruktúry a vybavenia verejnej správy, čo môže slúžiť ako vzorový príklad pre motoristov, hromadnú dopravu nevynímajúc. Po odznení krízy sa preto určite vrátíme aj k týmto otázkam.

Ako ste spokojný s tými bodmi programového vyhlásenia vlády, ktoré sa dotýkajú energetiky? Čo z nich považujete za vaše osobné priority?

Za najväčšiu prioritu považujem sfunkčnenie Úradu pre reguláciu sieťových odvetví pod vedením moderného a odborne zdatného predsedu. Regulátor má na starosti nielen cenotvorbu, ale aj tvorbu trhových pravidiel, ktorej zanedbanie pociťujú spotrebiteľia v podobe vysokých cien energií. Medzi ďalšie priority by som zaradil dostavbu jadrovej elektrárne Mochovce a už spomenuté ukončenie dotovania elektriny z domáceho uhlia a teplárstvo.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Géner

EFEKTÍVNEJŠIE VYUŽÍVANIE OBNOVITELNÝCH ZDROJOV ENERGIE POMOCOU TECHNOLOGIE WHR

V posledných dvoch desaťročiach sme zažili 18 najteplejších rokov od začiatku meraní, a preto sa v priebehu minulého roku 2019 opätovne začal klásť veľký dôraz na kvalitu ovzdušia, redukciu skleníkových emisií, zmierňovanie zmeny klímy a tiež sa zvýšil záujem o bezpečnosť dodávok všetkých druhov energie. Zabezpečenie dostatočného množstva energie pri potrebe ochrany životného prostredia spôsobilo, že bolo potrebné dôslednejšie pracovať na hľadaní nových technológií na zvýšenie efektívneho využívania obnoviteľných zdrojov energie (OZE).

Ochrana životného prostredia v súvislosti s tzv. skleníkovým efektom na planéte sa významnejšie začala riešiť už v decembri 1997 pod gesciou Organizácie spojených národov. Výsledkom bola medzinárodná zmluva k Rámcovej dohode OSN o klimatických zmenách – Kjótsky protokol. Priemyselné krajiny sa v ňom zaviazali znížiť emisie skleníkových plynov o 5,2 %. Kjótsky protokol vstúpil do platnosti až po viac ako siedmich rokoch od svojho vzniku a do roku 2004 ho ratifikovalo celkom 132 krajín. Významným míľnikom v riešení klimatickej zmeny na planéte bola koncom roku 2015 Konferencia OSN o zmene klímy v Paríži, na ktorej sa zúčastnilo 147 zástupcov štátov a vlád z celkového počtu 196 zapojených krajín. Hlavným cieľom konferencie bolo vypracovanie Rámcovej zmluvy OSN o klimatickej zmene (UNFCCC). Hlavným cieľom tejto medzinárodne platnej dohody o zmiernení klimatických zmien na Zemi je udržanie globálneho otepľovania pod hranicou 2 °C.

V jednotlivých štátoch Európskej únie (EÚ) sa k ochrane životného prostredia a využívaniu OZE pristupovalo rôzne a špecifickými spôsobmi. Európska komisia (EK) prijala v súlade s vyššie uvedenými dokumentmi viacero smerníc a nariadení pre štáty združené v Európskej únii. EK vypracovala tiež Plán postupu v energetike do roku 2050, ktorý predložila Európskemu parlamentu (EP), Rade, Európskemu hospodárskemu a sociálnemu výboru a Výboru regiónov. Na podporu efektívnejšieho využívania OZE bola v roku 2009 prijatá Smernica EP a Rady 2009/28/ES, ktorá stanovila pre členské štáty EÚ rámec a spresnila pravidlá vypracúvania záväzných národných cieľov, aby sa dosiahli úspory. Na podporu efektívnejšieho využívania energií a zlepšenie energetickej hospodárnosti budov boli prijaté Smernica EP a Rady 2010/31/EÚ a Smernica EP a Rady 2012/27/EÚ.

Legislatíva Slovenskej republiky týkajúca sa podpory využívania obnoviteľných zdrojov energie

Podľa platných pravidiel EÚ a Zmluvy o fungovaní EÚ pripravilo Ministerstvo

hospodárstva SR legislatívny návrh zákonov, ktoré boli následne prerokované a schválené v Národnej rade SR. Základný legislatívny rámec na podporu OZE a efektívnejšieho využívania energií v Slovenskej republike bol vymedzený a upravený dokumentmi:

1. zákonom č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
2. zákonom č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
3. zákonom č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Všetky uvedené zákony prešli novelizáciou v súlade s požiadavkami EÚ a postupne boli doplnené príslušnými vyhláškami, ktoré spresnili ich vykonateľnosť a kontrolovateľnosť.

V súlade s prijatými legislatívnymi predpismi bolo potrebné zamerať pozornosť na efektívnejšie využívanie všetkých dostupných energií a tiež na dosiahnutie maximálneho využitia primárnej energie, ktorá je obsiahnutá v plynnom palive (zemný plyn, metán, bioplyn, geotermálny

plyn alebo iné plyné zmesi obsahujúce vodík). Vznikol nový pohľad na využívanie všetkých druhov energií, ktoré sú súčasťou používania plyného paliva v energetickom hospodárstve. Pri spaľovaní plyného paliva v zariadeniach na kombinovanú výrobu elektriny a tepla sa uvoľňuje značné množstvo tepla, ktoré je obsiahnuté v spalínach a v okolitom priestore zdroja. Takto vznikajúce teplo, ktoré môžeme nazvať odpadové, resp. nízko potenciálne, možno na základe úpravy a pomocou vhodných technologických zariadení umiestniť do teplárenských systémov a zlepšiť ich výslednú efektívnosť. Doteraz sa odpadové teplo vznikajúce v prevádzkových priestoroch kombinovanej výroby elektriny a tepla považovalo za energiu nevyužiteľnú v priemyselných podmienkach. Energia z odpadového tepla podstatne znižuje účinnosť kogeneračných zdrojov a treba ju odvádzať do vonkajšieho prostredia bez úžitku. Prevádzkovanie ventilácie a odvod odpadového tepla do vonkajšieho prostredia sprevádza zvyšovanie finančných nákladov a nárast vonkajšej teploty v okolí energetických zdrojov.

V legislatíve SR nie je dosiaľ presne zadenifikované využívanie druhotných obnoviteľných zdrojov, medzi ktoré možno zaradiť aj



Pohľad na tepelný zdroj COM-therm v Komárne

odpadové teplo, resp. nízko potenciálne teplo vznikajúce v energetických prevádzkach. Jeho využívaním možno zvýšiť využitie primárnej energie plyného paliva a zefektívniť celý technologický proces vo výrobe tepla, čo následne prinesie úsporu finančných nákladov všetkých prevádzkovateľov a odberateľov tepla.

Prípravovaná novela zákona č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike, ktorý už bol viackrát novelizovaný, môže upraviť aj využívanie druhotných obnoviteľných zdrojov a zabezpečiť efektívnejšiu výrobu v tepelnej energetike. Aby bolo využitie v tepelnom hospodárstve efektívnejšie, treba do legislatívy SR zapracovať nasledujúcu definíciu: „Odpadové teplo je druhotný obnoviteľný zdroj energie, ktorý je definovaný ako nízko potenciálna tepelná energia získaná z okolitého vonkajšieho, resp. vnútorného vzduchu a zo spalín kogeneračného zdroja, a vytváraná ako vedľajší produkt v technologickom procese teplárenských zariadení. Získaná tepelná energia je v technických zariadeniach transformovaná na vyšší teplotný potenciál, ktorý je následne využiteľný vo výrobe tepla, resp. chladu a zvyšuje celkovú energetickú účinnosť príslušného energetického zdroja, prípadne tepelného hospodárstva.“ Zpracovaním definície energie získanej z odpadového tepla do legislatívy SR, ktorá ju zaradí ako druhotný obnoviteľný zdroj energie, môže Slovenská republika zvýšiť svoj podiel na využívaní OZE a znížiť emisie skleníkových plynov efektívnejším využívaním primárnej energie obsahujúcej v plynnom palive. Nie je zanedbateľný ani ekonomický prínos z efektívnejšieho využívania primárnej energie pre prevádzkovateľa tepelného hospodárstva.

Praktické využitie technológie Waste Heat Recovery

Princíp technológie Waste Heat Recovery (WHR) pre priemyselný sektor je vo svete pomerne známy. Podľa odhadov sa 20 až 50 % priemyselnej energie stráca ako odpadové teplo vo forme horúcich výfukových plynov, chladiacej vody a tepla strateného z horúceho povrchu zariadení a zahrievaných výrobkov. Na rekuperáciu odpadového tepla je komerčne dostupných mnoho technológií, ktoré prostredníctvom tepelných výmenníkov prenášajú teplo z výstupov priemyselného procesu pri vysokej teplote na inú časť procesu, zvyčajne so zvýšenou účinnosťou.

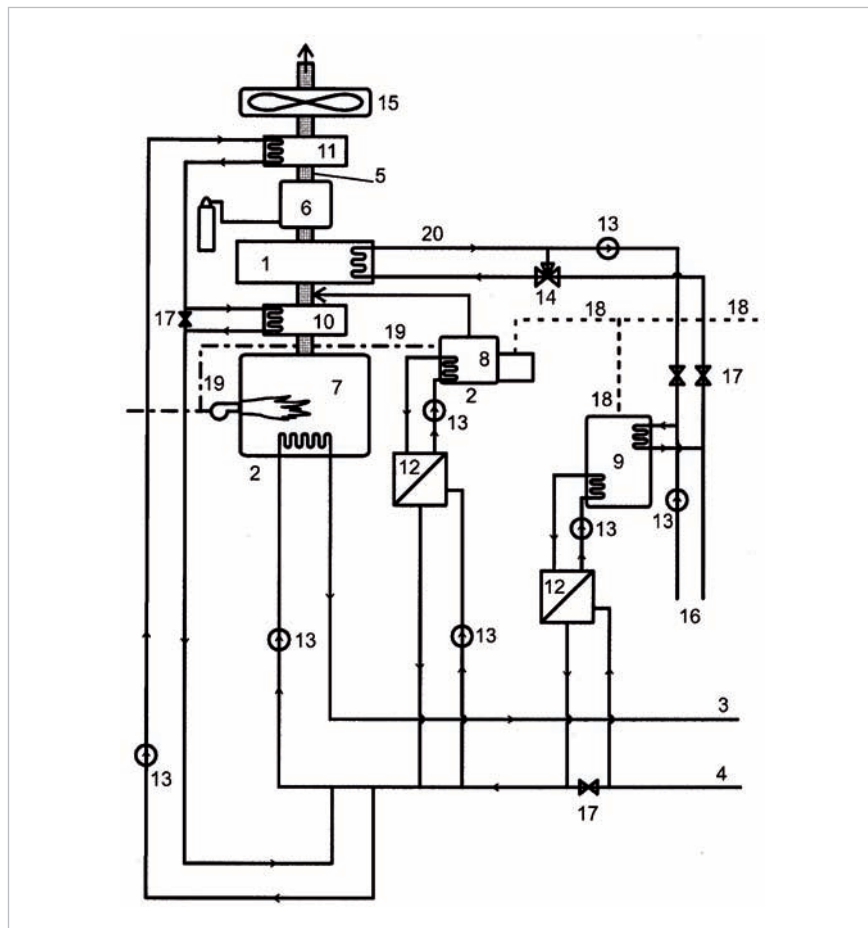
Spoločnosť COM-therm, spol. s r. o., prevádzkuje devätnásť tepelných zdrojov, devätnásť odovzdávacích staníc vrátane rozsiahlej tepelnej siete v meste Komárno. V tepelných zdrojoch boli prevádzkované plynové kotly a kogeneračné jednotky. Aby zvýšila efektívnosť využitia zdrojov tepla a znížila prevádzkové náklady, požiadala v roku 2006 sesterskú spoločnosť HELORO, s. r. o., o spracovanie pravidiel a návrh efektívnych technologických postupov pre oblasť vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla (VÚ KVET).

Na základe tejto požiadavky sa začal aplikovaný výskum technológie WHR, ktorý by umožnil opakovane využívať teplo zo spalín vznikajúcich spaľovaním plyného paliva v kotloch na prípravu tepla na vykurovanie a v kogeneračných jednotkách. Zistilo sa, že následným a intenzívnym schladzovaním spalín pod úroveň ich rosného bodu dochádza k vyššiemu stupňu kondenzácie vodných pár s uvoľnením kondenzačného tepla, ktoré je obsiahnuté v spalínach. Do ovzdušia sú potom odvádzané vysušené spaliny, ktoré sú schladené na cca 20 °C, čo nie je v teplárenskej praxi obvyklé. Týmto spôsobom získaný obnoviteľný zdroj energie je následne efektívne využiteľný v ďalšom technologickom procese. Zároveň je prídavným technologickým riešením umožnené odlučovať zo spalín aj CO₂. Technologickou inováciou sa v konečnom hodnotení ušetrila tepelná energia potrebná na zohriatie vykurovacieho média vo vratnej vetve z 55 °C na 60 °C.

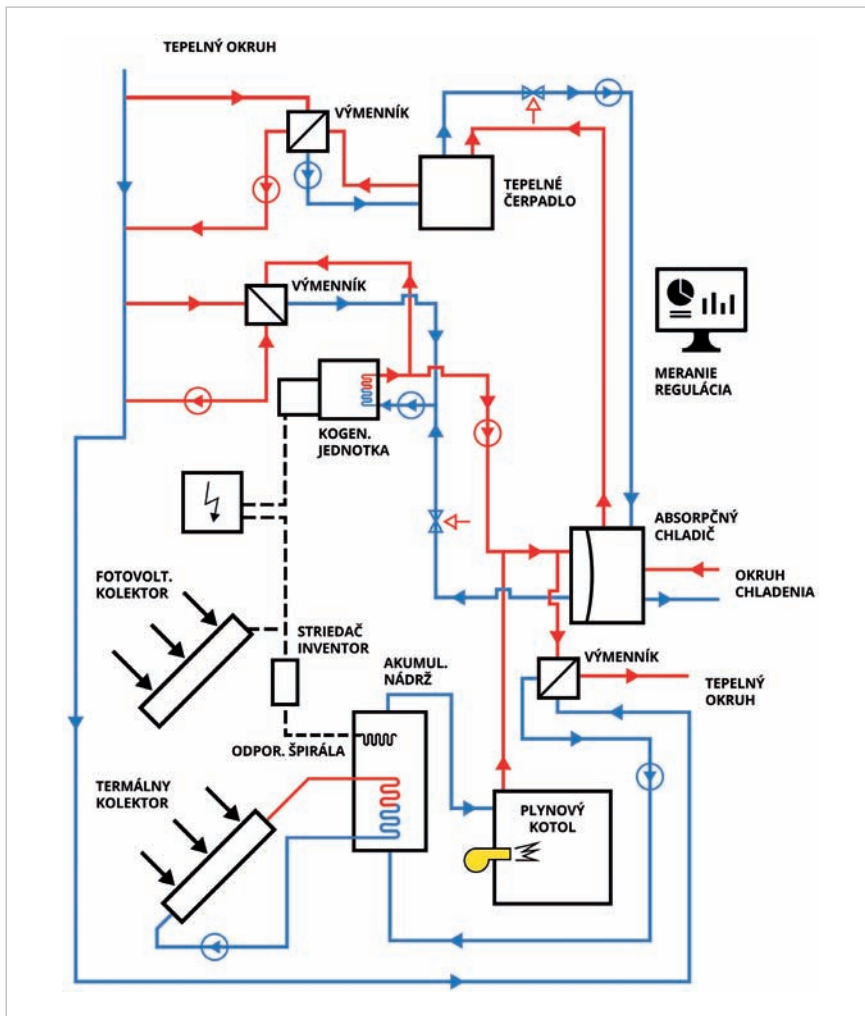
Záveru výskumu boli spracované do prihlášky na Úrad priemyselného vlastníctva Slovenskej republiky pod názvom Spôsob a systém spracovania spalín tepelného zdroja, ktorá bola podaná 14. septembra 2011. Úrad priemyselného vlastníctva Slovenskej republiky preskúmal všetky náležitosti prihlášky a rozhodol, že spoločnosť HELORO, s. r. o., je majiteľom úžitkového vzoru SK 6120 Y1 s názvom Spôsob a systém spracovania spalín tepelného zdroja (<https://wbr.indprop.gov.sk/WebRegistre/UzitkovyVzor/Detail/50091-2011>).

Princíp a spôsob riešenia v Úžitkovom vzore SK 6120 Y1, ktorý je chránený Medzinárodným patentovým triedením F24H 4/06 a F24H 8/00, spočíva v tomto: Spaliny vznikajúce spaľovaním plyného paliva (19) obsahujúceho vodík sú po výstupe z tepelného zdroja (2) v termokondenzátore (1) ochladené na teplotu, ktorá je nižšia ako rosný bod spalín a zároveň nižšia ako teplota vratnej vetvy (4) vykurovacieho média; pri ochladení dochádza ku kondenzácii vodnej pary a vysušeniu spalín. Spaliny sa môžu ochladzovať až pod teplotu skvapalnenia CO₂; zo spalín sa odlúči CO₂. Teplo z termokondenzátora (1) sa môže odvieť do tepelného čerpadla (9), ktoré svojím výstupom zohrieva vykurovacie médium výhodne vo vratnej vetve (4). Aspoň časť tepelného zdroja (2) môže mať podobu kogeneračnej jednotky (8), ktorá vyrába elektrickú energiu, aspoň časť vyrobenej elektrickej energie je potom použitá na pohon tepelného čerpadla (9). Spaliny po výstupe z termokondenzátora (1) môžu byť ohrievané v druhom tepelnom výmenníku (11). V odvode spalín je zapojený termokondenzátor (1) ako zdroj tepla pre tepelné čerpadlo (9) a/alebo odlučovač (6) CO₂.

Nové technické riešenie s názvom WHR bolo prvýkrát prezentované na konferencii IGRC IGU 2014 v Kodani (International Gas Research Conference), venovanej inováčnym riešeniam v plynárenstve. Ohlas prezentácie technológie WHR na tejto konferencii umožnil uverejnenie článkov v odborných periodikách v Nemecku, USA



Spôsob a systém spracovania spalín tepelného zdroja



Základná schéma zapojenia technológie WHR v teplárni

a Rusku. Vďaka tejto medzinárodnej publicite boli zástupcovia spoločností COM-therm, spol. s r. o., a HELORO, s. r. o., o rok neskôr pozvaní na rokovanie Rady IGU v Cartachene (Kolumbia), kde bola spoločnosť COM-therm, spol. s r. o., prijatá za pridruženého člena Medzinárodnej plynárenskej únie (IGU) s členstvom v pracovnej komisii Výskum, vývoj, inovácie IGU.

Na základe praktických skúseností získaných z prevádzky spoločnosti COM-therm, spol. s r. o., bola licencia Úžitkového vzoru SK 6120 Y1 využitá v roku 2019 v rámci zmluvy aj v kotolni spoločnosti Veolia Energia Slovensko, a. s.

Spoločnosť HELORO, s. r. o., následne pokračovala vo výskume optimalizovania

a zvýšenia energetickej efektívnosti celoročnej prevádzky systému „3-generácie“ v spoločnosti COM-therm, spol. s r. o. Cieľom novej inovatívnej technológie inteligentnej 3-generácie (2018) pôvodne bolo zapojiť do simultánnej produkcie tepla a chladu aj ďalšie paralelne prevádzkované tepelné zdroje spôsobom, ktorý dosiaľ nebol známy, avšak v praxi bol požadovaný (t. j. z fotovoltaických článkov, tepelno-akumulačného zásobníka vody, ich spoločným zapojením do okruhu teplej obehovej vody). K významným benefitom tejto inovatívnej technológie patrí tiež využitie celého objemu nepotrebného odpadového tepla na posilnenie tepelného výkonu systému. Následne sa ukázala inštalácia a prevádzka chladiacich veží na umorenie tepla ako nepotrebná investícia, nakoľko sa nepotrebné odpadové teplo môže výhodne využiť pri výrobe chladu. Významným spôsobom sa na celom systéme podieľa i spracovanie odpadových plynov zo spalín (CO_2 a NO_x), čo má zásadný vplyv na oblasť životného prostredia v okolí teplárenského zdroja.

Inštalácia a prevádzka absorpčného chladiaceho stroja, ako i skúsenosti získané z výskumu a praktického využitia odpadového tepla z tepelných zdrojov pomocou technológie WHR priniesla ďalšiu možnosť využitia vedľajšieho produktu technologických procesov – vyššie definovanej nízkoenergetickej odpadovej/„obnoviteľnej“ tepelnej energie. Konkrétne ide o ďalšie odpadové teplo z prevádzky kogeneračných jednotiek, z cirkulačných okruhov teplej obehovej/ chladiacej vody a zo sekundárneho okruhu prevádzkovaného absorpčného chladiaceho stroja, prípadne z aerotermickej energie okolitého vonkajšieho/vnútrného vzduchu, vytvorenej prevádzkou technologických procesov 3-generácie.

V Kongresovom a výstavnom centre Ománskeho sultanátu Muscat sa v dňoch 24. až 26. februára 2020 konala konferencia Medzinárodnej plynárenskej únie IGU IGRC 2020. Do jej programu bola v silnej konkurencii prijatá prezentácia COM-therm, s. r. o., na tému Využitie „obnoviteľného tepla“ na zvýšenie účinnosti Technológie inteligentnej 3-generácie, s ktorou vystúpil Ing. I. Discantiny (<https://www.igrc2020.com/speakers/details/45>). Prezentovaná téma sa stretla s veľkým záujmom odbornej verejnosti z celého sveta, a preto je v aktuálnej aprílovej edícii privilegovaného časopisu Magazine IGU celému obsahu tejto prednášky venovaný náležitý priestor.



Prezentácia na konferencii Medzinárodnej plynárenskej únie IGU IGRC 2020

Ing. Ignác Havran

havran@heloro.sk

Ing. Imrich Discantiny

discantiny@comtherm.sk



SLOVENSKO

– EURÓPSKY LÍDER VO VYUŽÍVANÍ JADROVÉHO VYKUROVANIA (1)

Článok hovorí o tom, prečo možno v súčasnosti považovať Slovensko za lídra v oblasti jadrového vykurovania. Dôvodom je skutočnosť, že Jadrová elektrárň Bohunice (JEBO) V2 masívne vykuruje sústavu SCZT JEBO: Trnava – Hlohovec/Leopoldov. Podľa oficiálnych dokumentov Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu – MAAE (IAEA) [2] je to najväčší tepelný odberový výkon v celej Európe.

Jadrové elektrárne s odberom tepla sú perspektívne z pohľadu nízkouhlíkovej energetickej budúcnosti Európy [1], a to z mnohých synergických dôvodov [8], [9], [10]:

1. stabilizácia prenosových aj distribučných sústav (ES), ktorá sa zhoršuje nedostatkom „prirodzenej zotrvačnosti“ v ES proporcionálne s masívnym nasadzovaním veterných (Vt) a fotovoltických (Fv) elektrární,
2. riešenie nedostatku uhlia alebo jeho nedostatku z dôvodov obmedzovania,
3. zníženie emisných limitov prispievajúcich k splneniu cieľov EÚ, teda dosiahnutie uhlíkové neutrality,
4. zvýšenie rozsahu regulácie elektrickej energie z JE dosiahnutej veľkým regulovaným odberom tepla z JE, ktoré tak môžu viac kompenzovať volatilný a nepredikovatelný výkon VtE a FvE (vhodné je použitie iného spôsobu regulácie výkonu jadrového reaktora),
5. realizácia dennej a sezónnej akumulácia tepla s využitím prevádzkovej integrácie jadrového bloku s vodnými či parnými akumulátormi,

6. principiálne zvýšenie energetickej účinnosti JE s kogeneračnou kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET),

7. realizácia sebestačného, bezemisného a trvalo udržateľného teplárstva s centrálnym zdrojom JEOT pre sústavu diaľkového vykurovania (v ČR je cca 45 % domácností vykurovaných diaľkovo centrálné).

Štáty EÚ a krajiny Vyšehradskej skupiny V4 (Česko, Slovensko, Maďarsko, Poľsko) s podobnými podmienkami ako ČR a SR pripravujú veľké jadrové bloky s diaľkovým vykurovaním blízkych aj vzdialenejších miest. Z pohľadu dostupných informácií v Českej republike je to tak aj na Slovensku, kde sa po dokončení jadrovej elektrárne Mochovce (JEMO), blokov 3, 4 (po prekonaní finančno-technických problémov sa uvedenie do prevádzky už rýchlo blíži) pripravuje nový jadrový zdroj JEBO V3 s blokom triedy 1 200 MW (pravdepodobne VVER – PWR/LWR) rovnako s diaľkovým vykurovaním blízkych či vzdialenejších miest.

V zmysle Nariadenia EÚ/EK Green Deal je Slovensko vzorom pre „modernú energetiku“ budúcnosti: „Slovenské elektrárne vyrobili v roku 2019 celkovo 18 865 gigawatthodín elektriny. Čistá dodávka elektriny slovenských elektrární dosiahla 17 097 GWh. Vďaka jadrovej a vodnej energii až 92,5 % elektriny dodanej do siete bolo bez emisií CO₂ z produkcie jadrových, vodných a fotovoltických elektrární a spoluspaľovaním biomasy.“

Z krajín Vyšehradskej skupiny V4 v článku stručne opíšeme vybrané projekty jadrového vykurovania:

1. Slovensko (SCZT JEBO V2 – Trnava – Hlohovec).
2. Maďarsko (Nuclear District Heating Network Paks).
3. Poľsko (Výskumný reaktor MARIA a tepelné aplikácie v národnom stredisku pre jadrový výskum, Swierk v mestečku Otwock pri Varšave). Doteraz žiadna komerčná jadrová elektrárňa nie je v Poľsku prevádzkovaná, ale sú pripravené ambiciózne plány na výstavbu až šiestich JE

s blokmi cca 1 200 MWe, a to s masívnym odberom tepla do sústav SCZT (JE Wisla – Warszawa, JE Żarnowiec – Gdynia, Sopot, Gdansk, JE Warta – Poznaň).

4. Fínsko – vyprojektovaný fínsky systém diaľkového vykurovania JE Loviisa – Veľké Helsinki.
5. Rusko – systém diaľkového vykurovania JE Leningrad – Sosnovyj Bor, Petrohrad.

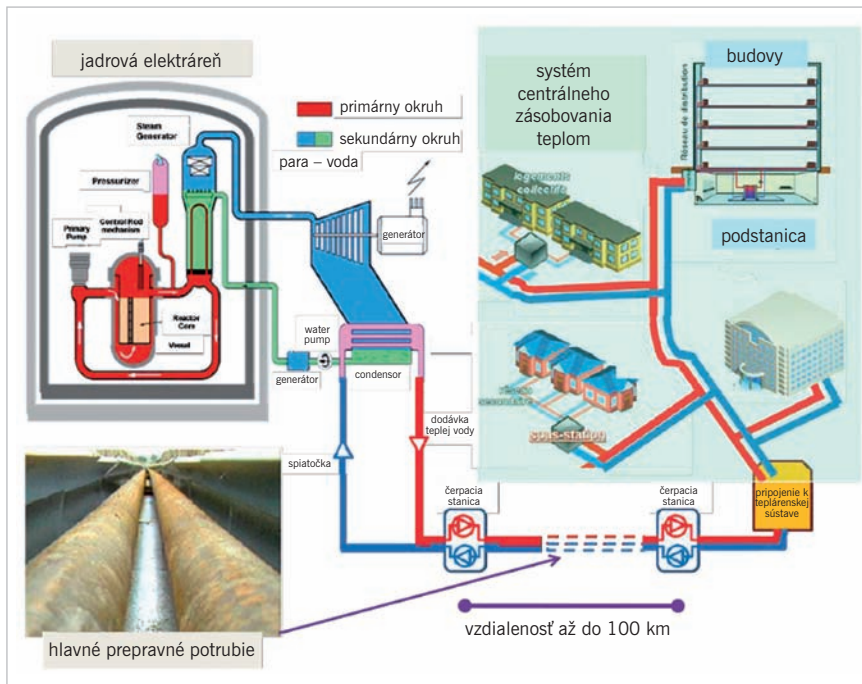
Ambiciózne plány EÚ sa nezaobídu bez jadrovej energetiky

Nariadenie EÚ/EK typu Zimný balíček a teraz Green Deal s cieľom získania uhlíkovej neutrality v roku 2050 vyvolávajú absolútnu nevyhnutnosť využívania jadrovej energie, ak chceme stanovené klimatické ciele dosiahnuť. Extrémne náročným cieľom sa nevyhneme, pretože nová predsedníčka Európskej komisie Ursula von der Leyen je v zameraní na klimatické ciele oveľa ambicioznejšia než predchádzajúce komisie s predsedom Jeanom-Claudom Junckerom.

Na prenos tepla sa spravidla používajú dva nosiče tepla: voda a vodná para. Aby sa uspokojilo sezónne zaťaženie a zaťaženie dodávkou teplej vody, zvyčajne sa používa voda ako nosič tepla a para v priemyselných procesoch. Na dopravu veľkého množstva tepla (~GW) na veľké vzdialenosti (~100 km) je k dispozícii niekoľko technických možností. Jedna možnosť je používať tekutinu – kvapalinu, plyn (voda, para, čpavok, metanol, etanol atď.) v prirodzenej alebo nútenej konvekčii (zdieľaní tepla) v jedno- alebo dvojfázovom toku. Na prenos tepla na vzdialenosť mnohých desiatok alebo dokonca stoviek kilometrov (100 – 150 km alebo viac) možno použiť chemicky viazaný stav nosičov tepla v systémoch diaľkového vykurovania (obr. 1).

Medzi najjednoduchšie a najpokročokejšie technológie dnes však stále patrí horúca voda prúdiaca v predizolovaných rúrkach uložených v zákopoch alebo inštalovaných v podzemnom tuneli. V posledných rokoch boli urobené významné zlepšenia izolačného výkonu tepelných potrubí, čo umožňuje navrhnuť vedenie MHT (hlavný prenos tepla – Main Heat Transport) s extrémne nízkymi stratami (<1 % nad 100 km). Transport tepelnej energie sa môže porovnávať s prepravou elektriny, kapacitné a diaľkové parametre sú uvedené na obr. 2. Číselné vyjadrenie vybraných pracovných bodov je v tab. 1.

Bezpečnostné pravidlá zavedené po fukušimskej havárii odporúčajú, aby jadrové elektrárne neboli bližšie ako 100 km od veľkých miest. Našťastie 100 km je vzdialenosť, na ktorú sa môže ekonomicky

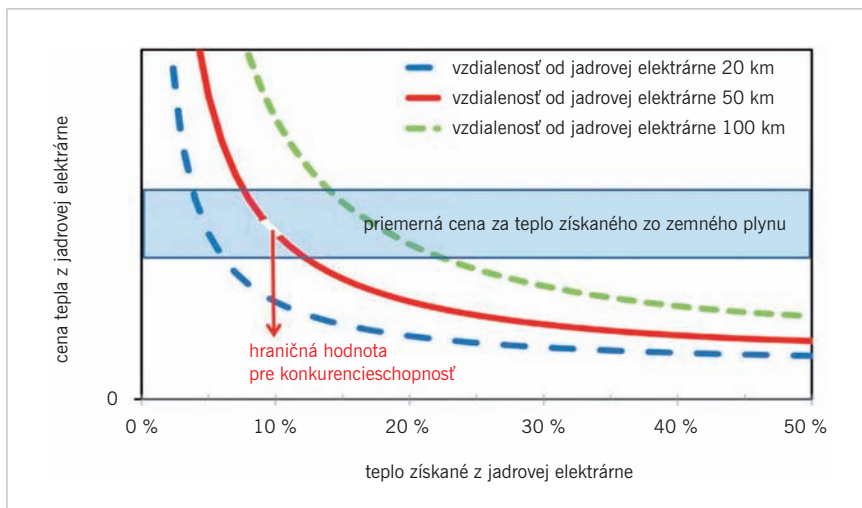


Obr. 1 Princíp jadrovej kogeneračnej výroby pre sústavy diaľkového vykurovania ([10], IAEA, 2019)

dodávať teplo na vykurovanie v prípade, že ide o vykurovanie veľkého mesta alebo husto zabývaných aglomerácií, teda o veľkú tepelnú spotrebu. Táto skutočnosť aplikovaná v koncepcii JEOT-SCZT bola dokumentovaná na obr. 1 a 2, zostavených s využitím oficiálnych dokumentov MAEE (IAEA) vydaných v časovom intervale od 1986 (napr. Low-Temperature Nuclear Heat Applications: IPA for District Heating [9]) do 2019 (napr. Guidance on Nuclear Energy Cogeneration [2]) a ďalších dokumentov z webu a osobného archívu autora. Všetky súčasné i budúce veľké jadrové bloky (VVER 1200 alebo iné typy vo výkonnom rozsahu 1 000 až 1 700 MWe) by

mohli zabezpečovať diaľkové vykurovanie SCZT, v Českej republike aj inde. Z každého bloku VVER 1 200 MWe možno odoberať cca 1 000 MWt, prípadne i viac.

Veľká časť krajín EÚ s podobnými podmienkami ako Česká republika plánuje a pripravuje využitie jadrových elektrární s výrobou elektrickej energie a s masívnym odberom tepla na zaistenie diaľkového vykurovania blízkych a vzdialených mestských aglomerácií, kde systémy diaľkového vykurovania už fungujú. Pri využití veľkých systémových blokov VVER (PWR, LWR) je to v časovo prijateľnom horizonte 10 až 20 rokov realizovateľný spôsob, ako zužitkovať existujúce prevádzkované vykurovacíe systémy,



Obr. 2 Celková cena tepla z kombinovanej výroby KVET v jadrových elektrárnach ako funkcia odoberaného množstva tepla a vzdialenosti dodávky tepla ([10], IAEA, 2019). VVER 1 000/320 MWe = 3 120 MWt, VVER 1 200 MWe = (3 744) 3 800 MWt

20 km min	20 km max	50 km min	50 km max	100 km min	100 km max	130 km min	130 km max	50 km Threshold
3 %	6 %	7 %	13 %	14 %	22 %	17 %	28 %	10 %
110 MWt	230 MWt	270 MWt	500 MWt	530 MWt	840 MWt	650 MWt	1 050 MWt	380 MWt

Tab. 1 Číselné vyjadrenie vybraných pracovných bodov (v grafoch uvedených na obr. 2)



do ktorých boli investované obrovské finančné prostriedky [5]. Okrem JEOT-SCZT existujú pochopiteľne aj iné technické riešenia [6], [4], ktoré sú však zo zrejmých alebo tušených dôvodov prehliadané alebo nedocenené [7].

Napríklad český vládny splnomocnenec pre jadrovú energetiku ČR Jaroslav Míl „spí a snívá“ o malých modulárnych reaktoroch SMR [1], [4], ktoré však ešte „nedozreli“ na okamžité riešenie problémov elektroenergetiky a teplárstva, nie sú a ešte dlho nebudú komerčne dostupné na trhu [3]. Pritom v ČR je na riešenie JEOT-SCZT mimoriadne priaznivá technologická a inžinierska situácia daná skúsenosťami s výstavbou a dlhodobou prevádzkou, servisom, údržbou a postupnou modernizáciou JE Temelín 1 000 MW. Dôležitým predpokladom je aj výroba parných turbín (pre nasýtenú/mokrú paru) v spoločnosti DOOSAN ŠKODA POWER (predtým plzenská ŠKODA Works). V Českej republike sú tiež dlhodobé skúsenosti (19 rokov) s jadrovým vykurovaním z JE Temelín (JETE) do neďalekého mesta Týn nad Vltavou a od zimnej vykurovacej sezóny 2020/2021 bude vykurované tiež krajské mesto České Budějovice.

Literatúra

- [1] Neuman, P.: Státy EU s podobnými podmínkami jako ČR připravují velké jaderné bloky s dálkovým vytápěním, jenom ČR „spí a snívá“ o malých modulárních reaktorech SMR. In: ENERGETIKA, 2020, č. 2, s. 102 – 108.
- [2] Guidance on Nuclear Energy Cogeneration. In: IAEA Nuclear energy Series, No. NP-T-1.17, Vienna 2019.
- [3] Hezoučký, F.: „Malé jaderné elektrárny s malými, či malými modulárními reaktory – co od nich může očekávat Česká republika?“. In: All for Power, 2019, č. 4.
- [4] Kolokvium s Jaroslavom Míлом, vládnym splnomocnencom pre jadrovú

Ing. Petr Neuman, CSc.

V združení NEUREG působí jako starší konzultant. Je členom Asociácie energetických manažérov (AEM), Spolku jadrových veteránov (F.N.V) a medzinárodnej organizácie International Federation of Automatic Control (IFAC), Technical Committee TC 6.3 – Power and Energy Systems. Oblasťou jeho odborného záujmu je modelovanie a simulácia energetických procesov, zdrojov a sústav, sieťové simulátory a operátorské/dispečerské trenažéry, automatická regulácia a riadenie procesov v silnoprúdovej elektrotechnike a elektroenergetike. Aktuálne sa venuje súčasnému stavu a rozvoju energetiky v Českej republike a Európe so zameraním na jadrové elektrárne s odberom tepla na diaľkové vykurovanie SCZT (District Heating Systems).



Ing. Ján Naňo

Pracuje ako odborný asistent v Centru pre vedu a výskum. Študoval na Strojníckej fakulte STU v Bratislave v odbore Zdroje a zariadenia (komponenty) tepelnej a jadrovej energetiky. Od roku 1976 pracoval v Slovenských elektrárnach na JE Bohunice. Pracoval na inžinierskych a prevádzkových pozíciách. Neskôr pôsobil 14 rokov ako vedúci odboru jadrovej bezpečnosti a 5 rokov bol zástupcom riaditeľa prevádzky zodpovedným za prevádzku štyroch blokov jadrovej elektrárne Bohunice. Zapájal sa do medzinárodných aktivít s MAAE a WANO. V roku 2013 odišiel do dôchodku. Od roku 2014 spolupracuje s výskumným a vývojovým centrom.

energetiku, na tému Nový jadrový reaktor pre Česko v súvislostiach. Praha: ČVUT FJFI, 4. 12. 2019.

[5] Neuman, P.: Zdroje pro českou elektroenergetiku. In: ELEKTRO, 2017, č. 10, s. 44 – 48.

[6] Neuman, P.: Současná česká energetika a její vývoj. In: Sdělovací technika, 2018, č. 1, s. 4 – 10.

[7] Neuman, P.: Alternativy pro vývoj české energetiky. In: Energie 21, 2018, č. 1, s. 8 – 9.

[8] Neuman, P.: Blahodárný vliv jaderných elektráren na provoz elektrizační soustavy (1. a 2. část). In: ELEKTRO, 2018, č. 8 – 9, s. 85 – 89; č. 10, s. 44 – 48.

[9] Neuman, P.: Uplatnění jaderných elektráren v energetickém mixu – 1, 2, 3. In: Energie 21, 2018, č. 6, s. 38 – 39; 2019, č. 1, s. 30 – 31; 2019, č. 2, s. 28 – 29.

[10] Neuman, P.: Synergické pozitivní efekty pro energetiku ČR získané propojením elektroenergetiky a zdrojů JE s teplárstvím – 1, 2. In: Energetika, 2019, č. 3, s. 156 – 160; 2019, č. 4, s. 230 – 236.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

Ing. Petr Neuman, CSc.

NEUREG, energetické združenie, Praha
Tel.: +420 777 648 906
neumanp@volny.cz

SVITÁ VETERNÝM ELEKTRÁRŇAM NA SLOVENSKU NA LEPŠIE ČASY?

Klimatické podmienky na Slovensku sú odlišné v porovnaní s krajinami s vysokým potenciálom veternej energie (napríklad Nemecko, Dánsko a Rakúsko). Neznamená to však, že neexistujú lokality na jej vhodné využívanie. Legislatívne a ekonomické podmienky sú oveľa menej priaznivé ako tie prírodné. Zníženie energetickej závislosti a postupná diverzifikácia energetických zdrojov na Slovensku nie je možná bez efektívnej podpory zo strany štátu, a preto sa veterným elektrárňam v podmienkach Slovenskej republiky nedarí nateraz konkurovať ostatným zdrojom elektriny.

Veterná energia predstavuje jeden z dlhodobou využívaných obnoviteľných zdrojov energie (OZE) plne nezávislý od fosílnych palív a vody, pričom v súčasnosti sa celosvetovo využíva na výrobu elektrickej energie. Hlavné obmedzenia sú v rukách prírody, keďže najpodstatnejším limitom v širšom využívaní veterných turbín sú vhodné poveternostné podmienky. Z tohto dôvodu sa môže veterná energia javiť ako nespoľahlivý energetický zdroj najmä v krajinách s vnútrozemskou geografickou polohou, akú má aj Slovensko.

Poveternostné podmienky nie sú problém

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky vydalo smernicu, ktorou sa ustanovujú Štandardy a limity na umiestňovanie veterných elektrární a veterných parkov na území Slovenskej republiky. Súčasťou dokumentu sú mapy vhodnosti na umiestnenie veterných elektrární v SR. Možno tak získať prehľad o tom, koľkými limitmi je predpokladané územie výstavby veternej elektrárne alebo veterného parku zaťažené a aké prekážky z hľadiska ochrany životného prostredia a ďalších chránených záujmov môže investor očakávať, resp. musí relevantným spôsobom prekonať.

Výstavba veterných turbín je vylúčená na území národných parkov a v dosahu hlavných migračných trás a výskytu vzácnych druhov vtáctva. Okrem vhodných veterných podmienok je pre výstavbu veterného parku rozhodujúcim faktorom aj možnosť pripojenia do distribučnej siete, nezasahovanie do chránených krajinných území a členitosť osídlenia jednotlivých území.

Územie vhodné na výstavbu veternej elektrárne a veterného parku

Z hľadiska priemernej rýchlosti vetra sú na Slovensku vhodné najmä horské oblasti, naopak väčšina údolných a kotlinových oblastí je pre veternú energetiku nepriaznivá. V nížinách západného Slovenska sa priemerná ročná rýchlosť vetra vo výške 10 m pohybuje v intervale od 3 do 4 m/s, na východnom Slovensku od 2 do 3 m/s. Priaznivejšie veterné podmienky pre veternú energetiku sú na vrcholoch vyšších pohorí, kde je priemerná ročná rýchlosť vetra 4 až 8 m/s. Za najvhodnejšie lokality sú považované hrebene najvyšších slovenských pohorí – Nízkych Tatier, Slovenského rudohoria, Malých Karpát, Bielych Karpát, Malej Fatry a Veľkej Fatry. Podunajská nížina a Východoslovenská nížina sú lokality tiež vhodné na výstavbu veterných elektrární.

Problémom je pripojenie

Veterná energia patrí medzi zdroje energie s veľkou neplánovanou fluktuáciou vo výrobe elektriny. Preto je dôležitou súčasťou realizácie veternej elektrárne osvedčenie o pripojení elektrárne do siete, ktoré vydáva Slovenská elektrizačná prenosová sústava (SEPS). Toto osvedčenie je podmienkou stavebného povolenia aj schválenia výstavby Ministerstvom hospodárstva SR.

„V súčasnosti SEPS vydáva súhlasné stanovisko k vydaniu osvedčenia MH SR podľa §12 zákona o energetike pre OZE, ak žiadosť (projekt) spĺňa podmienky definované na portáli MH SR,“ vysvetľuje Mgr. Norbert Deák, vedúci odboru komunikácie SEPS. Zákon sa vzťahuje na elektrinu vyrobenú v zariadení využívajúcom vodnú a geotermálnu energiu, bioplyn, skládkový plyn alebo plyn z čističiek odpadových vôd. Veterná elektrárňa v súčasnosti v zákone nevystupuje. „Vydávanie súhlasných stanovísk SEPS na ostatné kategórie zariadení na výrobu elektriny (vrátane veterných elektrární) je aj naďalej podmienené uvedením nových 400 kV vedení medzi Slovenskom a Maďarskom do prevádzky, čo sa očakáva do konca tohto roka. Ide o vedenia 2 x 400 kV Gabčíkovo (SK) – Gönyű (HU) – Veľký Ďur (SK) a 2 x 400 kV Rimavská Sobotka (SK) – Sajóvárnka (HU). Predpokladá sa, že zdrojový mix bude určený spolu s MH SR v priebehu roku 2020, nakoľko to súvisí s plnením energetického a klimatického plánu SR a s bezpečnosťou prevádzky elektrizačnej sústavy SR,“ doplnil N. Deák. „Túto informáciu budeme mať v treťom štvrtroku, rozhodujúce bude aj to, či sa bude žiadateľ o pripojenie uchádzať aj o nejakú formu podpory alebo nie. V tomto smere bude rozhodujúcim orgánom MH SR,“ dodal na záver N. Deák.

Kritériá výstavby veternej elektrárne

Počas vyberania vhodnej polohy sa skúmajú aj vhodné geologické podmienky nutné na pevný základ elektrárne, prístupnosť danej lokality pre stavebné mechanizmy a stroje a nemenej podstatná je aj vzdialenosť elektrického vedenia vysokého a nízkeho napätia od plánovanej veternej elektrárne. Pri plánovaní výstavby veternej elektrárne sa zvažuje aj celková bezpečnosť prevádzky zahŕňajúca dostatočnú vzdialenosť od obývaných oblastí najmä pre neželaný hluk. Okrem spomínaných kritérií sa musí pri plánovaní výstavby veternej elektrárne vypracovať štúdia o dosahoch a vplyvoch na životné prostredie, tzv. EIA (Environmental Impact Assessment), ktorej cena je relatívne vysoká a ovplyvňuje celkovú investičnú náročnosť výstavby veternej elektrárne.



Národný energetický a klimatický plán (NECP) na roky 2021 – 2030

Vláda schválila koncom roka 2019 Národný energetický a klimatický plán (NECP) do roku 2030. Týmto energetickým a klimatickým plánom sa rozširuje energetická politika SR z roku 2014 o rozmer dekarbonizácie. Dekarbonizácia výroby elektriny sa dosahuje prostredníctvom jadrových elektrární a obnoviteľných zdrojov, ktoré postupne nahradia výrobu elektriny z fosílnych palív. Vhodnými technológiami OZE sú solárne fotovoltaické elektrárne, veterné turbíny a biomasa. Priority energetickej politiky vo všeobecnosti sú optimálny energetický mix, zvyšovanie bezpečnosti dodávok energie, rozvoj energetickej infraštruktúry, diverzifikácia energetických zdrojov, znižovanie energetickej náročnosti, riešenie energetickej chudoby, podpora vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla, podpora využívania obnoviteľných zdrojov energie na výrobu elektriny, vodíka, tepla a chladu a mnoho ďalších. Hlavným cieľom v oblasti energetiky a klímy do roku 2030 je dosiahnuť v rámci Únie zníženie emisií skleníkových plynov a zvýšenie podielu energie z obnoviteľných zdrojov. Vláda schválila rast podielu obnoviteľných zdrojov energie zo súčasných približne 12 % na 19,2 %. Schéma podpory OZE vo výrobe elektriny s predpokladanými technológiami OZE počíta aj s veternými turbínami.

Pohľad audítorov

Európsky dvor audítorov sprístupnil osobitnú správu o využívaní elektriny z veternej a slnečnej energie v Európskej únii a plnení cieľov stanovených v smernici o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov v členských štátoch EÚ. V rámci auditu poukázal na zložité administratívne pravidlá týkajúce sa veterných zariadení. Obyčajne vyžaduje, aby príslušné orgány vydávali povolenia alebo prijímali rozhodnutia týkajúce sa aspektov životného prostredia, stavebných prác, pripojenia do prenosovej sústavy alebo licencií na výrobu a predaj elektriny. Navrhuje, aby členské štáty zaviedli postupy s čo najmenšími administratívnymi prekážkami, aby pritiahli na trh s energiou z obnoviteľných zdrojov investorov a zároveň zabezpečili aspekty, ako sú zdravie a kvalita životného prostredia vo vidieckych aj mestských oblastiach. Elektrická energia sa k spotrebiteľom dostáva cez prenosovú a distribučnú sústavu. Najväčšími problémami prenosovej sústavy v súvislosti s nasadzovaním veterných zariadení sú jej kapacita z hľadiska príjmu prerušovanej elektriny, odľahlosť oblastí s vysokým veterným potenciálom a veľká vzdialenosť medzi

oblastami s vysokým potenciálom a oblastami s vysokým dopytom po elektrine.

IoT poháňa veterné turbíny

Moderné veterné turbíny môžu obsahovať stovky senzorov a akčných členov – od tenzometrov, nástrojov na monitorovanie ložísk až po technológie kondicionovania energie. Ročne tak vykazujú astronomické množstvá informácií s veľkým potenciálom.

Riadenie turbíny je sofistikovanou úlohou, ktorá vyžaduje veľa spolupracujúcich procesorov uzatvárajúcich vysokorychlostné slučky a implementáciu inteligentných algoritmov na monitorovanie a optimalizáciu. Skutočnou výzvou je však integrácia týchto turbín tak, aby spolupracovali. Kritickým faktorom je aj zaťaženie a potenciálne poškodenie veterných turbín v prípade nepriaznivého počasia, keď treba zosúladiť výrobu energie so zaťažením. V búrke sa musí napr. riadiaci systém rozhodnúť, ako vyťažiť energiu z nárazov vetra, aby sa vytvorila konštantná energia.

Siemens Wind Power je jedným z najväčších výrobcov inteligentných veterných turbín. Spoločnosť sa rozhodla integrovať svoje systémy pomocou priemyselného internetového riešenia založeného na technológii RTI Connex® DDS. Priemyselný internet s technológiou Connex DDS umožňuje rýchlu komunikáciu a kontrolu turbín, distribúciu zmiernenia nárazov vetra na celej veternej farme a integráciu späť do riadiaceho centra s cieľom prediktívnej údržby a diagnostiky.

Dnes spoločnosť Siemens Gamesa uchováva najväčšie množstvo historických údajov v tomto odvetví – databázu, ktorá rastie denne zhromažďovaním údajov z viac ako 10 000 turbín na celom svete. Vnútri každej inteligentnej turbíny je viac ako 300 senzorov nepretržite vysielajúcich viac ako 200 gigabajtov údajov denne do najmodernejšieho vzdialeného diagnostického centra spoločnosti Siemens Gamesa v Brande v Dánsku. Pokročilými analytickými metódami a nepretržitým monitorovaním veterných fariem získavajú údaje, ktoré tu premieňajú na cenné poznatky. To im umožňuje predvídať a predchádzať neplánovaným prestojom a podstatne predĺžiť životný cyklus každej inteligentnej veternej turbíny. Zo servisných správ podobných modelov v globálnej flotile určujú aj to, kedy a ako by sa mala turbína opravovať – dni, týždne, mesiace a dokonca roky vopred. Táto prediktívna schopnosť redukuje neplánovanú údržbu a prestoje.



Využitie technologického pokroku v oblasti analýzy údajov a internetu vecí (IoT) tak umožňuje vývoj inteligentných veterných turbín so zvýšenou konektivitou, optimalizáciou prevádzky a prediktívnou údržbou.

Veterné parky a veterné elektrárne na Slovensku

Green energy slovakia, s. r. o., realizovala viaceré projekty súvisiace s výstavbou veterných parkov. Na Slovensku boli postavené tri veterné parky – Cerová, Ostrý Vrch a Skalité. Prevádzka posledného uvedeného bola v roku 2008 ukončená. „Dôvodom ukončenia prevádzky bola okrem iného poruchovosť použitej technológie,“ hovorí Dipl. Ing. Tomáš Lacko, konateľ spoločnosti green energy slovakia, s. r. o. Prevádzka prvého veterného parku postaveného v obci Cerová sa začala v roku 2003. „Pred samotnou výstavbou bolo potrebné získať pozemky, územné a stavebné povolenie, následne kolaudačné rozhodnutie, absolvovať funkčné skúšky s distribučnou spoločnosťou a technickou inšpekciou, získať povolenie na prevádzku. Boli to štandardné úradné postupy, pre každého účastníka to bola nová, dovtedy nepoznaná problematika,“ vysvetľuje T. Lacko. „Financovanie prebehlo z viacerých zdrojov – z fondu PHARE, zo štátneho rozpočtu a spolufinancovaním zo strany obce.“

Pre ekonomicky efektívne fungovanie veterných parkov sú dôležité hlavne poveternostné podmienky. „Pred samotnou výstavbou prebiehalo meranie rýchlosti a smeru vetra v Cerovej v lokalite Rozbehy. Po vyhodnotení výsledkov bol v spolupráci s obcou v rokoch 1999 – 2003 pripravený a zrealizovaný samotný projekt výstavby veterného parku,“ vysvetľuje T. Lacko. Okrem skúmania vplyvov na životné prostredie treba zhodnotiť aj prístupnosť danej lokality pre stavebné mechanizmy a stroje. „Problémy sa vyskytli počas prípravy či realizácie, ale úspešne sme ich zvládli a dňa 10. 10. o 10:10 hod. sme uviedli 1. veterný park na Slovensku do prevádzky. Vo veternom parku Cerová sa nachádzajú štyri veterné elektrárne Vestas V47/660 kW s výškou osi náboja 78 m, celkový inštalovaný výkon je 2,64 MW. Minimálna rýchlosť vetra, pri ktorej sa vyrába elektrina, je 4,0 m/s, maximálna rýchlosť vetra je 25,0 m/s,“ dopĺňa T. Lacko.

Ani prevádzka existujúcich veterných parkov sa nezaobíde bez komplikácií. „Veterné elektrárne sa vypínajú v prípade technickej poruchy, problému v distribučnej sústave, pri silnom vetre nad 25,0 m/s alebo pri námraze. Koneční odberatelia takéto výpadky nepocitujú,“ vysvetľuje T. Lacko.

Vo veternom parku v Cerovej sa ročne vyrobí okolo 5 GWh elektriny, ktorá sa dodáva do distribučnej sústavy a odtiaľ ju odoberajú pripojení odberatelia. V porovnaní s rovnakou výrobnou kapacitou elektrickej energie založenej na využívaní fosílnych palív dochádza

vďaka prevádzke veternej farmy Cerová k zníženiu produkcie CO₂ v rozsahu 3 000 t ročne.

Cerová bola vybudovaná v období, keď nebola taká prísna legislatíva, najmä čo sa týka posudzovania vplyvov na životné prostredie. Preto počet zrealizovaných projektov nie je priamo úmerný prírodným podmienkam, ktoré naša krajina má, ale je odrazom množstva prekážok pri príprave a realizácii, ktoré sú s výrobou elektriny z vetra spojené. „Hlavnou príčinou nevyužívania veterno-energetického potenciálu Slovenska je komplikovaný schvaľovací proces počas prípravy projektov a neochota pripájať takéto „nestabilné“ zdroje do distribučnej sústavy z dôvodu voľnej kapacity,“ uviedol na záver T. Lacko.

Ďalším projektom využívajúcim veternú energiu na Slovensku je veterná elektrárň Ostrý Vrch nachádzajúca sa v okrese Myjava. Projekt Ostrý Vrch bol do prevádzky uvedený v roku 2004. Inštalovaný výkon tejto veternej elektrárne je však relatívne nízky, keďže projekt Ostrý Vrch pozostáva iba z jednej veternej turbíny, a teda iba jedného veterného generátora. Celkový inštalovaný výkon veternej elektrárne Ostrý Vrch je preto iba 0,50 MW. Predpokladaný objem vyrobenej elektrickej energie v tomto projekte je 1 000 MWh/rok.

Ďakujeme Dipl. Ing. Tomášovi Lackovi z green energy slovakia, s. r. o., za poskytnuté informácie súvisiace s výstavbou veterného parku Cerová.

Zdroje:

Veterné elektrárne. Greenenergy. [online]. Citované 3. 6. 2020. Dostupné na: <http://greenenergy.sk/sk/veterna-energia/>.

Výroba elektriny z veternej a slnečnej energie: na naplnenie cieľov EÚ sú potrebné zásadné opatrenia. Európsky dvor auditorov. [online]. Citované 3.6.2020. Dostupné na: <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/wind-solar-power-generation-8-2019/sk/>.

Veterná energetika na Slovensku je stále v plienkach. Energie pre Vás. [online]. Citované 3.6.2020. Dostupné na: <https://energieprevas.sk/eko/21>.

Klimatické pomery Slovenskej republiky. SHMÚ. [online]. Citované 3.6.2020. Dostupné na: <http://www.shmu.sk/sk/?page=1064>.

The power of big data: Digital expertise that keeps your wind turbines turning. Siemens Gamesa Renewable Energy. [online]. Citované 3.6.2020. Dostupné na: <https://www.siemensgamesa.com/en-int/explore/innovations/digitalization>.



Štandardy a limity umiestňovania veterných elektrární a veterných parkov v SR



Zákon o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby



Podmienky k súhlasnému stanovisku SEPS na vydanie osvedčenia MH SR podľa §12 zákona o energetike pre OZE

Petra Valiauga



TÉMA ČITATEĽOV

ZABUDNITE NA KOTOL, PRICHÁDZA TEPELNÉ ČERPADLO

Technológia tepelných čerpadiel môže priniesť významné hospodárske, environmentálne a energetické výhody. Princípom tepelných čerpadiel je využívanie obnoviteľnej energie, a preto môžu byť jedinou najúčinnjšou technológiou na vykurovanie a chladenie zároveň. Tepelné čerpadlá sa začali vo veľkom počte inštalovať iba nedávno, zatiaľ čo základná koncepcia existuje už viac ako 100 rokov. Prvé tepelné čerpadlo na svete skonštruoval slovenský vynálezca Aurel Stodola. Jeho dielo z roku 1928 dodnes vykuruje radnicu v Ženeve odoberaním tepla z jazera. Prechod na tento druh energie preto nie je technologickou výzvou, ale skôr otázkou stratégie a zvyšovania povedomia.

Vedeli ste, že...

Vykurovanie tvorí až 68,3 % celkového konečného dopytu po energii v domácnostiach na Slovensku, nasleduje ohrev vody (14,8 %), osvetlenie (11,7 %), varenie (5,6 %) a klimatizácia (0,1 %). Slovenské domácnosti v roku 2019 najviac využívali zemný plyn (64,5 %), nasleduje druhotné teplo (26 %), elektrina (5,7 %), obnoviteľné zdroje energie (1,9 %), tuhé palivá (1,4 %) a ropné produkty (0,4 %). Keďže väčšinu tohto dopytu uspokojujú fosílné palivá, existuje značný priestor na zvýšenie podielu obnoviteľných zdrojov energie v oblasti vykurovania a chladenia.

Čo je tepelné čerpadlo?

Tepelné čerpadlo je zariadenie, ktoré môže poskytovať vykurovanie, chladenie a prísun teplej vody pre obytné, komerčné a priemyselné priestory. Využívanie tepelných čerpadiel na Slovensku je ešte

v začiatkoch, a preto sa najčastejšie inštalujú v rodinných domoch. Distribúcia tepla sa zabezpečuje prostredníctvom systémov založených na vode, ako sú napr. radiátory alebo podlahové kúrenie, a pomocou klimatizačných zariadení.

Vlastnosti tepelného čerpadla z neho robia ideálnu technológiu pre akýkoľvek typ budovy. V minulosti kotel poskytoval teplo a klimatizácia chlad, integrácia tepelných čerpadiel teraz prináša ďalšie výhody. Odpadové teplo z chladenia môže byť zdrojom energie na vykurovanie a zásobovanie teplou vodou, ktorá následne uzatvára energetické cykly a tým sa môže znížiť celková energetická náročnosť budovy.

Ako funguje tepelné čerpadlo?

Tepelné čerpadlo využíva dva zdroje energie: primárny zdroj je odoberaný z dostupného tepla zo vzduchu, zeme alebo z vody a tvorí

v priemere 60 – 80 % celkovej energie, sekundárnym zdrojom energie je elektrická energia v priemere 20 – 40 %. Tepelné čerpadlo na jednej strane odoberá teplo primárnemu zdroju energie a na druhej strane odovzdáva teplo do vykurovacieho systému.

Dôležitou súčasťou tepelného čerpadla je vonkajšia jednotka (výparník), vnútorná jednotka (kondenzátor), kompresor a chladivo. Aký je cyklus tepelného čerpadla? Chladivo sa vyparuje pri nízkom tlaku a teplote pomocou tepelnej energie získanej z vonkajšieho zdroja tepla. Kompresor zabezpečí stlačenie pary chladiva na vyšší tlak a zároveň zabezpečí zvýšenie teploty chladiva. Chladivo vo forme vysokotlakovej pary sa skvapalní pri vysokej teplote v kondenzátore odvedením tepla vykurovaciemu okruhu. Prostredníctvom výparníka sa znižuje tlak skvapalneného chladiva a výsledkom je prudké zníženie teploty. V tomto momente má chladivo rovnaké podmienky ako na začiatku cyklu a celý proces sa opakuje. Najväčšia účinnosť tepelného čerpadla sa dosahuje vtedy, ak je rozdiel medzi teplom odobraným z okolia a teplotou média nízky.

Viete, čo je COP?

COP (z angl. Coefficient of Performance) alebo inak výkonové číslo hovorí o tzv. účinnosti tepelného čerpadla. Jeho hodnota vyjadruje pomer medzi energiou, ktorú čerpadlo skutočne vyrobí, a energiou, ktorú čerpadlo pri svojej prevádzke spotrebuje. Pre tepelné čerpadlá platí, že čím je číslo COP vyššie, tým je jeho vykurovací faktor lepší. Mnoho výrobcov tepelných čerpadiel uvádza výkonové číslo pri rôznych podmienkach, je preto dobré všimnúť si, za akých podmienok bol koeficient určený, t. j. aká bola teplota primárneho média a aká bola teplota výstupnej vykurovacej vody.

Zdroje tepla tepelného čerpadla

Výber správneho tepelného čerpadla závisí najmä od dostupného zdroja tepla, miestnych podmienok regiónu, v ktorom sa budova nachádza, a od umiestnenia tepelného čerpadla. Na výber je pritom odobranie tepla:

- zo vzduchu,
- zo zeme,
- z vody.

Tepelná energia zo vzduchu

Tepelné čerpadlo vzduch/voda odoberá energiu z vonkajšieho vzduchu a získané teplo sa využíva na ohrev vody vo vykurovacom systéme. Výhodou je jednoduchá a rýchla inštalácia bez nárokov na veľkosť pozemku a nižšie investičné náklady v porovnaní s iným druhom zdroja tepla. Nevýhodou je vyššia spotreba elektrickej energie počas zimného obdobia, keď treba vynaložiť väčšie úsilie na ohrev vonkajšieho vzduchu, a možné problémy s hlučnosťou vonkajšej jednotky.

Alternatívou predchádzajúceho riešenia je tepelné čerpadlo vzduch/vzduch, ktoré tiež odoberá teplo z vonkajšieho vzduchu, ale vnútorný vzduch ohrieva priamo, bez sprostredkovania vykurovacieho systému. Dosahuje vyšší vykurovací faktor ako ostatné čerpadlá, obstarávacia cena je nižšia a zvyčajne poskytuje aj funkciu chladenia. Nevýhodou je obmedzený počet vnútorných jednotiek, nemožnosť ohrievať teplú vodu a hlučnosť vnútornej jednotky pri prevádzke na plný výkon.

V priemyselných aplikáciách, kde vzniká odpadové teplo, možno použiť tepelné čerpadlo typu vetrací vzduch/voda. Tepelné čerpadlo odoberá teplo z odpadového vzduchu a odovzdaný vzduch sa môže použiť na ohrev čerstvého vzduchu alebo vykurovanie či na ohrev vody v objekte. Takýmto spôsobom sa dá nahradiť rekuperačný výmenník odpadového vzduchu, avšak aplikácia tohto riešenia je limitovaná množstvom odpadového vzduchu.

Tepelná energia zo zeme

Tepelné čerpadlo zem/voda odoberá teplo zo zeme prostredníctvom dvoch zdrojov, zemných (plošných) kolektorov a zemných (hlbkových) vrtov. Plošné kolektory naplnené nemrznúcou zmesou sa

umiestňujú na pozemkoch s rozlohou 200 až 400 m². Takéto riešenie je vhodné pre rodinné domy s dostatočne veľkým pozemkom. Výhodou je nižšia spotreba v porovnaní so vzduchovými čerpadlami a bezhlučné a bezúdržbové riešenie. Nevýhodou je potreba väčšieho pozemku, pričom na mieste umiestnenia kolektorov nie je možná výstavba, napríklad bazénu. Pri hlbkových vrtoch sa plastové sondy naplnené nemrznúcou zmesou inštalujú do vrtov s hĺbkou 80 až 250 m. Výhodou je stabilný výkon aj pri nízkej teplote vzduchu, využitie hlbkového vrtu aj na chladenie domácnosti a bezhlučné a bezúdržbové riešenie. Slabšou stránkou sú vyššie investičné náklady na realizáciu vrtov a stavebné povolenia.

Tepelná energia z vody

Tepelné čerpadlo voda/voda odoberajú teplo zo spodnej alebo geotermálnej vody. Zo studne sa odoberá spodná voda a po odčerpaní tepla sa cez druhú studňu vracia naspäť. Systémy voda/voda dosahujú najvyššie výkonové čísla vďaka konštantnej teplote spodnej vody počas celého roka. V porovnaní s tepelnými čerpadlami s vrtmi vyžadujú nižšie investičné náklady. Nevýhodou je využitie iba v lokalitách, kde je dostupné dostatočné množstvo kvalitnej a ľahko dostupnej spodnej vody, ako aj náklady na údržbu z dôvodu čistenia filtrov. Podobne ako pri plošných kolektoroch typu zem/voda, aj v prípade vodných plôch je umiestnenie plastových hadíc na dne rybníka, rieky alebo inej vodnej plochy riešením na odobranie tepla. Výhodou sú veľmi nízke náklady na vybudovanie kolektora, nižšie prevádzkové náklady a bezhlučné a bezúdržbové riešenie. Na druhej strane sú vhodné iba pre objekty ležiace v blízkosti vodnej plochy.

Výhody a obmedzenia tepelných čerpadiel

Do tepelného čerpadla sa oplatí investovať, ak hľadáte zdroj tepla z obnoviteľných zdrojov energie. Inštalácia tepelného čerpadla je vo väčšine prípadov jednoduchá a následná prevádzka je ekonomicky nenáročná a bezobslužná. Inštaláciou zariadenia možno znížiť náklady na elektrické vykurovanie a je vhodné pre rodinné domy, v ktorých je navrhnuté nízko teplotné podlahové alebo stenové vykurovanie.

Tepelné čerpadlo sa neodporúča inštalovať do rodinných domov, ktoré nemajú okná s dostatočnou tepelnou izoláciou. Investíciu do zariadenia si treba dobre priestorovo napláňovať. Takéto energetické riešenie nie je vhodné, ak nemáte možnosť umiestnenia vonkajšej jednotky tak, aby hlukom nerušila vás alebo okolie, prípadne ak nemáte možnosť vybudovať zemný kolektor, vrt alebo studňu. Ak uvažujete o využívaní tepelného čerpadla, treba zvážiť aj iné možnosti zdroja tepla, napríklad zemný plyn, ak je k dispozícii prípojka na pozemku.

Kritériá pri výbere tepelného čerpadla

Pri výbere tepelného čerpadla treba zohľadniť zdroj tepla, lokalitu, veľkosť pozemku, podklady na výpočet tepelných strát a ziskov, vykurovaciu plochu, nároky na ohrev vody, počet osôb v domácnosti či iné požiadavky na tepelnú energiu, ako je napr. ohrev bazéna. Ďalej sa treba zamýšľať aj nad tým, či chceme, aby tepelné čerpadlo slúžilo aj na chladenie, aký je jeho požadovaný výkon, či máme k dispozícii aj odpadové teplo alebo či požadujeme podlahové kúrenie. Na základe týchto informácií sa obráťte na odborníkov, ktorí vám odporučia vhodný typ tepelného čerpadla.

Inštalácia a údržba tepelného čerpadla

Inštalácia tepelného čerpadla sa začína už jeho projektovaním. Preto sa obráťte na odborníkov, ktorý vám pomôžu s výberom vhodného zdroja energie, navrhnuť typ tepelného čerpadla, poradia a preveria elektrické prípojky s ohľadom na potrebný výkon, navrhnuť vykurovací systém, pomôžu vybaviť povolenia.

Nevyhnutná je aj údržba čerpadla, pričom tento servis realizuje špecializovaná firma, ktorá dodala projekt. Servisný pracovník minimálne raz za rok kontroluje stav tepelného čerpadla. Postup



vykonávania servisných zásahov odporúčaných výrobcami je uvedené v návode na obsluhu. Servisný pracovník vykonáva úkony, ako je kontrola vzduchových a vodných filtrov, kontrola tesnosti zariadenia na únik chladiva, kontrola výkonnosti tepelného čerpadla, kontrola nemrznúcej zmesi, kontrola funkcie elektrických motorov kompresora, ventilátorov či čerpadiel a iné činnosti súvisiace s funkčnosťou tepelných čerpadiel.

Prekážky

Okrem cenového pomeru elektriny vzhľadom na konvenčné fosílné palivá patria medzi hlavné prekážky brániace rozsiahlemu používaniu tepelných čerpadiel nedostatočné uznanie výhod tejto technológie a vysoké investičné náklady. Zainteresované strany a spotrebiteľia by mali lepšie porozumieť tomu, ako môže táto technológia účinne prispieť k zmierneniu emisií skleníkových plynov v oblasti vykurovania a chladenia a ušetriť náklady na energiu.

Medzi kľúčové faktory, ktoré sa považujú za nevyhnutné na dosiahnutie rozsiahleho nasadenia tepelných čerpadiel, je vládna podpora a osobitné nariadenia podporujúce používanie tepelných čerpadiel. Energetické normy pre všetky typy budov sa postupne sprísňujú už od roku 2012. Posledná a najdôležitejšia norma vyžaduje takmer nulovú spotrebu energie a do platnosti vstúpi už 1. septembra 2021. Pre novostavby rodinných domov to znamená energetický štandard triedy A0, a preto základným riešením sa javí práve tepelné čerpadlo.

Návratnosť investície do tepelného čerpadla

Náklady na tepelné čerpadlá niekoľkonásobne prevyšujú náklady na konvenčné zariadenia. Návratnosť týchto technológií sa pohybuje v rokoch, najčastejšie je to v rozmedzí 7 až 10 rokov. Do bilancie návratnosti investície však vstupuje viacero faktorov. Od nadobudacej ceny technológií cez požiadavky domácnosti (budovy) na potrebu energií a ich cenu až po vývoj klimatických pomerov a iné. Dodávatelia elektrickej energie do domácnosti ponúkajú pri nákupe elektriny potrebnej pre tepelné čerpadlo cenovo zvýhodnenú tarifu.

Štátne dotácie na tepelné čerpadlá

Rodinné domy sa môžu uchádzať o podporu vo forme poukážky na inštaláciu tepelných čerpadiel využívajúcich obnoviteľné zdroje energie vďaka národnému projektu Slovenskej inovačnej

a energetickej agentúry s názvom Zelená domácnostiam. Projekt je financovaný z prostriedkov Európskeho fondu regionálneho rozvoja a štátneho rozpočtu Slovenskej republiky prostredníctvom Operačného programu Kvalita životného prostredia. Viac informácií je k dispozícii na stránke www.zelenadomacnostiam.sk. Základná sadzba dotácie pri kúpe tepelného čerpadla pre rodinný dom je 272 € na 1 kW výkonu tepelného čerpadla, maximálna výška podpory je 2 720 € na inštaláciu tepelného čerpadla. Príspevok sa nevzťahuje len na samotné zariadenie, ale na cenu za kompletnú dodávku a montáž celého systému.



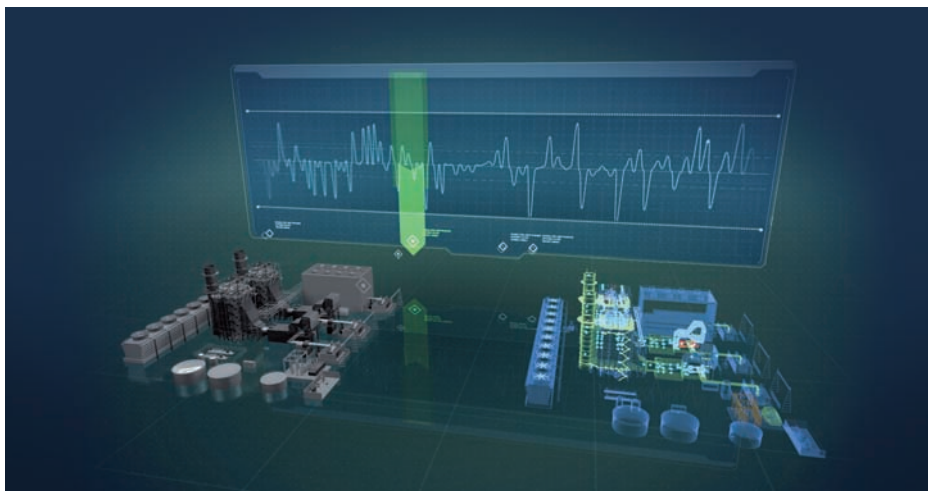
Viac informácií o možnostiach čerpania dotácie na tepelné čerpadlá od Slovenskej inovačnej a energetickej agentúry získate nascaním QR kódu alebo na www.siea.sk/zelena-domacnostiam/.

Zdroje:

- [1] SIEA/www.zitenergiou.sk
- [2] IVT/www.lvt.sk
- [3] Heat Pumps: Integrating technologies to decarbonise heating and cooling. European Copper Institute. [online]. Citované 4. 6. 2020. Dostupné na: https://www.ehpa.org/fileadmin/user_upload/White_Paper_Heat_pumps.pdf
- [4] Zelené technológie – aké máme možnosti a aká je reálna návratnosť investície?. Odzkladov. [online]. Publikované 30. 7. 2019. Citované 4. 6. 2020. Dostupné na: <https://odzkladov.sk/uspore-energie/zelene-technologie-ake-mame-moznosti-a-aka-je-realna-navratnost-investicie/>
- [5] Domácnosti spotrebujú približne štvrtinu energie v únii. Slovenská sporiteľňa. [online]. Publikované 27. 6. 2019. Citované 4. 6. 2020. Dostupné na: <https://www.slsp.sk/sk/aktuality/2019/6/27/domacnosti-spotrebuju-priblizne-stvrtinu-energie-v-unii>

Petra Valiauga

DIGITÁLNE DVOJČATÁ SI NACHÁDZAJÚ CESTU AJ DO JADROVEJ ENERGETIKY



Technológia digitálneho dvojčata sa čoraz viac vníma ako jedna z kľúčových inovácií na zvýšenie bezpečnosti a účinnosti v jadrových elektrárnach. Digitálne dvojčata je digitálny model procesu, ktorý pomáha optimalizovať alebo predpovedať výkon. A v jadrových elektrárnach je táto technológia čoraz rozšírenejšia, aby pomohla udržiavať a maximalizovať účinnosť prevádzky.

Odborníci v oblasti systémov a strojárskych technológií zo spoločnosti Frazer-Nash Consultancy so sídlom vo Veľkej Británii a Austrálii sú sú lídri v technológii digitálnych dvojčiat vo viacerých odvetviach, od automobilových závodov Formuly 1 až po jadrové elektrárne.

Dr. Peter van Manen, vedúci oddelenia rozvoja služieb vo Frazer-Nash, sa domnieva, že jadrový sektor môže mať z digitálneho dvojčata veľký úžitok, pretože môže monitorovať integritu a efektívnosť, predpovedať stav elektrárne a čo je dôležité, znižovať náklady na údržbu. A tieto náklady sú značné. Podľa prieskumu, ktorý uskutočnil Frazer-Nash, sa počas 60-ročnej životnosti jadrových elektrární Spojeného kráľovstva s celkovým výkonom 16 GWe podarilo dosiahnuť úspory 4,65 miliardy USD.

Konzistentnosť predpovede

Dr. van Manen uvádza ako analógiu satelitný navigačný systém, na ktorý sa spoliehame, že nám povie, či je pred nami dopravná zápcha alebo nehoda. „Spoliehate sa na informácie, ktoré vám navigácia poskytuje, pretože poskytuje konzistentnosť predpovede a veríte, že sa takto dostanete do cieľa vašej cesty,“ vysvetľuje. „Neistota je pomerne nízka, pretože máte správnu úroveň merania a monitorovania. Satelitný navigačný systém je teda v podstate digitálnym dvojčatom cestnej siete.“

Dôvera v satelitnú navigáciu je jedna vec, ale spoliehanie sa na matematický model pri prevádzke jadrovej elektrárne je veľkým skokom v rámci dôvery. Napriek tomu mnohí prevádzkovatelia jadrových elektrární využívajú digitálne dvojčata čoraz častejšie. „Je to kombinácia úspory z hľadiska údržby, zvýšenia výkonu prevádzky, lepšie pochopenie toho, čo sa v nej deje a jej kapacity,“ hovorí Dr van Manen.

Tieto úspory môžu byť významné, pričom 2 % predstavujú „primeraný predpoklad“ pre už fungujúci závod. Pre novú prevádzku vo fáze výstavby alebo v začiatkovej fáze plánovania by zisky mohli byť ešte väčšie.

Skúšobné scenáre

Spoločnosť GE tvrdí, že použitie digitálneho dvojčata umožňuje operátorom testovať scenáre „čo keby“ v súlade s obchodnými cieľmi, čo umožňuje prijímanie informovanejších rozhodnutí. Napríklad spoločnosť Exelon využila riešenie GE Predix, pričom zaznamenala konkrétne vplyvy, pokiaľ ide o bezpečnosť, správu nákladov a výkon. Spoločnosť GE uvádza, že riešenie využíva pokročilé senzorové

technológie spojené s umelou inteligenciou a rozsiahlymi údajmi získanými z desiatok tisíc hodín prevádzky, aby informovalo digitálne dvojčata o potenciálnom zvýšení efektívnosti pri súčasnom monitorovaní všetkých aspektov prevádzky.

V roku 2017 generálny riaditeľ spoločnosti GE pre technológiu Sham Chotai načrtnol jeden z nákladových prínosov novo vznikajúcej technológie digitálnych dvojčiat. „Napríklad môže dôjsť k poruche kompresora. V prípade jadrovej elektrárne to môže spôsobiť výpadok prevádzky a môže to stáť milióny dolárov, aby elektrárne opäť nabehla,“ uviedol. „Pri použití konceptu digitálneho dvojčata v kombinácii s hĺbkovým strojovým učením sme schopní 30 až 60 dní vopred predpovedať, že kompresor zlyhá.“

Digitálne dvojčata sa presadzujú

Zatiaľ čo mnoho závodov už prínosy technológie digitálnych dvojčiat využilo, očakáva sa, že v nasledujúcich piatich rokoch ju zavedie mnoho ďalších, pričom staršie elektrárne budú môcť túto technológiu prijať aj vďaka tomu, že sú postavené na rovnakej IT technológii, ktorá podporí digitálnu transformáciu.

„Aj zastarané technológie či podnikové technické prostriedky dokážu vyťažiť prínosy z digitálneho dvojčata, ktoré dokáže poskytnúť lepšiu predstavu o tom, akú má prevádzka ešte životnosť, a dokáže to urobiť s vyššou mierou istoty,“ objasňuje Dr. van Manen. „Ak máte podnikové technické prostriedky s vysokou hodnotou, potom chcete predĺžiť ich životnosť alebo z nich získať väčšiu hodnotu.“ Podľa Dr. van Manena sa digitálne dvojčata v jadrovom energetike budú presadzovať čoraz viac.

Aj keď je zvýšenie prevádzkovej účinnosti významný ukazovateľ, schopnosť predchádzať prípadným prestojom prostredníctvom prediktívnej údržby a monitorovania pri súčasnom zvyšovaní bezpečnosti a životnosti zariadenia je pre celkový výsledok hospodárenia každého podniku rovnako nevyhnutné.

Zdroj: Digital twin technology identified as key to increased safety and efficiency, Nuclear Energy Insiders. [online]. Publikované 3. 7. 2019. Citované 10. 4. 2020. Dostupné na: <https://analysis.nuclearenergyinsider.com/digital-twin-technology-identified-key-increased-safety-and-efficiency>.

<https://analysis.nuclearenergyinsider.com/>

-tog-

BEZPEČNOSŤ INTELIGENTNÝCH ZARIADENÍ POUŽÍVANÝCH V JADROVÝCH ELEKTRÁRŇACH



Aj v rámci jadrovej energetiky sa začínajú presadzovať nové technológie, ktorých cieľom je zvýšenie bezpečnosti a účinnosti jadrových zariadení. Vďaka rýchlemu pokroku v digitálnych technológiách sa v mnohých jadrových elektrárňach čoraz viac používajú inteligentné digitálne zariadenia, ako sú inteligentné snímače, elektrické ochranné zariadenia či frekvenčné meniče. O bezpečnostných aspektoch používania týchto zariadení sa diskutovalo na tohtoročnom februárovom stretnutí v rámci Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu (MAAE).

Cieľom stretnutia bolo stanoviť usmernenia pri výbere a hodnotení inteligentných zariadení, ktoré sa majú používať v systémoch považovaných za dôležité pre bezpečnosť elektrární. Bude to vôbec prvá správa o bezpečnosti z dielne MAAE, ktorá bude zverejnená koncom tohto roka.

Inteligentné zariadenia, ktoré sú vo všeobecnosti elektronickými zariadeniami pripojenými k iným zariadeniam alebo sieťam prostredníctvom rôznych komunikačných protokolov a môžu fungovať do určitej miery interaktívne a autonómne, sú možnými nástrojmi na modernizáciu technológií a vybavenia. Súčasťou riešenia môžu byť aj nástroje zahŕňajúce umelú inteligenciu. Jadrová energetika ako trh je sám osebe príliš malý na vývoj inteligentných zariadení prispôbených špecificky elektrárňam. Preto si ich výber a nasadzovanie môže vyžadovať starostlivé zváženie, aby sa zaistilo bezpečné nasadenie v jadrových elektrárňach.

„Inteligentné zariadenia sa môžu používať v zariadeniach alebo systémoch na zvýšenie bezpečnosti a spoľahlivosti jadrových elektrární, na zvýšenie bezpečnej prevádzky alebo zlepšenie rôznych funkcií. Ak však nebudú správne vybrané a kvalifikované, môžu potenciálne predstavovať nové nebezpečenstvá a zraniteľné miesta a môžu spôsobiť poruchy,“ uviedol Alexander Duchac, špecialista na jadrovú bezpečnosť MAAE. „Je to potenciálny problém pri prevádzkovaných aj nových jadrových reaktoroch.“

Pri príprave správy odborníci zvažujú najlepšie postupy z celého sveta, aby preukázali, že navrhované zariadenie je vhodné na použitie v jadrových elektrárňach. Členovia tímu, ktorý správu pripravuje, sa zhodli aj na tom, že pri regulačných orgánoch a prevádzkovateľoch vidno záujem inovovať a posunúť sa ďalej od prístupov, ktoré sa používali v minulosti.

„Musíme nájsť rovnováhu medzi technickou uskutočniteľnosťou a nákladmi na implementáciu kvalifikačných požiadaviek a dodatočným prínosom pre bezpečnosť a výkon, ktorý prinášajú,“ povedal Alexander Wigg, technik prevádzkových prístrojov a riadiacich

systémov vo francúzskej spoločnosti EDF, ktorá bola účastníkom prípravného výboru. „Existuje priame spojenie medzi technickými a bezpečnostnými cieľmi stanovenými regulátormi a prevádzkovými nákladmi pri výbere a používaní inteligentných zariadení.“

Prax posudzovania bezpečnosti týchto zariadení na použitie v jadrovom priemysle v jednotlivých krajinách sa líši, preto treba dosiahnuť konsenzus o tom, čo predstavuje vysokú úroveň bezpečnosti. „Usmernenia MAAE v tejto veci sú pre nás dôležité, pretože vyvíjame náš regulačný rámec,“ povedala Ionita Madalina, poradkyňa pre jadrovú bezpečnosť v Národnej komisii pre kontrolu jadrových činností (CNCAN) v Rumunsku.

„Nové technológie môžu tiež priniesť nové výzvy,“ uviedol Greg Rzentkowski, riaditeľ pre bezpečnosť jadrových zariadení v MAAE. „Vylepšenia bezpečnosti sa opierajú o vyváženú kombináciu inovatívnych a overených technológií – našou úlohou je poskytovať pomoc.“

Zámerom správy MAAE je poskytnúť spoločný technický základ pre všetky krajiny. Na pripravovanej správe o bezpečnosti participuje 43 regulačných orgánov, prevádzkovateľov, návrhárov inteligentných zariadení a vývojárov ďalších medzinárodne uznávaných bezpečnostných noriem z 20 krajín. Bude obsahovať model, ako navrhovať, vyberať a hodnotiť možné inteligentné zariadenia na bezpečné používanie v systémoch jadrovej bezpečnosti vrátane prevádzkových prístrojov a riadenia, elektrických, strojárskych a iných oblastí.

Zdroj: Broussard, E.: Addressing Safety of Smart Devices for Use in Nuclear Power Plants. IAEA. [online]. Publikované 19. 3. 2020. Citované 20. 4. 2020. Dostupné na: <https://www.iaea.org/newscenter/news/addressing-safety-of-smart-devices-for-use-in-nuclear-power-plants>.

www.iaea.org

CLOUD COMPUTING JE HNACOU SILOU VO SVETE INFORMAČNÝCH TECHNOLÓGIÍ



Cloud computing poskytuje jednotlivcom a firmám všetkých veľkostí nákladovo nenáročné, bezpečné, ľahko prístupné výpočtové služby, ako sú servery, databázy, zálohovanie údajov, softvér a aplikačné riešenia. Spoločnosti tak získavajú väčšiu flexibilitu, pokiaľ ide o ich údaje a informácie, ku ktorým možno získať prístup kedykoľvek z ľubovoľného miesta, čo je nevyhnutné pre spoločnosti s pobočkami po celom svete alebo v rôznych pracovných prostrediach. S minimálnou správou možno všetky prvky softvéru na prácu s cloudom prispôbiť podľa potreby a jedine, čo potrebujete, je prístup na internet.

Priemyselné zariadenia, stroje, vozidlá a mnoho iných prvkov so zabudovanou elektronikou a softvérom bývajú vybavené veľkým množstvom snímačov, ktoré generujú kvantá prevádzkových údajov. Cloud computing umožňuje spoločnostiam využívať výhody priemyselného internetu vecí (IIoT), a to poskytnutím infraštruktúry na prenos a analýzu týchto údajov do aplikácií využívajúcich cloud.

Existujú však spoločnosti, ktoré majú obavy z nákladov na zavedenie nových technológií, hlavne z toho dôvodu, lebo sú nútené znížiť kapitálové výdavky na modernizáciu. Riešenia IIoT založené na cloud computingu umožňujú využívať výhody digitálnej transformácie bez veľkých začiatkových nákladov. Cloudové riešenia sú takmer ihneď k dispozícii bez potreby zabezpečenia IT infraštruktúry. Tieto riešenia IIoT sú škálovateľné, to znamená, že sú ideálne pre malé pilotné projekty. Podniky, ktoré sa obávajú veľkých výdavkov, môžu začať s menším nasadením cloudu a po zhodnotení výsledkov môžu postupne investovať do rozšírenia možností IIoT.

Čo je cloud computing?

Cloud computing je poskytovanie výpočtových služieb vrátane serverov, úložiska, databázy, softvéru, analytických nástrojov a inteligentných služieb prostredníctvom internetu. Obvykle platíte iba za cloudové služby, ktoré skutočne využívate, čo pomáha znížiť prevádzkové náklady, efektívnejšie prevádzkovať infraštruktúru a škálovať s ohľadom na meniace sa obchodné podmienky. Jednoducho povedané, cloud computing je technológia, ktorá umožňuje vzdialený prístup k softvéru, ukladaniu súborov a spracovaniu údajov cez internet, čo z neho robí alternatívu k počítaču alebo serveru, pretože využívaním cloudu odpadá povinnosť inštalovať aplikácie lokálne v priestoroch spoločnosti.

Ako vybrať cloud pre vaše podnikanie?

K dispozícii je niekoľko druhov cloudu, ktoré ponúkajú vhodné riešenia podľa potrieb zákazníka. Z hľadiska infraštruktúry možno cloud rozdeliť na verejný, súkromný a hybridný.

Verejný cloud je infraštruktúra vlastnená a prevádzkovaná poskytovateľom cloudu a je dostupná verejnosti prostredníctvom spoločností Microsoft, Amazon či Google. Hardvér, softvér a ďalšie výpočtové prostriedky vlastní poskytovateľ. Každý používateľ si vytvorením prístupu môže vybudovať svoju vlastnú infraštruktúru.

Súkromný cloud sa prevádzkuje výhradne pre konkrétneho zákazníka a spravuje v súkromnej sieti. Môže byť umiestnený fyzicky v miestnom dátovom centre spoločnosti.

Hybridný cloud kombinuje verejný a súkromný cloud, ktoré sú technologicky prepojené, aby medzi nimi dochádzalo k zdieľaniu údajov. Poskytuje tak spoločnostiam väčšiu flexibilitu a zabezpečenie citlivých údajov. Menej citlivé údaje sa zálohujú na verejný cloud, zatiaľ čo citlivé údaje ostávajú v súkromnom cloude.

Používanie služby cloud computing má tendenciu rásť

Na výber je z troch hlavných modelov služieb cloud computingu:

- softvér ako služba (SaaS – Software as a Service),
- platforma ako služba (PaaS – Platform as a Service),
- infraštruktúra ako služba (IaaS – Infrastructure as a Service).

SaaS je zameraný na uľahčenie prístupu k softvérovej aplikácii pre používateľa prostredníctvom webového prehliadača alebo programového rozhrania. Používateľovi odpadá investícia do licencie softvéru, aktualizácie, riešenie dostupnosti služby a ďalšie záležitosti, o ktoré sa musí starať. Typickými príkladmi sú služby ako Google Dokumenty, Microsoft Office 365 a webový email.

PaaS poskytuje prostredie na vývoj a testovanie vlastných aplikácií. Poskytovateľ služby sa stará o prevádzku rozhrania, kde môžu byť aplikácie nasadzované, a tiež o aktualizácie systému, dátové úložisko a iné podporné systémy. Používateľ je zodpovedný len za nasadzovanie aplikácií a ich beh. Poskytovateľom PaaS služieb je napríklad Microsoft Azure.

IaaS je najpopulárnejší model služieb cloud computingu. Pomocou IaaS si používateľ prenajíma IT infraštruktúru, ako sú virtuálne servery, dátové úložiská, sieť a iné výpočtové prostriedky, od poskytovateľov cloudu na báze priebežných platieb. Poskytovateľom IaaS služieb je napríklad Amazon Web Services (AWS).

Prečo využívať cloud computing?

Lokálny server nepotrebuje

Ak spoločnosť využíva vlastný softvér, musí sa starať o servery. Tie vyžadujú zdroje nepretržitého napájania, chladenie a tiež IT pracovníkov spravujúcich infraštruktúru. Musia byť tiež nakonfigurované a monitorované v prípade problémov s výkonom a vyžadujú, aby ich

odborníci opravili ihneď, ako nastane chyba. Ak je softvér uložený na cloude, obavy a kolísajúce (potenciálne vysoké) náklady na infraštruktúru sa minimalizujú, pretože sú predvídateľné. Za riešenie problémov je zodpovedný poskytovateľ cloud computingu.

Rýchlosť nasadenia

Cloudové dátové systémy môžu byť zriadené v priebehu niekoľkých hodín s malými alebo žiadnymi prvotnými nákladmi a môžu byť rozšírené v priebehu niekoľkých minút. Naopak nastavenie miestnych dátových systémov vždy vyžaduje značné prvotné kapitálové náklady a odborné znalosti v oblasti informačných technológií. Ich rozširovanie môže byť veľmi ťažké, nákladné a časovo náročné.

Pre väčšiu bezpečnosť

Cloud computing je bezpečný a často prekračuje úroveň tradičnej počítačovej bezpečnosti, čo spoločnostiam umožňuje udržiavať vysokokvalitnú kybernetickú bezpečnosť. Metódy na dosiahnutie vysokej bezpečnosti a spoľahlivosti sa kombinujú a sú použité vo viacerých vrstvách. Sú to moderné technológie z IT a sieťovania, kryptovacie metódy, tvorba VPN a tiež viacúrovňová autorizácia. Samozrejmosťou je zabezpečenie vysokej dostupnosti, logovanie činnosti používateľov, dohľad nad službami 24/7 a podobne.

Vyrovnanie záťaže a škálovanie

Pre aplikácie náročné na výkon je cloud computing ideálnou voľbou. Interný server sa tradične nemôže alebo nedá ľahko meniť, čo vedie k obmedzeniam spracovania údajov. Pomocou cloudu možno vykonávať nepretržitú analýzu systémových pracovných zaťažení. Nástroje automatizácie umožňujú prenajať si ďalší výpočtový výkon a úložnú kapacitu, keď je využitie systému na svojom vrchole, čo umožňuje škálovanie súbežne s rastom podniku. To znamená, že v období s nízkym dopytom možno automaticky znížiť počet cloudových zdrojov a naopak.

Spracovanie údajov

Vďaka jedinečnému úložnému a spracovateľskému potenciálu môže cloud zhromažďovať obrovské množstvo údajov a analyzovať ich rôznymi spôsobmi, aby vytvoril cenné poznatky, trendy a riešenia. Schopnosti dátovej analýzy cloud computingu dokonca umožnili životaschopnosť umelej inteligencie a strojového učenia.

Sedem dôvodov používania cloud computingu

Nízke náklady – cloudové služby sa prenajímajú, takže sa platí len za zdroje, ktoré sa reálne používajú. Cloudové úložisko odstraňuje potrebu kúpy IT infraštruktúry po ukončení životného cyklu miestnych technológií.

Flexibilita – cloudové služby môžu okamžite uspokojiť vyšší dopyt po výkone.

Spoľahlivosť – poskytovatelia cloud computingu riešia problémy s obnovou po výpadku rýchlejšie ako pri obnovovaní bez cloudu.

Automatické aktualizácie softvéru – poskytovatelia cloud computingu sú zodpovední za údržbu servera vrátane aktualizácií zabezpečenia.

Schopnosť pracovať kdekoľvek – zamestnanci musia mať prístup na internet, aby mohli pracovať odkiaľkoľvek.

Prístup – k údajom uloženým v cloude možno pristupovať kdekoľvek bez ohľadu na použité zariadenie.

Ekologické povedomie – cloud computing využíva iba potrebný priestor na serveri, čím znižuje uhlíkovú stopu spoločnosti.

Cloudové riešenia v praxi

Polnohospodári na Novom Zélande implementovali cloudové riešenie IIoT na sledovanie závlahových systémov. Kontrola zavlažovania prebieha priamo z mobilných telefónov a tak sa eliminuje pohyb po farme. Pokročilé metódy cloudových služieb poskytujú navyše polnohospodárom prehľad o spotrebe vody a energie, čo im umožňuje znížiť náklady a zvýšiť efektívnosť.

Roboty ABB inštalované v rôznych závodoch u zákazníka sa prostredníctvom cloudu pripájajú späť do siete ABB, aby posielali informácie o svojom stave a prípadných problémoch s údržbou skôr, ako negatívne ovplyvnia výrobu.

Tepelné čerpadlá Panasonic Aquarera generácie H využívajú na ovládanie na diaľku aplikáciu Panasonic Aquarea Smart Cloud. Prostredníctvom cloudovej služby je klient schopný ovládať pripojené zariadenie, sledovať spotrebu, meniť nastavenia a iné. Cloudový systém ponúka možnosť zapojiť sa do servisného cloudu, ktorý umožňuje servisným pracovníkom starať sa o vykurovacie zariadenie na diaľku v prípade problémov so zariadením.

Spoločnosť Endress + Hauser uviedla na trh bezdrôtový radarový snímač hladiny Micropilot FWR30 s možnosťou pripojenia do cloudu. Inštalácia snímača môže byť vykonaná za menej ako tri minúty a zabudovaná batéria umožňuje prevádzku bez externého napájania, čo uľahčuje meranie na ťažko prístupných miestach. Komunikáciu s cloudom zabezpečuje integrovaná SIM karta a tak možno pristupovať k údajom snímača kedykoľvek a kdekoľvek z aplikácie inštalovanej v počítači, tablete alebo smartfóne. Aplikácia umožňuje používateľom optimalizovať logistické a skladovacie procesy a poskytuje nepretržitý prístup k informáciám, ako sú údaje z merania hladiny či o umiestnení zásobníkov a kontajnerov. Micropilot FWR30 sa môže používať na meranie hladiny a správu zásob mobilných aj stacionárnych plastových nádrží.

Transformačná sila cloud computingu

Vlastnosti cloud computingu otvárajú dvere mnohým odvetviam a poukazujú na možnosti softvérových riešení a aplikácií. Odstránením bariéry technických znalostí potrebných na konfiguráciu a údržbu infraštruktúry si spoločnosti môžu dovoliť bezpečnú, spoľahlivú a prispôbenú alternatívu. Prijatie cloud computingu bude mať výrazný vplyv na spôsob fungovania výrobných podnikov. Prechod od interne spracúvaných údajov k modelu cloud computingu prináša významné zmeny na všetkých úrovniach. Úspešný prechod na cloud computing vyžaduje, aby spoločnosti prijali zmeny v prvom rade vo svojich procesoch, úlohách a z hľadiska zodpovednosti. To môže byť samo o sebe výzvou.

Zdroje:

[1] Five Critical Reasons To Move Your Legacy Data Warehouse To The Cloud. Forbes. [online]. Publikované 26. 2. 2020. Citované 4. 6. 2020. Dostupné na: <https://www.forbes.com/sites/forbes-techcouncil/2020/02/26/five-critical-reasons-to-move-your-legacy-data-warehouse-to-the-cloud/#60c118a9205a>

[2] The cloud: a major player in modern digital transformation. Gigant. [online]. Publikované 15. 3. 2020. Citované 4. 6. 2020. Dostupné na: <https://www.gigabitmagazine.com/cloud-computing/cloud-major-player-modern-digital-transformation>

[3] Cloud computing: A complete guide. IBM. [online]. Citované 4. 6. 2020. Dostupné na: <https://www.ibm.com/cloud/learn/cloud-computing>

[4] Cloudové riešenia zjednodušujú podnikové procesy. itelligence. [online]. Citované 4. 6. 2020. Dostupné na: <https://itelligence-group.com/sk/trendy/cloud/>

[5] ABB Ability Connected Services. ABB. [online]. Citované 4. 6. 2020. Dostupné na: <https://new.abb.com/products/robotics/service/connected-services>

[6] Tepelné čerpadlo vzduch – voda. ECO3ENERGY. [online]. Citované 4. 6. 2020. Dostupné na: <https://www.eco3energy.sk/tepelne-čerpadla/>

[7] Micropilot FWR30 – Access storage tank level from anywhere. Endress+Hauser. [online]. Citované 4. 6. 2020. Dostupné na: <https://www.endress.com/en/media-center/news-and-press-releases/radar-level-sensor-Micropilot-FWR30>

Petra Valiauga

AKTIVITY SLOVENSKEHO VÝBORU SVETOVEJ ENERGETICKEJ RADY V ROKU 2019

Svetová energetická rada (World Energy Council – WEC) je globálne fórum odborníkov z hospodárskej, štátnej aj akademickej oblasti založené v roku 1923, pričom v súčasnosti združuje viac ako 3 000 členských organizácií z 95 krajín sveta. WEC pôsobí ako pridružený člen Organizácie spojených národov. Poslaním WEC je podporovať udržateľnú dodávku a využívanie energie s čo najväčším úžitkom pre všetkých ľudí. Podrobnejšie informácie nájdete na stránke www.worldenergy.org.

Bývalé Československo bolo zakladajúcim členským štátom WEC a po rozdelení štátu sa na Slovensku vzápätí sformoval Slovenský výbor WEC pod vedením profesora Štefana Fecka. Súčasný predseda profesor František Janíček pokračuje vo vedení tohto združenia, ktoré ako jediné u nás zahŕňa významné podniky z energetického priemyslu spoločne s akademikmi aj so zástupcami viacerých orgánov štátnej správy.

Medzi hlavné aktivity Slovenského výboru WEC patrí popri organizovaní národných podujatí aj prenos informácií z úrovne medzinárodných stretnutí WEC. V londýnskom sídle WEC v uplynulých rokoch prebehla významná transformácia, ktorá zohľadňuje globálne premeny energetiky. Činnosť organizácie sa zameriava na organizovanie celosvetových podujatí a tvorbu autoritatívnych štúdií s plošným dosahom. Zároveň sa však oslabuje úloha národných komitétov.

V dňoch 16. – 18. januára 2019 sa ako jedna z aktivít Slovenského výboru WEC uskutočnil v krásnom prostredí Smolenického zámku 44. ročník stretnutia katedier a ústavov elektroenergetiky SR a ČR. Kolokvium odborníkov z oblasti elektroenergetiky každoročne organizuje jedno zo siedmich pracovísk z bývalého Československa. Organizátormi 44. ročníka boli Ústav elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky FEI STU v Bratislave a Slovenský výbor WEC.

Na spoločnom stretnutí sa zúčastnilo 52 pracovníkov z nasledujúcich pracovísk: Katedra elektroenergetiky Fakulty elektrotechniky a informatiky TU v Košiciach, Katedra elektroenergetiky a elektrických pohonov Elektrotechnickej fakulty ŽU v Žiline, Ústav elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky Fakulty elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave, Katedra elektroenergetiky Fakulty elektrotechnickej ČVUT v Prahe, Ústav elektroenergetiky Fakulty elektrotechniky a komunikačných technológií VUT v Brne, Katedra elektroenergetiky Fakulty elektrotechniky a informatiky VŠB TU v Ostrave a Katedra elektroenergetiky a ekológie Fakulty elektrotechnickej ZČU v Plzni.

Program kolokvia bol už tradične zameraný na výmenu poznatkov a skúseností najmä z pedagogickej a vedecko-výskumnej činnosti na uvedených pracoviskách. Cieľom stretnutí je aj udržiavanie vzájomnej dobrej spolupráce na neformálnej úrovni. Z pozvaných hostí a zástupcov z praxe prezentoval Ing. Karol Kósa, PhD., výkonný riaditeľ sekcie rozvoja elektrizačnej sústavy zo SEPS, a. s., príspevok Primeranosť sústavy a jej význam pre dotknuté subjekty.

V spolupráci s ÚEAE FEI STU v Bratislave sme usporiadali dňa 6. marca 2019 panelovú diskusiu Možnosti využitia obnoviteľných zdrojov energie na Slovensku a ich vplyv na elektrizačnú sústavu SR. Téma integrácie obnoviteľných zdrojov energie (OZE) do elektrizačnej sústavy a možné dôsledky, ktoré z toho vyplývajú, boli predmetom vystúpení prvých rečníkov. V publiku boli odborníci z praxe,



vedeckí a pedagogickí pracovníci FEI STU, zástupcovia Slovenskej asociácie fotovoltaického priemyslu a OZE (SAPI), záujemcovia o energetiku a obnoviteľné zdroje energie, študenti ÚEAE a Ústavu manažmentu STU.

Po privítaní hostí dostal priestor na úvodnú prednášku odborník na energetiku Ing. Andrej Hanzel. Vo svojej prednáške poukázal na dôležitosť elektriny v modernej spoločnosti a v priemysle. Venoval sa problematike ukazovateľov kvality elektriny s dôrazom na frekvenciu siete a dôležitosť prepojenia elektrizačných sústav v Európe. Zdôraznil, že povinnosťou prevádzkovateľa sústavy je dodržiavať frekvenciu a výkonovú rezervu. Tú môžu zabezpečiť len relatívne veľké a stabilné výrobné, ktoré využijú kapacitu svojho výkonu na pokrytie prípadných výpadkov dodávok z OZE vzniknutých napríklad vplyvom poveternostných podmienok. Spofahnúť sa plne na spotrebu energie v rámci OZE nepovažuje za reálne. Každé neprimerané zvýšenie tohto podielu môže v konečnom dôsledku znamenať zníženie spoľahlivosti a kvality dodávok elektriny pre odberateľov. Ďalej prezentoval pohľad na problematiku OZE napríklad existenciu protichodných záujmov v tejto oblasti, ilustrovaný na príklade konfliktu medzi ekologickými záujmami, zodpovednosťou za stabilitu elektroenergetického systému a ekonomickými záujmami spotrebiteľov. Stručne predstavil slabiny technológií OZE, ktoré súvisia napríklad s reguláciou, nárastom jalového výkonu, prebytkom výkonu v lete a nedostatkom v zime a pod. a možnosťami, ktoré prinesú nové technológie.

Po prednáške Ing. Andreja Hanzela program pokračoval panelovou diskusiou. Ing. František Pecho zo spoločnosti SEPS, a. s., upozornil na problémy, ktoré súvisia napríklad s pripájaním OZE v Nemecku. Nárast veterných zdrojov na severozápadnom pobreží a neexistencia dokonalého prepojenia sústavy medzi bývalým NDR a zvyškom krajiny spôsobujú problémy, ktoré musia riešiť aj okolité



krajiny v rámci svojich prenosových kapacít. V rozprave pokračovala Mgr. Veronika Galeková zo SAPI, ktorá ozrejmila, že je nutné hľadať optimálny priestor na tzv. zelené zdroje energie. OZE môžu podľa nej v budúcnosti predstavovať plnohodnotnú náhradu, napríklad aj za tepelnú elektrárňu Nováky. V diskusii postupne vystúpili aj ďalší zástupcovia spoločnosti SAPI – Ing. Ján Karaba a Ing. Pavel Šimon, ktorí poukázali na kratšiu návratnosť investícií do OZE a zdôraznili decentralizáciu výroby energie a použitie kvalitnejších predikačných nástrojov. Zástupcovia z energetickej praxe Ing. Andrej Hanzel a Ing. František Pecho vyzdvihli potrebu zabezpečenia technických parametrov a stability energetických zdrojov a prenosových spojení. Prof. Ing. Vladimír Slugeň, DrSc., vo svojom príspevku poukázal na dôležitosť existencie jadrovej energetiky pri zabezpečení stabilných dodávok energie, ale aj zelených zdrojov. Vyjadril presvedčenie, že budúcnosť je o trvalo udržateľnom rozvoji a cestách smerujúcich k zníženiu emisií a zmierneniu globálneho otepľovania.

Záver seminára patril hlavným diskutérom, ktorých moderátor vyzval, aby v krátkych vstupoch predstavili svoje vízie budúcnosti, trendy a znepokojujúce scenáre.



Ďalšou akciou Slovenského výboru WEC bola medzinárodná letná škola na tému Low Carbon Energy, ktorá sa konala v dňoch 1. – 11. júla 2019 v priestoroch FEI STU v Bratislave. Zorganizovali ju študentská organizácia BEST Bratislava a Ústav elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky FEI STU pod odbornou gesciou riaditeľa ústavu prof. Ing. Františka Janička, PhD. Na letnej škole sa zúčastnilo 23 zahraničných študentov z rôznych európskych univerzít (Nemecko, Belgicko, Španielsko, Portugalsko, Poľsko, Rusko, Ukrajina, Srbsko a Čierna Hora). Letná škola je komplexný vzdelávací projekt, ktorý je organizovaný pod hlavičkou medzinárodnej študentskej organizácie BEST a popredných európskych technických univerzít. V celej Európe prebieha počas letných mesiacov približne

50 obdobných letných škôl s rôznymi technickými témami, ktoré sa snažia poskytnúť zahraničným študentom to najkvalitnejšie a najintenzívnejšie vzdelanie v danej oblasti a slúžia ako nadstavba vzdelaniu, ktoré im poskytujú univerzity.

Nízkouhlíková elektroenergetika je časť elektroenergetického odvetvia, v rámci ktorého sa získava elektrická energia z procesov spojených s podstatne nižším množstvom emisií oxidu uhličitého než v prípade konvenčnej výroby z fosílnych palív. Zahŕňa najmä využitie veterných, solárnych, vodných a jadrových zdrojov a biomasy. Študentov zaujala exkurzia v laboratóriách ÚEAE FEI STU, ktoré sídli v Bratislave – Trnávke, kde mohli vidieť prevádzku jednotlivých experimentálnych zariadení OZE (bioplynová stanica, solárny koncentrátorový systém) a experimenty s vysokonapäťovým zdrojom. Ďalším bodom programu bola exkurzia a prednáška v Atómových elektrárňach Mochovce, v rámci ktorej Ing. Matúš Demko prednášal o moderných trendoch v jadrovej energetike a portfóliu Slovenských elektrární, a. s. Program v Mochovciach bol doplnený o návštevu informačného centra o energii a výrobe elektriny Energoland. Účastníci letnej školy sa zúčastnili na exkurzii a prednáške v bioplynovej stanici v Koliňanoch, ktorá patrí Slovenskej poľnohospodárskej univerzite v Nitre. Prof. Ing. Ján Gaduš, PhD., študentov oboznámil s inovatívnou technológiou zo Švédska, ktorú využívajú v bioplynovej stanici a ktorej výhodou je trojnásobne vyššie využitie vstupných surovín. Zároveň so študentmi diskutoval na tému Budúcnosť energie vyrábanej z obnoviteľných zdrojov.

Pripravované aktivity v roku 2020

V októbri 2020 sa uskutoční Svetový energetický týždeň v Bejrúte (Libanon), čo bude spojené s výročným zasadnutím exekutívy WEC. Nasledujúci Svetový energetický kongres sa uskutoční až v roku 2022 v Petrohrade (Rusko).

Ďalším tradičným podujatím, na ktorom sa podieľa aj Slovenský výbor WEC, je medzinárodná konferencia Energetická efektívnosť (ENEf). 14. ročník sa uskutoční 13. – 14. októbra 2020 v Banskej Bystrici a nosnou témou konferencie bude Čistá, bezpečná a efektívna energetika pre ľudí.

prof. Ing. František Janiček
Ing. Juraj Kubica, PhD.
Mgr. Miriam Szabová
Ing. Milan Perný, PhD.

Slovenská technická univerzita v Bratislave
 Fakulta elektrotechniky a informatiky
 Ústav elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky
 frantisek.janicsek@stuba.sk

ENEf 2020 BUDE O AKTUÁLNEJ SITUÁCII A TRENDUCH V ENERGETIKE



Každý druhý rok sa tradične koncom roka koná medzinárodná konferencia o energetickej efektívnosti a trvalej udržateľnosti využívania obnoviteľných zdrojov energie enef.

mediálny partner
[atp|journal]

Konferencia sa tematicky prioritne zameriava na používateľov energie (odberateľov) zo všetkých sektorov národnej ekonomiky. Spoločným cieľom organizátorov konferencie a jej účastníkov je trvalé dosiahnutie konkurencieschopnej energetiky, ktorá zabezpečí trvalo udržateľnú, bezpečnú, spoľahlivú a efektívnu ponuku energetických tovarov za prijateľné ceny s dostatočnou ochranou odberateľa a životného prostredia a pri dodržaní atribútov bezpečnosti zásobovania a technickej bezpečnosti. Obnoviteľné zdroje energie a využitie miestnych energetických surovín prinášajú decentralizáciu energetického zásobovania energetickými tovarmi. Presadzuje sa čoraz rozšírenejšie získavanie takzvanej zelenej energie, energetické úspory a zmena postojov k vlastnému energetickému manažmentu. Akcent sa kladie na zvyšovanie kvality využívania energie. Nové prvky do sféry využívania energie prinášajú ukladanie energie a elektromobilita.

Prvá konferencia enef sa uskutočnila v roku 1994 na strednom Slovensku, v Banskej Bystrici. Jej lokalizácia reflektovala potrebu reálnej dostupnosti pre každého účastníka zo Slovenska.

Organizátorom konferencie je Asociácia energetických manažérov (ASENEM), ktorá spolupracuje s reklamnou agentúrou MEEN. K prvému spoluorganizátorovi – vtedajšej Energetickej agentúre – sa postupne pridávali ďalší. Počet spoluorganizátorov konferencie sa postupne rozšíril o Slovenský výbor Svetovej energetickej rady, Energetické centrum Bratislava, Združenie priemyselných odberateľov energie a Asociáciu priemyselnej ekológie, ku ktorým pribudla aj slovenská pobočka americkej Asociácie energetických inžinierov. V niekoľkých ročníkoch sa aktívne na organizovaní konferencie zúčastnila aj Slovenská technická univerzita, Sekcia energetiky Slovenskej obchodnej a priemyselnej komory, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia a Slovenský zväz výrobcov tepla.

Po pozitívnych ohlasoch medzi odbornou a laickou verejnosťou sa organizátori rozhodli ponúknuť pravidelné stretnutia energetických manažérov a spriaznených osôb s dvojročnou periodicitou s aktualizovaným tematickým zameraním na efektívne využívanie energie, znižovanie energetickej náročnosti, energetické služby, financovanie

projektov na medzinárodnej úrovni a využívanie obnoviteľných zdrojov energie.

Konferencia chce prezentovať súčasné poznatky z realizácie energetickej politiky, energetického zabezpečenia slovenskej ekonomiky, riešenia legislatívnych a ekonomických pravidiel podnikania v energetických odvetviach na Slovensku, poskytovania energetických služieb a formy komerčného financovania projektov energetickej efektívnosti a predstrieť účastníkom najlepšie znalosti a metódy práce pri zefektívňovaní využívania energie vo vyspelých ekonomikách sveta.

Konferenciou enef sa založila tradícia naplňovania cieľov zameraných na zefektívňovanie využívania energie informovaním odbornej aj laickej verejnosti o energetickej efektívnosti a znižovaní energetickej náročnosti slovenskej ekonomiky. Organizátori konferencie sa snažia v medzinárodnom kontexte ponúknuť jej účastníkom podnety a nápady na eliminovanie nepriaznivého vývoja cien energie v každodennom živote. Ponúkajú nové cesty vo využívaní obnoviteľných nosičov energie a zvyšovaní energetickej efektívnosti. Ich záujmom je naznačiť účastníkom





konferencie, kde sa obnoviteľné nosiče energie nachádzajú a kde sú rezervy v efektívnom využívaní energie. Ponúkajú námety, kde vziať zdroje na riešenie problémov v tejto oblasti.

Konferencia je určená pre široké spektrum účastníkov:

- výrobcov, distribútorov, dodávateľov a odberateľov energetických komodít,
- energetických manažérov a poskytovateľov energetických služieb,

- predstaviteľov verejnej správy,
- vlastníkov a správcov priemyselných a verejných budov, obchodných a bytových objektov,
- mimovládne, vzdelávacie a výskumné organizácie.

Nezanedbateľným významom konferencie je popri informáciách o aktuálnom dianí v energetike dôležitých pre používateľov energie – odberateľov aj možnosť neformálneho stretávania kolegov a tým vzájomného

odovzdávania poznatkov a skúseností. Na konferencii sa prezentovali myšlienky, ktoré tvoria základ podpory zvyšovania energetickej efektívnosti a znižovania energetickej náročnosti v priemysle, sektore služieb a bytovokomunálnej sfére. Sú nimi zásady financovania projektov treťou stranou (napr. metóda Energy performance contracting – Garantované energetické služby), miesto a úloha firiem energetických služieb), facility management, energetické audity a ich význam pri znižovaní energetickej nákladovosti aktivít v podnikaní a službách.

V tematickom zameraní pravidelných konferencií enef sa akcentujú potreby najmä tých, ktorí energetický trh financujú, teda konečných spotrebiteľov energie.

Organizátori a partneri konferencie ponúkajú účastníkom prostredníctvom získaných lektorov motivačné poznatky hodné nasledovania. Prerokované témy budú podľa ich mienky dostatočne problémovo obsiahle a naplnia dopyt účastníkov v problémových oblastiach, ktoré sú pre nich aktuálne.

Ing. Miroslav Kučera

prezident Asociácie energetických manažérov



**ČISTÁ, BEZPEČNÁ A EFEKTÍVNA
ENERGETIKA PRE ĽUDÍ**
14. medzinárodná energetická konferencia
13. - 14. október 2020
Slovakia, Banská Bystrica, Hotel DIXON

TEMATICKÉ OKRUHY KONFERENCIE:

Plenárne zasadnutie

Energetická náročnosť v priemysle a možnosti jej znižovania

Energetická efektívnosť v osvetľovaní

Energetické služby - doba post-Eurostatová

Efektívne priemyselné a občianske budovy

Alternatívne palivá pre dopravu

Alternatívne zdroje surovín a palív pre udržateľný rozvoj energetiky

Slnecná energia a jej efektívne využitie v praxi

predbežná nezáväzná prihláška a prihláška prednášky

na

www.enef.eu

Konferencia je určená pre široké spektrum účastníkov:

výrobcov, dodávateľov a odberateľov energie a energetických komodít;
energetických manažérov

a podnikateľov v oblasti energie;

spoločností, ktoré sa zaoberajú energetickými službami;

zástupcov štátnej správy a samosprávy

Pod záštitou:



Organizátor:



Spoluorganizátori:



Odborní partneri:



Generálny mediálny partner:



Mediálni partneri:



Predsa organizačného výboru: Miroslav Kučera, prezident ASENEM Bratislava, tel.: +421 905 222 012, kucera@zpoe.sk

Odborný garant: Marian Ružek, člen predstavenstva SK AEE Bratislava, tel.: +421 905 509 302, majorut@gmail.com

Organizačný garant: Ján Mesík - MEEN, s.r.o. Banská Bystrica, tel.: + 421 903 560 342, +421 903 800 110, meen@meen.sk

FARNELL UVÁDZA NA TRH NOVÝ DIGITÁLNY OSCILOSKOP TEKTRONIX SO ZĽAVOU 15 %



Spoločnosť Farnell, dodávateľ produktov a riešení pre vývojárov, pridala do svojho portfólia pre oblasť testovania a merania nový digitálny osciloskop TBS2000B od spoločnosti Tektronix. Vývojári elektroniky, testovací technici a pedagógovia ocenia ľahké ovládanie, automatizáciu merania a veľký 9" displej. TBS2000B ponúka výnimočný výkon a pokročilé ladenie za prijateľnú cenu. Zákazníci môžu tiež profitovať zo špeciálnej uvádzacej ceny nových produktov so zľavou až 15 % do vypredania zásob.

Nový digitálny osciloskop Tektronix TBS2000B je založený na legendárnom výkone a používateľskej hodnote predchádzajúceho modelu TBS2000, pričom poskytuje vyšší výkon a ľahšie použitie za prijateľnú cenu. Sériu TBS2000B predstavuje úplnú náhradu za osciloskopy radu TBS2000 s rovnakou veľkosťou a programovateľným rozhraním. Medzi významné funkcie patrí:

- 9" displej WVGA s dĺžkou záznamu 5 miliónov bodov a vzorkovacou frekvenciou 2GS/s, ktorá umožňuje používateľom zachytávať a zobrazovať podstatne viac signálu, čím sa zrychľuje ladenie a validácia návrhu;
- 32 automatizovaných meraní a odčítavaní pri nastavení kurzora na snímaný priebeh s funkciami vyhľadávania a označovania, ktoré umožňujú ľahkú identifikáciu udalostí, ktoré sa vyskytnú v získanom priebehu;
- TekVPI™, patentované rozhranie podpory sondy Tektronix, ktoré umožňuje široké pokrytie aplikácií s využitím najnovších aktívnych diferenciálnych a prúdových sond s automatickým prispôbovaním mierky a jednotkami; ide o jediný nástroj na základnej úrovni s technológiou TekVPI™, pričom podporuje aj tradičné pasívne BNC sondy.
- široká škála možností pripojenia vrátane podpory Wi-Fi (prostredníctvom zásuvného USB Wi-Fi), dvoch hostiteľských portov USB a 100-BaseT ethernetu na ľahké zdieľanie meraní a spoluprácu.

„Rad Tektronix TBS2000B ponúka výrazné zlepšenia jedného z najpopulárnejších produktov v testovacom a meracom rade Farnell a je vhodný pre celý rad aplikácií vrátane IoT, automobilového priemyslu, obrany, energetiky a vzdelávania. Používatelia staršej verzie TBS2000 ľahko prejdú na tento nový produkt a získajú všetky výhody úplne novej špičkovej technológie. Intuitívne ovládanie pomocou 9" displeja a automatizované meranie zvýšia produktivitu a urýchlia procesy návrhu a testovania,“ konštatuje James McGregor, globálny vedúci oddelenia testovania a nástrojov spoločnosti Farnell.

Spoločnosť Farnell ponúka svojim zákazníkom bezkonkurenčnú technickú podporu 24/5 vďaka špecializovaným odborníkom v oblasti testovania a merania a rozsiahlym online zdrojom, ako je napríklad exkluzívny nástroj na výber sondy spoločnosti Farnell. Zákazníci majú tiež prístup k stovkám najnovších produktov a obľúbeným bestsellerom od popredných dodávateľov na trhu, ako je Tektronix, ktoré sú k dispozícii v deň objednania. Okrem špeciálnej uvádzacej ceny so zľavou až do 15 % do vypredania zásob spoločnosť Farnell v súčasnosti ponúka množstvo jarných ponúk vrátane až 30 % zľavy pri ďalších testovacích a meracích produktoch.

Digitálny osciloskop Tektronix TBS2000B je dostupný od spoločnosti Farnell v EMEA, element14 v APAC a Newark v Severnej Amerike.

www.farnell.com

FARNELL OZNAMUJE UVEDENIE PRIEKOPNÍCKEJ KAMERY RASPBERRY PI

Spoločnosť Farnell, dodávateľ produktov a riešení pre vývojárov, oznamuje uvedenie novej, vysoko kvalitnej kamery Raspberry Pi s rozlíšením až 12 megapixelov a vymeniteľnými objektívmi. Kamera Raspberry Pi s vysokým rozlíšením je prvá svojho druhu na trhu a je ideálna pre profesionálne a spotrebiteľské aplikácie, ktoré vyžadujú najvyššiu úroveň vizuálnej vernosti a integráciu so špeciálnou optikou.

Revolučná kamera Raspberry Pi dokáže efektívne snímať statické obrázky a videozáznamy. Je kompatibilná so všetkými modelmi dosiek Raspberry Pi od Raspberry Pi 1 Model B a môže sa používať ako stolová kamera. Vysokokvalitná kamera Raspberry Pi je vhodná pre široké spektrum profesionálnych aplikácií vrátane strojového videnia, robotiky, priemyslu a poľnohospodárstva. Je tiež ideálna pre domáce a profesionálne bezpečnostné systémy, ktoré pracujú pri slabom osvetlení. Kameru možno naprogramovať tak, aby zhromažďovala údaje na podporu rozpoznávania tváre a ŠPZ a monitorovania parkovacieho miesta.



Profesionálni vývojári majú možnosť kombinovať kameru a vymeniteľné objektívy, ktoré sa dajú ľahko integrovať do monitorovacích a kontrolných systémov kvality, zatiaľ čo pedagógovia a spotrebiteľia sa budú tešiť zo schopnosti a funkčnosti kamery, vďaka čomu nadobudnú projekty Raspberry Pi nové rozmery. Kamera s ultra vysokým rozlíšením extrahuje z objektívu viac informácií a vytvorí obrázky s vyššou kvalitou a obsahom, ktoré nemožno dosiahnuť pomocou existujúceho modulu Raspberry Pi Camera Module v2.

Kompletný balík vysokokvalitných kamier Raspberry Pi pozostáva z troch samostatných produktov, ktoré sú k dispozícii na rýchle dodanie od spoločnosti Farnell:

- Vysoko kvalitná kamera Raspberry Pi ponúka vysoké rozlíšenie 12,3 megapixelov a približne o 50 % vyššiu citlivosť ako jej predchodca, čo zlepšuje výkon pri slabom osvetlení. Kamera je vybavená doskou plošných spojov so snímačom Sony IMX477, káblom FPC na pripojenie k počítaču Raspberry Pi, hliníkovým držiakom objektívu s integrovaným držiakom na štatív, krúžkom na nastavenie zaostrenia a adaptérom na pripojenie objektívu C na CS. Iné typy objektívov možno prispôbiť pomocou adaptérov objektívov tretích strán.
- Dva najmodernejšie vymeniteľné objektívy, širokouhlý 6 mm a teleobjektív 16 mm, možno ku kamere pripojiť pomocou C a CS adaptérov. Používatelia už nebudú obmedzení kamerami s automatickým zaostrovaním s pevným objektívom, pretože každý vymeniteľný objektív dramaticky zlepšuje základné funkcie kamery v dôsledku možnosti manuálneho zaostrovania vrátane širokouhlých a úzkych uhlov a zväčšenia teleobjektívom.

Spoločnosť Farnell je najväčším výrobcou a distribútorom Raspberry Pi a od svojho uvedenia na trh propaguje jeho používanie u profesionálnych vývojárov a výrobcov prostredníctvom komunity element14. Spoločnosť Farnell má na sklade všetky verzie jednodoskového počítača Raspberry Pi a poskytuje rozmanitý ekosystém príslušenstva, ktorý umožňuje používateľom vytvárať zariadenia na domáce, profesionálne, vzdelávacie alebo komerčné využitie. Zákazníci môžu využívať technickú podporu 24/5 spolu s bezplatným prístupom k cenným online zdrojom.

Vysokokvalitná kamera Raspberry Pi s rozlíšením 12 megapixelov s vymeniteľnými objektívmi je k dispozícii od spoločnosti Farnell v EMEA, element14 v APAC a Newark v Severnej Amerike.

www.farnell.com

STN 33 2000-4-41/01: 2020-05 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom.

STN EN 50238-1: 2020-05 (34 1525) Dráhové aplikácie. Kompatibilita medzi koľajovými vozidlami a systémami na detekciu vlaku. Časť 1: Všeobecne.*)

STN EN 50641: 2020-05 (34 1572) Dráhové aplikácie. Pevné inštalácie. Požiadavky na validáciu simulačných programov používaných na návrh napájacích systémov pre elektrickú trakciu.*)

STN EN 50668: 2020-05 (34 1523) Dráhové aplikácie. Signalizačné a radiace systémy pre mestskú koľajovú dopravu s výnimkou UGTMS.*)

STN EN 60068-2-64/A1: 2020-05 (34 5791) Skúšanie vplyvu prostredia. Časť 2-64: Skúšky. Skúška Fh: Náhodné širokopásmové vibrácie a návod.*)

STN EN IEC 60077-3: 2020-05 (34 1510) Dráhové aplikácie. Elektrické zariadenia koľajových vozidiel. Časť 3: Elektrotechnické súčasti. Pravidlá pre vypínače jednosmerného prúdu.*)

STN EN IEC 60077-4: 2020-05 (34 1510) Dráhové aplikácie. Elektrické zariadenia koľajových vozidiel. Časť 4: Elektrotechnické súčasti. Pravidlá pre vypínače striedavého prúdu.*)

STN EN IEC 60077-5: 2020-05 (34 1510) Dráhové aplikácie. Elektrické zariadenia koľajových vozidiel. Časť 5: Elektrotechnické súčasti. Pravidlá pre vysokonapäťové poistky.*)

STN EN IEC 62290-3: 2020-05 (34 1522) Dráhové aplikácie. Systémy riadenia mestskej dopravy s vyhradenou vodiacou dráhou a povolové/ovládacie systémy. Časť 3: Špecifikácia požiadaviek na systém.*)

STN EN IEC 62858: 2020-05 (34 1390) Hustota úderov bleskov založená na systémoch lokalizácie bleskov (LLS). Všeobecné princípy.*)

STN EN 16931-1+A1: 2020-05 (36 9640) Elektronická fakturácia. Časť 1: Sémantický model základných elementov elektronickej faktúry (Prístup k tejto technickej publikácii CEN a ÚNMS SR je sponzorovaný Európskou komisou. Publikáciu je možné bezplatne stiahnuť na: <https://www.sutn.sk/default.aspx?page=ee3244f2-941f-43cf-91bd-a95f7eace349>.)*)

STN EN 45555: 2020-05 (36 9093) Všeobecné metódy na posúdenie recyklovateľnosti a znovopoužitelnosti energeticky významných výrobkov.*)

STN EN 50342-2: 2020-05 (36 4310) Olovené štartovacie batérie. Časť 2: Rozmery batérií a označovanie svoriek.*)

STN EN 62841-2-21: 2020-05 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 2-21: Osobitné požiadavky na ručné čističe odtokov.

STN EN IEC 62386-332/AC: 2020-05 (36 0597) Digitálne adresovateľné rozhranie osvetlenia. Časť 332: Osobitné požiadavky. Vstupné zariadenia. Spätná väzba.*)

STN EN IEC 62985: 2020-05 (36 4767) Metódy na výpočet odhadu dávky vzhľadom na veľkosť pacienta (SSDE) pri výpočtovej tomografii.*)

STN EN IEC 63013: 2020-05 (36 0293) LED puzdrá. Dlhodobá predpoveď udržania svetelného a žiarivého toku.*)

Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2020-05“.

*) Normy boli vydané v anglickom jazyku.

Ing. Ludovít Harnoš
člen SEZ-KES

www.sez-kes.sk

3D SNÍMAČ S DVOJMETROVÝM ZORNÝM POĽOM

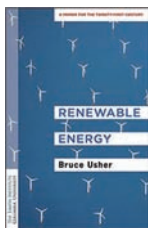


Spoločnosť LMI Technologies predstavila novinku Gocator 2490 – ide o 3D laserový profilomer so zorným poľom 2 m. Snímač ponúka rozlíšenie 2,5 mm vo všetkých troch rozmeroch, dokonca aj pri rýchlosti dopravníka 2 m/s. Gocator 2490 má v sebe zabudované meracie nástroje, digitálne výstupy a funkcie na PLC komunikáciu. Nie sú potrebné žiadne externé kontroléry a softvéry tretích strán. Snímač je vhodný najmä pre aplikácie v logistike, kde možno presne kontrolovať všetky tri rozmery veľkých škatúl priamo na dopravníku.

www.marpex.sk
www.lmi3d.com

ODBORNÁ LITERATÚRA, PUBLIKÁCIE

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.



Renewable Energy: A Primer for the Twenty-First Century

Autor: Usher, B., rok vydania: 2019, vydavateľstvo: Columbia University Press, ISBN 978-0231187848, publikáciu možno zakúpiť www.amazon.com

Táto kniha je základom pre čitateľov s rôznou úrovňou znalostí o obnoviteľných zdrojoch, o nadvládajúcej transformácii energetiky a jej globálnych dôsledkoch. Profesor Bruce Usher poskytuje stručné, ale komplexné vysvetlenie mimoriadneho rastu využívania veternej a slnečnej energie, cestu prechodu od fosílnych palív na obnoviteľné zdroje energie, ako aj dôsledky týchto zmien pre priemysel, krajiny a klímu. Kniha je napísaná jednoduchým spôsobom so zrozumiteľnými vizuálnymi pomôckami a objasňuje silné a slabé stránky obnoviteľných zdrojov energie

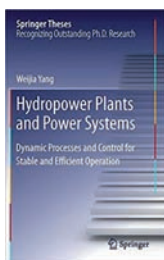
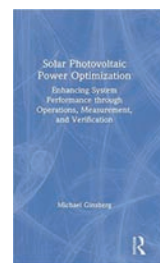
na základe podnikateľských praktík a analýzy ekonomických síl, ktoré znamenali veľkú podporu pre širšie využitie obnoviteľných zdrojov. B. Usher sa venuje „víťazom a porazeným“, čím ilustruje, aké dlhodobé výhody budú mať vlády a podniky s prezieravým prístupom, zatiaľ čo iné budú zaostávať. Popri obchodnej a finančnej stránke využívania obnoviteľnej energie ukazuje hrozbu katastrofickej zmeny podnebia a nebezpečenstvo, ktoré so sebou odkladanie širšieho využitia obnoviteľných zdrojov energie prináša. Publikácia o našej energetickej súčasnosti a budúcnosti objasňuje, že z hospodárskeho aj environmentálneho hľadiska nie je na čo čakať.

Solar Photovoltaic Power Optimization: Enhancing System Performance through Operations, Measurement, and Verification

Autor: Ginsberg, M., rok vydania: 2019, vydavateľstvo: Routledge, ISBN 978-0815398592, publikáciu možno zakúpiť www.amazon.com

Potreba, aby všetky zúčastnené strany – vlastníci, technici údržby, energetické spoločnosti a inštalatéri – plne porozumeli prevádzke a údržbe fotovoltaických systémov a ich monitorovaniu a diagnostike po inštalácii, neustále rastie. Autor publikácie si uvedomuje túto potrebu a opisuje technické prístupy a technológie na monitorovanie a diagnostiku vrátane toho, ako identifikovať príčiny slabého výkonu, či ako správne merať a kontrolovať výrobu energie. Na základe globálnych prípadových štúdií podrobne opisuje, ako dosiahnuť optimálny výkon fotovoltaickej elektrárne prostredníctvom prehľadu základných elektrických a fotovoltaických modulov a nastavenia systému a softvéru na monitorovanie, meranie a overovanie.

Michael Ginsberg, autor publikácie, získal titul bakalára v odbore trvalo udržateľného manažmentu na Columbia University a je doktorom technických vied na Columbia University so špecializáciou na integráciu solárnej energie do elektrickej siete. V rámci svojej spolupráce s Ministerstvom zahraničných vecí USA realizoval technické analýzy rozsiahlych solárnych inštalácií po celom svete. Na veľvyslanectvách USA v západnej Afrike, Južnej Amerike, USA, Strednom Východe a Európe vyškolil takmer 1 000 inžinierov a technikov v oblasti obnoviteľných zdrojov energie a systémov pre budovy.



Hydropower Plants and Power Systems: Dynamic Processes and Control for Stable and Efficient Operation

Autor: Yang, W., rok vydania: 2019, vydavateľ: Springer, ISBN 978-3030172411, publikáciu možno zakúpiť na www.springer.com

Publikácia sa zaoberá dynamickým správaním vodných elektrární v rôznych podmienkach a pri rozličných poruchách a analyzuje ich stabilitu a oscilácie. Na základe skúmania prevádzky ôsmich existujúcich vodných elektrární vo Švédsku a v Číne boli vyvinuté rôzne modely, ktoré sa použili na simuláciu a teoretickú analýzu s rôznymi stupňami zložitosti

a na iné účely, pričom výsledky sa kvôli overeniu porovnali s meraniami vykonanými priamo v prevádzkach týchto elektrární. Kniha ponúka dôležité informácie, ktoré pomôžu pochopiť hydraulické, mechanické a elektrické prepojovacie mechanizmy, ako aj trhové podmienky a stimuly. Autor odporúča niektoré stratégie riadenia, ktoré by mohli zlepšiť stabilitu a účinnosť prevádzky vodných elektrární.

Sensor and Data Fusion for Intelligent Transportation Systems

Klein, L. A., rok vydania: 2019, vydavateľstvo: Spie Pr, ISBN 978-1510627642, publikáciu možno zakúpiť na www.springer.com

Publikácia predstavuje čitateľom dôležitosť procesov fúzie údajov pomocou modelov ako JDL či odporúčaní DFIG, algoritmy na fúziu údajov a výnimočné aplikácie v oblasti inteligentných dopravných systémov, kde sa fúzia údajov úspešne využila. Monografia navyše ponúka podrobné opisy troch bežne používaných techník fúzie údajov a ich relevantnosti pre inteligentné dopravné systémy

– bayesovská inferencia, Dempsterova-Shaferova teória dokazovania a Kalmanove filtre, pričom naznačuje smery budúceho výskumu v oblasti fúzie údajov. Dôraz sa kladie skôr na algoritmy fúzie údajov než na samotné architektúry snímačov a fúzie údajov.



-bch-

Hlavní partneri



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



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

SIEMENS

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



Televízor SMART LED 43" Samsung

V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto ceny



Kamera do auta DOD LS500W+



Vinotéka AMICA 57 I

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATP JOURNAL 6/2020

Partneri kola súťaže:



Phoenix Contact, s.r.o.



Premier Farnell UK Ltd.



OBO Bettermann, s.r.o.

V tomto kole súťažíte o tieto vecné ceny:



box, skrutkovač, kliešte



sada skrutkovačov



publikácia s CD,
osuška, tričko, meter

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. Ktorá norma ISO/IEC (a jej časť) sa venuje osobitne bezpečnosti automatizačných systémov?
2. Ktoré tri samostatné produkty tvoria balíček Raspberry Pi pre snímanie obrazu a videa od spoločnosti Farnell?*
3. Akými väzbami dochádza k rušeniu prenosov v dátových vedeniach stavby a jej okolí?
4. Čo vyjadruje výkonové číslo COP, ktoré sa uvádza pri tepelných čerpadlách?

Súťažite prostredníctvom www.atpjournalsk/sutaz/otazky

Odpovede posielajte najneskôr do 10. 7. 2020

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2020 na str. 55 a na www.atpjournalsk/sutaz

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ

ATP JOURNAL 4/2020

VYHODNOTENIE

Správne odpovede

- 1. S akými momentami pracuje nový modul VERO-S NSR mikro 60 a s akou maximálnou hmotnosťou palety dokáže manipulovať?**
12 Nm, 5 kg.
- 2. Na čo je určený rad produktov EMpro od Phoenix Contact?**
Na meranie elektrickej energie.
- 3. Čo sa označuje skratkou XaaS?**
Everything as a Service – Čokoľvek ako služba, resp. Všetko ako služba.
- 4. Vďaka inštalácii akých komponentov sa zvýšila efektívnosť v závode SONY o 30 %?**
Vďaka inštalácii vstavaných počítačov Raspberry PI.

Výhercovia

Tomáš Páleník, Trenčín
Igor Paulíček, Prievidza
Roman Trnka, Handlová

Srdečne gratulujeme.

Bezplatný odber
www.atpjournalsk/registracia

tlačenej alebo digitálnej verzie

ZOZNAM FIRIEM PUBLIKUJÚCICH V TOMTO ČÍSLE

Firma • Strana (o – obálka)

B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka • o1
Balluff Slovakia, s.r.o. • 11
DEHN, s.r.o. • o4, 18
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – org. zložka • 19
Lenze Slovakia, s.r.o. • 20
MARPEX s.r.o. • 57
OBO BETTERMANN s.r.o. • 13 – 15
OEZ SLOVAKIA, spol. s r.o. • 12
PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 24 – 25
PPA Controll, a.s. • o2
PREMIER FARNELL UK Ltd. • 22 – 23, 56
ProCS, s.r.o. • o3
SIEMENS, s.r.o. • 16 – 17
Universal Robots A/S • 21

Redakčná rada

prof. Ing. 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. Janíček František, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., FEI TU Košice
doc. Ing. Kvasnica Michal, PhD., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Malindžák Dušan, CSc., BERG TU, Košice
prof. Ing. Mészáros Alajos, CSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Pavlovičová Jarmila, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., FEIT ŽU, Žilina
doc. Ing. Schreiber Peter, CSc., MTF STU, Trnava
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Taufer Ivan, DrSc., FEI Univerzita Pardubice
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, s.a.

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
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

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

Vydavateľ periodickej 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 adre-
se & Tlač a knižárske spracovanie KASICO a.s. & Redakcia
nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzerčných článkov
& Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania:
jún 2020

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



Optimalizujeme
vašu **konkurenčnú**
výhodu
na dennej báze



výkonnosť a zdieľanie
výsledkov je náš záväzok

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



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



optimalizujeme
spotrebu energie



robíme **servis** jednoduchšie
a efektívnejšie

 **Služby a Riešenia** pre PRIEMYSEL



DEHN chráni.

Vaša bezpečnosť v:

Ochrane pred prepätím

Ochrane pred bleskom

Ochrane pri práci

v mnohých priemyselných odvetviach:



Veterná energia



Fotovoltaika



Komunikácie



Priemyselné procesy



Doprava



Zabezpečovacie systémy

DEHN SE + Co KG
www.dehn.de
www.dehn.cz

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