

atp | journal

1/2021

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

Zmeníme odpad na energiu?

ADAPTÍVNY STROJ

Vaša konkurenčná výhoda



PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



Foto: © Interreg Europe

Technológie pod kontrolou

Elektrosystémy
Meranie
Regulácia
Automatizácia

70
ROKOV
HISTÓRIE

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

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

**Správa priemyselných
parkov a objektov**



Ľady sa hýbu

Aj keď od Silvestra už nejaká tá voda ubehla a spadla nejaká ta vločka, dovoľm si popriať vám do tohto roku hlavne zdravie, pohodu, radosť a pozitívnu len energiu a negatívne len COVID testy. Začíname rok, ktorý má v sebe viac otáznikov, ako tie predtým. A tam, kde sú otázky, sa zvyčajne žiadajú aj odpovede. Bola by trúfalosť, keby som teraz prorokoval vývoj tohto roku, takže odpovede tohto typu neprinášam. To, čo by som však mohol predpovedať či dokonca sľúbiť, je, že aj tento rok bude ATP Journal na vašej strane. Aj tento rok budeme pozorne sledovať všetko podstatné, čo sa bude v priemyselnej automatizácii a informatike diať. Je to naše poslanie ako novinárov, ale stále je to aj naša vášeň. Nových tém bude určite viac než dosť, a to nielen kvôli malému zákernému vírusu. Niektoré sme už premietli aj do nášho edičného plánu a hneď prvé z nich nájdete v tomto januárovom vydaní, ktoré sa venuje tradične energetike či vodárenskému priemyslu a odpadovému hospodárstvu.

To, že sa ľady v slovenskej energetike začínajú hýbať, sme mohli pozorovať už v priebehu minulého roku. Nová vláda si v tejto oblasti stanovila ambiciózne plány, či už z hľadiska podpory využívania výroby elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov, znižovania uhlíkovej stopy postupným odstavovaním elektrární využívajúcich uhlie ako vstupnú surovinu, alebo aktívneho prístupu k riešeniu stop stavu na pripájanie nových zdrojov do elektrizačnej sústavy. Jednou z čoraz častejšie diskutovaných sa stáva aj téma využívania energie z odpadu. Aj keď v súčasnosti podľa aktuálnych cien ešte stále vychádza lacnejšie skládkovanie komunálneho odpadu, postupne sa bude rozdiel medzi cenou za skládkovanie a spaľovanie odpadu znižovať. To, čo bolo doteraz ako environmentálna záťaž, sa čoskoro môže premeniť na zdroj energie či tepla. Spaľovanie komunálneho odpadu stále súťaží so spaľovaním odpadu z priemyselných podnikov, ktoré neustále zvyšujú záujem v tejto oblasti.

Jedno z prání pre tento rok by asi teda bolo Slovensko bez koronavírusu a so zdravším životným prostredím.



Anton Géner

šéfredaktor

INTERVIEW	4 Pred energetikou stojí niekoľko výziev, ale aj príležitostí 24 Na Slovensku a v Česku elektropriemysel zatiaľ ide
APLIKÁCIE	8 Bezpečná a ekologická energia zo zvyškového odpadu 12 Tepláreň v Martine prechádza na moderné a ekologické riešenie 14 Paroplynové elektrárne od západu po východ 16 Výstavbu ČOV naštartovala povodeň
PRÍEMYSELNÝ SOFTVÉR	18 Štandardizácia návrhu elektroinštalácie pomáha vstúpiť na nové trhy 26 Predikcia spotreby elektrickej energie priemyselného podniku
OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE	20 Energia zahrabaná na skládkach
PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE	29 Indukčné prietokomery MIS
ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE	30 Uzemňovacia sústava pre bleskozvod pod lupou 32 Produktivita manipulácie významne určuje celkovú efektívnosť výroby rozvádzačov 34 Dôsledky porušenia BOZP z hľadiska prevádzky a kontroly technických elektrických zariadení



ÚDRŽBA, DIAGNOSTIKA 38 Je prediktívna údržba bránou k prijatiu Priemyslu 4.0?

PRÍEMYSEL 4.0 40 Od dávkových procesov po priemyselné výrobné systémy typu 4.0: taxonómia alternatívnych produkčných modelov (3)

INTERNET VECÍ 44 Internet vecí: kedysi a dnes
46 Aspekty implementácie: IIoT a blockchain

PODUJATIA 48 Stop stav na pripájanie zdrojov by mal byť čoskoro minulosťou
51 Nižšie ceny tepla a odpad ako zdroj energie
52 SENSOR + TEST 2021: reálny, virtuálny aj hybridný

ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE 53 Elektrotechnické STN

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA 54 Odborná literatúra, publikácie

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL





DEHN chráni.

Vaša bezpečnosť v:

Ochrane pred prepätím

Ochrane pred bleskom

Ochrane pri práci

v mnohých priemyselných odvetviach:



Veterná energia



Fotovoltaika



Komunikácie



Priemyselné procesy



Doprava



Zabezpečovacie systémy

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

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

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



Pred energetikou stojí niekoľko výziev, ale aj príležitostí

Na konci novembra minulého roku zorganizoval eFocus ďalšiu zo svojich odborných konferencií, ktorá sa tentoraz venovala transformácii energetiky a novým výzvam pre nadchádzajúce obdobie. Pandemická situácia neumožnila zorganizovať toto medzinárodné podujatie inak ako virtuálne. Napriek tomu sa v jednom čase stretli významní slovenskí a českí odborníci z radov štátnej správy, výrobcov a dodávateľov energií či konzultačných spoločností.

Prinášame vám hlavné myšlienky, ktoré zazneli v prvej moderovanej panelovej diskusii, kde boli zodpovedané najmä otázky pripojených účastníkov. Na diskusii sa zúčastnili:

Blahoslav Němeček, partner EY tímu poradenstvo pre klientov z odvetvia energetiky v regióne strednej a juhovýchodnej Európy, moderátor

Juraj Krajčár, predseda Predstavenstva ZSE Energia

Martin Hrdlička, majiteľ, Hrdlička Holding

Ján Karaba, riaditeľ Slovenskej asociácie fotovoltaického priemyslu a OZE

Jan Tůma, vedúci odd. obchodovania s emisiami MŽP ČR

Tomáš Rajčan, riaditeľ úseku energetiky a priemyslu, IPESOFT

Možnosti získavania informácií o spotrebe v prípade malých odberateľov

Prvou témou panelu sa stali malí odberatelia elektrickej energie s nainštalovanými inteligentnými meracími systémami s možnosťou odčítavania údajov o ich spotrebe, čo by malo byť základom rozbehnutia dynamickej tarifikácie. Podľa B. Němečka prístup k týmto údajom je zakotvený priamo smernicou a je teda otázkou legislatívy, či to bude riešené centralizovane formou nejakého štandardizovaného rozhrania a platformy alebo bude požiadavka na distribútorov elektrickej energie, aby ponúkali také otvorené rozhrania, cez ktoré sa bude používateľ schopný pripojiť priamo na mieste spotreby a dostane sa tak k svojim údajom.

„Prístup treba rozdeliť na dve časové roviny,“ doplnil T. Rajčan. „Pokiaľ budeme hovoriť o prístupe k údajom systémom, deň po tom, tak to je už aj zabezpečené. Ako odberateľ sa môžem zaregistrovať na webovom portáli prevádzkovateľa distribučnej sústavy a môžem sa priamo dostať k svojim údajom. Ak budeme chcieť online prístup k údajom s prehľadom o spotrebe v reálnom čase, to je komplikovanejšie.“ Legislatíva v zásade myslí aj tento spôsob prístupu. Odberateľ sa môže paralelne pripojiť na inteligentný merací systém – elektromer prostredníctvom štandardizovaného, nezávislého rozhrania. Pre stredne veľkých odberateľov sa to už dá štandardne realizovať, v prípade menších odberateľov by to bolo možné tiež, tam je to len otázka návratnosti investície.

Spoločnosť ZSE Energia, ktorá v rámci Slovenska spravuje najväčšiu bilančnú skupinu, pripravuje online dátové pripojenie na distribučný portál, čo súvisí práve s legislatívnymi zmenami aj novými obchodnými modelmi, ktoré by mohli byť prínosom pre spotrebiteľov aj distribučnú spoločnosť.

Aukcie na energetickom trhu

V ďalšej časti sa diskutujúci zamerali na aukcie na energetickom trhu. Aj keď bol samotný dizajn aukcií už dokončený, zatiaľ nebol aktivovaný. Podľa J. Karabu sa aj na základe skúseností zo zahraničia osvedčili aukcie, kde sa tendrovala kapacita, t. j. aukcie zamerané na výkon (pay-as-bid). „Je to jednoduchšie posúdiť a zo strany účastníkov aukcie aj splniť podmienky,“ myslí si J. Karaba.

Združenie SAPI presadzuje princíp tzv. technologicky neutrálneho aukcie, kde sa súťaží naprieč rôznymi technológiami. „Také aukcie



Blahoslav Němeček



Juraj Krajčár



Martin Hrdlička



Ján Karaba



Jan Tůma



Tomáš Rajčan

však musia byť vzhľadom na účelovosť pomerne jednoznačne za-
definované. Do aukcie by nemali vstupovať technológie, ktoré si
vzájomne nemôžu konkurovať. Malé vodné elektrárne nebudú nikdy
schopné konkurovať veterným elektrárnám, pretože ich ekonomický
základ je už vo svojej podstate odlišný. Mechanizmus aukcie by
mal pre takéto špecifické zdroje, ako je napr. geotermálna ener-
gia, vytvoriť technologicky špecifické podmienky, kde by súťažili len
vzájomne príbuzné technológie,“ konštatuje J. Karaba. Aukcie by
mali byť vytendrované na úrovni ponukovej ceny, čím bude garan-
tovaná konkrétna cena, na ktorú sa bude viazať mechanizmus CFD
(Contract for Difference), čo je v podstate aj našej legislatíve známy
príplatok.

Pre SAPI sú ešte dôležité ďalšie dve otázky. Prvou je veľkosť inšta-
lovaných výkonov jednotlivých zariadení, pretože čím väčšia veľ-
kosť bude povolená, tým lepšie ekonomické výsledky dosiahneme.
Druhou sú sieťové poplatky, ktoré všetkým účastníkom aukcie vstu-
pujú do nákladov. Ak výšku týchto poplatkov stanovuje regulátor,
vyhlasovateľ aukcie si musí byť vedomý, že sa to jedna k jednej
premietne do ponúkanej ceny. „Čím lepšie budú regulované sieťové

poplatky, a teda optimalizované náklady, tým budú výsledky kva-
litnejšie a lepšie z pohľadu systémových nákladov,“ konštatuje J.
Karaba.

Veterné elektrárne – ako ďalej?

Na pretras sa dostala aj téma veterných elektrární a (ne)možnosť
ich výstavby a prevádzky na Slovensku. Čo treba spraviť, aby sa to
zmenilo? Podľa B. Němečka bola jednou z prekážok výstavby no-
vých veterných turbín platný stop stav na pripájanie nových zdrojov
do elektrizačnej sústavy, čo by sa v priebehu najbližšieho obdobia
malo eliminovať. Z tohto pohľadu by po technickej stránke nemali
existovať žiadne prekážky. S tým súhlasí aj J. Karaba. „Momentálne
možno veterné turbíny inštalovať, ale nie pripájať do siete. Veterné
elektrárne bude možné pripájať až vtedy, keď sa spustia už spomí-
nané aukcie. No tie sa ešte nevyhlasujú, lebo nové zdroje budú mať
nejaký vplyv na koncovú cenu elektriny, resp. na TPS. Je to trochu
ako Hlava XXII, točíme sa v akomsi kruhu. Pre nás sú zásadnou
vecou povoľovacie procesy na inštaláciu zdrojov využívajúcich vier-
tor, kde musí nastať revízia environmentálneho posudzovania. Podľa

aktuálneho stavu v tejto oblasti by sa nové veterné zdroje len veľmi ťažko presadzovali, a to aj napriek vážnemu záujmu vydať sa touto cestou.“

Čím sa môžu Slovensko a Česká republika vzájomne inšpirovať v energetike?

Jednou z tém, ktorej sa diskutujúci venovali, bola aj štruktúra energetického mixu, pričom Slovensko a Česká republika majú v tomto smere odlišnú štartovaciu pozíciu. Napriek tomu sú oblasti, kde by sa obidve krajiny mohli navzájom inšpirovať. Okrem pozitívnych záležitostí sa hovorilo aj o menej populárnych otázkach týkajúcich sa napr. dostavby jadrovej elektrárne. „Keďže v Čechách sa začali procesy, ktoré by mali viesť k povoleniu na výstavbu jadrovej elektrárne, odporučil by som kolegom z ČR, aby sa prišli pozrieť na dostavbu 3. a 4. bloku JE Mochovce, ako sa to nemá robiť,“ skonštatoval J. Krajcár. Podobné problémy však nemáme len na Slovensku. Náklady sa stále nabaľujú a podľa J. Karabu sa potom cena vyrobenej elektrickej energie z takéhoto zdroja môže až zdvojnásobiť v porovnaní s cenou energie vyrobenej z obnoviteľných zdrojov. Rozdiel vidí aj v tom, že v Českej republike je väčšia záťaž z hľadiska podpory obnoviteľných zdrojov energie, čo môže byť limitujúcim faktorom pre ďalší rozvoj v tejto oblasti. Ďalšou vecou je, že Slovensko zaviedlo stop stav na pripájanie nových zdrojov vrátane veterných elektrární do sústavy. „To je zvláštne, pretože ide o jeden z najlacnejších zdrojov energie s veľkým potenciálom, takže máme v tomto smere čo dobiehať,“ konštatuje J. Karaba. „Myslím si, že bude dochádzať aj k investičnej spolupráci, teda spolupráca v sektore energetiky medzi českými a slovenskými investormi a subjektmi bude v najbližšom období tiež realitou.“

Rozdiely sú napr. aj v oblasti teplárstva; v ČR majú pred sebou výzvu prechodu od využívania uhlia na využívanie iných zdrojov, ako sú biomasa, obnoviteľné zdroje energie, príp. zemný plyn. Slovensko má v tomto smere podľa B. Nemečka lepšiu pozíciu, nakoľko plynofikácia teplárstva je historicky v pokročilejšom štádiu ako v ČR. Technológie na využívanie obnoviteľných zdrojov energie považuje tiež za tie, ktorých výstavba na zelenej lúke predstavuje nákladovo najlacnejšie riešenie nových zdrojov. „Dôležité je prelomiť bariéry a pozrieť sa na to tak, že to nie je oblasť, ktorá by potrebovala nejaké výrazné dotácie, ale nechať tomu voľný priebeh. V tomto smere sú na tom obidve krajiny veľmi podobne,“ konštatuje B. Nemeček.

„Zo slovenskej strany by sme sa mohli napríklad inšpirovať tým politickým prístupom a signálmi, ktoré Slovensko vysiela. U nás v ČR dostávame nejaké signály z trhu týkajúce sa ceny, nejaké signály z úrovne EÚ, ale na národnej úrovni sú politické signály niekedy protichodné. Prevádzkovatelia zariadení alebo investori často nevedia, ako sa v tom orientovať, takže potom sa aj ťažko robia investičné rozhodnutia. V tomto vidím situáciu na Slovensku jednoduchšiu,“ uviedol vo svojom vstupe J. Tůma.

Elektromobilita, úložiská energie a vodík

Využitie elektromobilov v rámci Slovenska je minimálne. ZSE Energia patrí k jednému z dvoch najväčších prevádzkovateľov nabíjajúcich staníc pre elektromobily, pričom vo svojom portfóliu má zhruba dve tisíce zákazníkov. „Vzhľadom na tento stav nevidíme v najbližších mesiacoch a rokoch reálne, aby sa elektromobily využívali ako lokálne zdroje elektrickej energie. Využitie batérie z elektrického auta ako batériového úložiska na lokálnu agregáciu si viem predstaviť, ale k tomu povedie ešte dlhá cesta.“ Batériu elektrického auta možno využiť aj s cieľom zvýšiť flexibilitu dodávky. „Osobne mám tiež hybrid plug-in, nabíjam ho cez domácu nabíjačku a zatiaľ viem poskytnúť len desať kilowattov, čo je v súčasnosti zanedbateľný výkon. No ak si predstavíme, že za pár rokov bude v prevádzke niekoľkonásobne viac elektromobilov, pri dobre nastavených mechanizmoch a fungovaní agregátorov to už budú zaujímavé výkony, ktoré by takto mohli byť k dispozícii,“ myslí si T. Rajčan.

Predpokladom takéhoto scenára je existencia inteligentných nabíjajúcich staníc, ktoré cez vzdialený prístup umožňujú nabíjanie elektromobilu; druhým predpokladom je správne nastavená legislatíva.

„Ak chceme podporiť rozvoj elektromobility, je načas začať uvažovať o samostatných tarífach pre nabíjanie elektromobilov, čo je v rukách Ministerstva hospodárstva SR, resp. regulačného úradu,“ dopĺňa J. Krajcár.

Ďalšia otázka od pripojených účastníkov smerovala na batériové systémy a s nimi súvisiace legislatívne a technické podmienky, aby sa zabezpečila ich návratnosť v strednodobom horizonte. „Zmena podmienok vyplýva zo samotnej povinnosti taxatívne vymedziť úložisko energie. Spotreba v takomto úložisku nebude definovaná ako koncová spotreba, ale ako odložená spotreba, vďaka čomu nebude zaťažovaná poplatkami, ktoré sa týkajú koncovej spotreby, ako TSS, TPS, Národný jadrový fond, spotrebná daň a pod. Takéto batériové úložisko sa v zásade dostáva na rovnakú úroveň, ako sú dnes prečerpávacie vodné elektrárne. Mierne zjednodušené povedané, polovica poplatkov, ktorá by sa dnes mohla takto objaviť, sa v budúcnosti neobjaví, preto aj návratnosť takýchto technológií bude, povedzme, dvakrát rýchlejšia,“ vysvetľuje T. Rajčan.

Batériové úložiská budú využívané najmä na kompenzáciu odchýlok, ale črtajú sa aj iné možnosti. Primárnym účelom využitia veľkých priemyselných batériových úložísk je nový návrh podporných služieb, cenová arbitráž (peek-of-peek) a kompenzácia odchýlok v jednotlivých bilančných skupinách (pri menších úložiskách zase na úrovni jednotlivých zákazníkov). „Ak sa bavíme rádo vo 10 MW výkonu batériových úložísk, tak naozaj ich hlavným účelom budú podporné služby,“ hovorí J. Krajcár. Na decentralnej úrovni distribuovaných energetických systémov je dôležité využiť batériové úložiská na čo najviac energetických služieb. „Môžu sa využiť v kombinácii s fotovoltaikou alebo iným obnoviteľným zdrojom ako zdroj energie v určitom časovom intervale, alebo na vyrovnávanie energetických špičiek v sieti; ich využitie si viem predstaviť aj vo forme služieb flexibility. Tu sa už dostávame aj na úroveň digitalizácie, aby bolo možné aj takéto zdroje, ako sú batériové úložiská, riadiť a aby si vedel ich prevádzkovateľ vopred povedať, na ktorý z tých troch spomínaných cieľov chce úložisko využiť. A podľa toho to bude mať ekonomickú opodstatnenosť,“ dopĺňa J. Karaba.

Ďalším príkladom využitia batériových úložísk, s ktorým sa možno v praxi často stretnúť, je ich umiestnenie v teplárňach. „Pretože úložisko dokáže významným spôsobom prispieť k dynamike energetického bloku, vďaka čomu sa môžu teplárne uchádzať o dobre platené rýchle podporné služby pri sekundárnej regulácii. Je tu aj všeobecná požiadavka na prevádzkovateľov prenosových sústav, aby pustili do hry aj takéto subjekty. Bude to na prvý pohľad možno viac roztrieštené, na druhej strane vznikne masa poskytovateľov takýchto služieb. Za ČR môžem uviesť príklad, kde sú prahové hodnoty na poskytovanie podporných služieb na úrovni 1 MW. Práve o tie sa môžu uchádzať aj také subjekty ako teplárne pri doplnení svojich technológií batériovými úložiskami.“

Jednou z moderných a čoraz diskutovanejších tém je aj využitie vodíka a vodíkových technológií, príp. ich porovnanie ako úložisk energie so štandardnými batériovými systémami. „Zatiaľ sme ešte reálne ďaleko od takýchto porovnaní, pretože pri vodíku a s ním súvisiacimi technológiami nemáme zatiaľ spracovaný ani ten základ, aby sme si vedeli vykalkulovať, koľko tie komerčne využiteľné vodíkové technológie budú stáť. V budúcnosti si to viem predstaviť ako ďalšiu generáciu úložisk energie,“ uviedol k tejto téme J. Krajcár. Z pohľadu EÚ sa podľa B. Nemečka na vodík nahliada ako na akési koncové riešenie pri dekarbonizácii a dosahovaní uhlíkovej neutrality. „Technológia nie je stále ešte taká vypeľá, aby sa dali spracovať relevantné analýzy a porovnania jej využitia s doteraz využívanými zdrojmi energie.“

V tejto súvislosti je dôležité uvedomiť si obrovský rozdiel medzi energetickou účinnosťou batériového a vodíkového cyklu. „Účinnosť cyklu nabíjania/vybíjania batériových systémov je približne na úrovni 80 – 85 %, pri vodíkových systémoch sa pohybuje pod 50 %, čo je teda dosť veľký rozdiel. Z tohto hľadiska sa mi zdá využitie vodíka na takéto účely mierne problematické,“ konštatuje T. Rajčan.

Ako sú nastavené sieťové poplatky pri virtuálnej batérii? Bude sa platiť aj komponent G? Aj to boli otázky, ktoré počas konferencie



zaznievali od pripojených účastníkov. Virtuálne batérie fungujú v rezidenčnom sektore, t. j. prevádzkovateľom je fyzická, nie právnická osoba. „Ide o elektrickú energiu vyprodukovanú z malých zdrojov, resp. strešných fotovoltaických elektrární, ktoré nie sú zaťažené poplatkami. Preto nie je ani komponent G zahrnutý do poplatkov za virtuálnu batériu,“ vysvetlil J. Krajcár.

Digitalizácia

Sú slovenské energetické spoločnosti ochotné investovať do digitalizácie a koordinuje tieto aktivity niekto? Nebolo by dobré podľa vzoru ČR, aby tieto aktivity zastrešoval nezávislý subjekt? Aj toto bol jeden z námetov od účastníkov virtuálnej konferencie. „Ako príklad zo Slovenska by som mohol uviesť spoločnosť VSD, ktorá realizovala rozsiahly zber údajov z VN a NN siete, pričom celý proces ukončili pred tromi rokmi a získali veľmi kvalitné údaje. ZSD má tieto údaje tiež do veľkej miery zmapované. Spoločnosť SSD aktuálne týmto procesom prechádza a dopĺňa údaje o svojich NN sieťach. Pre Slovensko je teraz otázkou, či pôjde podobne ako Česká republika cestou, keď sa aktuálne vytvára digitálna technická mapa Českej republiky, pričom sa vykonáva digitalizácia stavebného konania, kde by mali byť informácie o sieťach zdieľané a dostupné aj pre investičné akcie iných subjektov. Údaje, ktoré majú distribučné energetické spoločnosti na Slovensku spracované, by procesu digitalizácie stavebného konania výrazne pomohli,“ uviedol k tejto téme M. Hrdlička.

Združenie SAPI riešilo tento rok so všetkými distribučnými spoločnosťami na Slovensku otázku digitalizácie procesu pripojovania zdrojov. „Zistili sme, že niektoré distribučné spoločnosti to nezačali vôbec zavádzať, naopak niektoré sú v tomto procese pomerne ďaleko. Výrazne by to totiž pomohlo pri všetkých typoch inštalácií, keď sa celý proces zjednoduší a zrýchli,“ dopĺňa J. Karaba.

Kvalita údajov z distribučnej siete je predpokladom toho, aby aj samotné distribučné spoločnosti mohli promptne reagovať na požiadavky pripojenia nových zdrojov. „Je dôležité, aby spoločnosti vedeli, aké siete majú na akých pozemkoch, či tam môžu nejaké pripojenie zrealizovať. V Čechách si technická verejnosť uvedomila, že jednou z hlavných prekážok digitalizácie stavebného konania a zrýchlenia realizácie akýchkoľvek, nielen energetických stavieb je práve dostupnosť informácií. Na Slovensku existuje digitálny kataster, čo je prvý krok. Rovnako dôležité je, aby stavebník získal pomerne rýchlo stanoviská vlastníkov technickej infraštruktúry a dotknutých orgánov štátnej správy, čo je hlavnou brzdou každej investičnej stavby,“ doplnil M. Hrdlička.

Agregácia, flexibilita a účasť malých odberateľov v týchto procesoch

Účasť malých odberateľov, t. j. na úrovni domových alebo bytových jednotiek na poskytovaní flexibility bude podľa J. Krajcára závisieť od agregácie od jednotlivých odberateľov smerom k nejakému agregátorovi. „On sa následne môže zúčastniť na trhu poskytovania flexibility. Bude potrebné doladiť aj legislatívne otázky a potom prídu na rad tie technické.“ Najrýchlejšia cesta pre malých poskytovateľov je v tomto smere cez dynamickú tarifikáciu, vďaka ktorej si malý odberateľ sám upraví správanie z hľadiska spotreby a dodávky. „Dôležité je, aby bola schéma dynamickej tarify zrozumiteľná a nezávislá od cenových signálov, pretože malý odberateľ by asi ťažko sledoval vývoj na komoditnom trhu na nejakej burze,“ myslí si T. Rajčan. „Prvý krok sa asi udeje u stredných odberateľov, pretože jednotková investičná náročnosť je na úrovni niekoľko stovák eur, čo je prijateľné, povedzme, pre nejaké nákupné centrum, ale pre domácnosť to môže byť vysoká položka.“

Aj keď bude vývoj v tejto oblasti postupovať od väčších k menším odberateľom, v konečnom dôsledku sa to aj tak dostane až na úroveň spomínaných domácností. „Veľa ľudí si to dnes predstavuje tak, že samotný zákazník – odberateľ sa bude musieť prispôbiť či zmeniť svoje energetické správanie, ale týmto smerom to asi nepôjde. Bude sa to brať ako služba. Pre zákazníka je zaujímavé len to, aby dané zariadenie plnilo nejaké funkčné očakávania a komfort. A potom tu budú také spoločnosti ako Amazon, Google a pod., ktoré zákazníkovi poskytnú drobnú finančnú kompenzáciu, pričom to bude postavené na tom, že vy si stanovíte kritériá týkajúce sa napr. teplotnej pohody v byte alebo dome alebo že chcete mať každé ráno nabitý elektromobil na 80 %. S týmito podmienkami sa zaradíte do nejakej bilančnej skupiny agregátora, ktorý bude s vašimi zariadeniami zaobchádzať tak, aby boli vaše požiadavky splnené, pričom vás tento proces nebude nijako obmedzovať a budete sa správať tak, ako potrebujete. Agregátor prostredníctvom svojich softvérových nástrojov bude zapínať a odpájať nejaké spotrebiče u vás doma. Nevyhnutnou podmienkou tejto vízie či agregácie je inštalácia inteligentných meracích zariadení na mieste zákazníka,“ uviedol B. Němeček. S tým mierne nesúhlasil J. Krajcár, ktorý podotkol, že táto vízia má jedno obmedzenie – regulovaný trh.

Zdroj: <https://digit.sk/energetika/>

Anton Géser

Bezpečná a ekologická energia zo zvyškového odpadu

Dnešné moderné zariadenia na výrobu energie zo zvyškového odpadu sú navrhnuté tak, aby jeho spaľovaním získavali čistú energiu. Zariadenia na výrobu energie z odpadu používajú najmodernejšie technológie na reguláciu znečistenia ovzdušia, ktoré čistia a filtrujú vznikajúce spaliny. Vďaka tomu možno dosiahnuť vysokú úroveň čistoty prevádzky, ktorá tak chráni ľudské zdravie, miestne spoločenstvá a životné prostredie. Proces získavania energie z odpadu bol preverený v mnohých úspešných prevádzkach a je najudržateľnejšou alternatívou využívania skládkového odpadu. Na celom svete je v súčasnosti v prevádzke okolo 780 takýchto energetických zdrojov.



Spoločnosti Covanta, člen Green Investment Group (GIG), a Veolia sú lídrami na trhu v oblasti investícií, rozvoja a prevádzky zariadení na výrobu energie z odpadu na celom svete. Ich spoločnou ambíciou je dodávať spoločné portfólio infraštruktúry odpadového hospodárstva na svetovej úrovni, ktoré zníži skládkovanie a emisie a zmení nerecyklovateľný zvyškový odpad na teplo a energiu pre komunitu a priemysel v celej Veľkej Británii. Medzi posledné spoločné projekty týchto gigantov patrí aj aktuálne budovaná prevádzka na opätovné získanie energie z odpadu Rookery South. Prevádzka pozostávajúca z troch samostatných spaľovacích liniek poskytne priestor na udržateľné uskladnenie vyše 545 000 ton zvyškového odpadu ročne a vyprodukuje viac ako 60 MW nízkouhlíkovej energie – dostatok elektriny na pokrytie potrieb viac ako 112 500 domácností. Jednou zo spoločností, ktoré sa už teraz aktívne podieľajú na realizácii Rookery South, je aj slovenská inžinierska spoločnosť PPA CONTROLL, a. s., a jej dcéra PPA ENERGO, s. r. o., ktoré investora presvedčili kvalitou, spoľahlivosťou a profesionalitou už v prvých fázach projektu.



Aktívny prístup

Generálnym dodávateľom pre projekt Rookery South je švajčiarska spoločnosť HITACHI ZOSEN INOVA (HZI), pre ktorú to už bude jedenásty projekt v oblasti získavania energie z druhotného odpadu vo Veľkej Británii. „V máji minulého roku sme sa rozhodli obnoviť naše väzby s HZI z minulosti a nadviazať komunikáciu s odvolávkou na predchádzajúci projekt z roku 2016, kde sme pripravovali ponuku pre spaľovňu odpadu v Edinburgu, ale neboli sme úspešní. Na úvodnom rokovaní sme teda znovu prezentovali rozsah činností, ktoré by z nášho pohľadu mohli byť zaujímavé pre zákazníka. Išlo hlavne o dve časti – projekčné činnosti (LOT2) a realizáciu (LOT9), časť elektro. Nasledovali dlhé technické a obchodné negóciácie. Obchodne to zastrešoval kolega R. Pavlík, ktorý mal na starosti skompletizovanie niekoľkokrát revidovanej ponuky a doladenie obsiahlych zmluvných dokumentov. Napriek tomu, že v tomto tendri proti nám stála firma, ktorá s HZI už predtým spolupracovala na viacerých projektoch, poznali sa navzájom a mali zvládnuté spoločné procesy, tesne pred Vianocami tohto istého roku sme objednávku od HZI získali my,“ vysvetľuje zaujímavý a nakoniec pozitívny priebeh začiatku tohto významného projektu Ing. Peter Spilý, obchodný riaditeľ PPA ENERGO, s. r. o. „HZI bola veľmi dobre pripravený partner s profesionálne zvládnutými procesmi a postupmi, ktorý dokáže presne definovať svoje predstavy a požiadavky súvisiace s projektmi. Sami už majú spracovanú veľkú časť inžinieringu

Rookery South, prevádzka pozostávajúca z troch samostatných spaľovacích liniek poskytne priestor na udržateľné uskladnenie vyše 545 000 ton zvyškového odpadu ročne a vyprodukuje viac ako 60 MW nízkouhlíkovej energie – dostatok elektriny na pokrytie potrieb viac ako 112 500 domácností.



Jednou zo spoločností, ktoré sa už teraz aktívne podieľajú na realizácii Rookery South, je aj slovenská inžinierska spoločnosť PPA CONTROLL, a. s., a jej dcéra PPA ENERGO, s. r. o., ktoré investora presvedčili kvalitou, spoľahlivosťou a profesionalitou už v prvých fázach projektu.

ešte skôr, ako vypíšu tender na realizáciu ďalších činností. Pri konzultáciách k jednotlivým výkonom sme od nich často dostali dobre mienené rady vychádzajúce z ich doterajších skúseností a projektov, čo bolo pre nás mimoriadne prínosné.“ PPA ENERGO muselo mať spracovaný akčný plán, ako bude postupovať po získaní zákazky. „Museli sme vedieť, aké povolenia budeme potrebovať a na akých úradoch ich vybaviť, aké školenia a certifikácie musíme absolvovať a pod. To boli hodiny a dni, ktoré sme venovali len takejto príprave,“ konštatuje P. Spilý.

Už pri prvej ponuke v roku 2016 prebehol v PPA ENERGO audit v súlade s požiadavkami investora, na základe výsledkov ktorého bolo potrebné niektoré interné procesy a postupy zlepšiť. Pred podpisom zmluvy k novému projektu Rookery South sa audit zopakoval, tentoraz s pozitívnym výsledkom a bez výhrad, čo tiež potvrdilo pripravenosť Slovákov vstúpiť do tohto náročného projektu.

Projektová príprava na výbornú

Náplňou projekčných prác bolo spracovanie realizačného projektu za časť elektro, kde PPA ENERGO využilo nielen skúsenosti svojich projektantov, ale aj moderné softvérové nástroje: 3D softvér od spoločnosti AVEVA, softvér na trasovanie káblov, softvér NEPLAN na výpočet dimenzií káblov a nastavenie ochrany či AutoCAD. „Táto etapa spracovania projektu bola veľmi náročná nielen z časového hľadiska, ale aj z pohľadu nových a nepoznaných požiadaviek



zákazníka HZI a v neposlednom rade spracovaním projektu v nových štandardoch British Standard," vysvetľuje P. Spilý.

V predchádzajúcich projektoch HZI v oblasti spracovania druhotného odpadu bola práve časť LOT2 kritická, nakoľko predchádzajúci dodávatelia neboli schopní spracovať realizačný projekt v požadovanej kvalite a v požadovanom čase, čo neskôr v realizácii spôsobovalo veľké problémy. Vzhľadom na to, že celý projekt treba spracovať v 3D, musí mať dodávateľ tejto časti dostatok skúsených projektantov ovládajúcich kreslenie a projektovanie v 3D. Navyše treba napríklad zvládnuť prepojenie výstupov zo softvéru na trasovanie káblov a softvér na 3D projektovanie. „Aj preto si investor v čase ponuky dôkladne preveril, či sme pripravení a schopní zrealizovať taký náročný projekt. PPA ENERGO disponuje viac ako 100 projektantmi, ktorí majú veľké skúsenosti s náročnými projektmi a aj to bol dôvod, prečo sme boli úspešní pri získaní zákazky,“ hovorí s hrdosťou P. Spilý. „Naši projektanti naprojektovali viac ako 6 300 káblov v celkovej dĺžke viac ako 280 km. Na vypracovanie realizačného projektu sme mali len štyri mesiace. Nasadili sme tím projektantov pod vedením hlavného projektanta Ing. Ivana Gašparíka a riaditeľa technického úseku Ing. Lukáša Dubrovaya.“

Progres spracovania projektu zákazník pravidelne monitoroval na týždenných koordinačných mítingoch. Kompletný projekt bol investorovi odovzdaný v apríli tohto roku, pričom už začiatkom mája, v čase prvého vrcholu pandémie koronavírusu, bolo potrebné začať s realizačnými prácami priamo na stavbe vo Veľkej Británii. HZI síce vnímala tieto skutočnosti, na druhej strane zabezpečilo podľa ich tvrdenia všetky potrebné hygienické štandardy a opatrenia tak, aby sa projekt mohol v stanovenom termíne realizovať. „Pre nás to bola poriadna výzva, ako motivovať našich pracovníkov, aby boli aj z našej strany splnené zmluvné výkony. Skúšali sme aj prostredníctvom konzultácií s právnikmi oddialiť začiatok výkonu našich prác z dôvodu vyššej moci, avšak HZI bola seriózna, ale aj zásadová. Keďže v zmluve nefigurovali príčiny ako celosvetová pandémia, nemali sme veľa manévrovacieho priestoru. Ak sme nechceli platiť vysoké penále z omeškania a riskovať poškodenie našej medzinárodnej reputácie, nezostávalo nám iné, ako začať práce realizovať,“ opisuje skúsenosti P. Spilý.

Realizácia

Rozsah realizačných prác bol definovaný realizačným projektom, ktorý spracovala spoločnosť PPA ENERGO, pričom hlavnými prácami boli dodávka a montáž:

- uzemnenia a ekvipotenciálneho pospájania (40 km),
- hlavných a vedľajších káblových trás (33 km),
- zariadení ELE a SKR (1 500 zariadení),
- káblov podľa noriem British Standard (nízko- a vysokonapäťové, informačné a komunikačné, do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu s certifikáciou ATEX, výpočty iskrovo bezpečných slučiek a pod.),
- ukončenie, pripojenie, testovanie káblov a Loop check,
- práce v zóne ATEX.

Spoločnosť PPA ENERGO má na stavbe tím ľudí pod vedením projektových manažérov Ing. Marcela Čámera a Ing. Adriána Haroma



Projektanti PPA ENERGO naprojektovali viac ako 6 300 káblov v celkovej dĺžke viac ako 280 km. Na vypracovanie realizačného projektu mali len štyri mesiace.

a site manažéra Radoslava Benca. Pracovný tím je rozdelený na tzv. indirect pracovníkov, ku ktorým patria projektový manažér, site manažér, manažér kvality, plánovač, skladník, administratíva, BOZP technici a pod. Väčší počet patrí k tzv. direct pracovníkom, ako sú supervízori, montéri a elektrikári. Momentálne pozostáva celý tím zo 150 ľudí. Vzhľadom na to, že termín ukončenia prác LOT9 je naplánovaný na marec 2021, je na PPA ENERGO enormný tlak, nakoľko tento projekt je vlajkovou loďou HZI vo Veľkej Británii.

Spätná väzba na kvalitu prác PPA ENERGO je mimoriadne pozitívna. „Vidím, že sme skúsená firma, ktorá vládá nielen technologické výzvy, ale aj stanovené termíny realizácie,“ hovorí na margo skvele odovádzanej práce svojich ľudí P. Spilý.

Najväčšou skúsenosťou pre PPA ENERGO je však vstup na trh Veľkej Británie a fungovanie na ňom. Takmer každú zrealizovanú časť musí príslušný lokálny špecialista potvrdiť a vyhlásiť zhodu s British Standards. Okrem toho ak spoločnosť neohlási príchod kamiónu s potrebným materiálom, hmotnosť a rozmery nákladu 48 hodín vopred, môže sa stať, že kamión nebude do areálu vpustený a vzniknú neplánované prestoje. Takisto zoznam prác neodovzdaný do určitej hodiny daného dňa môže zapríčiniť, že tieto práce nebudú na druhý deň realizované. „To je realita fungovania tohto trhu, kde panujú striktné a presné pravidlá, ktoré musíme dodržiavať. V budúcnosti nám to však môže uľahčiť prístup k ďalším projektom na tomto trhu,“ konštatuje P. Spilý.

Perspektívna oblasť

Oblasť výroby energie zo zvyškového odpadu považuje P. Spilý za jednu z perspektívnych nielen v zahraničí, ale aj u nás. Aj preto sa chcú naďalej uchádzať o projekty avizované spoločnosťou HZI alebo na Slovensku. „Vieme, že sa reálne diskutuje o vybudovaní prevádzok podobného typu aj na Slovensku a je to asi len otázkou krátko času, kedy k tomu reálne príde. Cieľom je ponúknuť HZI naše kapacity aj v ich ďalších projektoch, ktoré by sa mali realizovať vo Veľkej Británii. HZI nás kontaktovala s otázkou, či sme ochotní realizovať pre nich projekčnú prípravu aj v prípade ďalších projektov, čo samo o sebe hovorí o ich spokojnosti s našim výkonom.“

Narastajúci objem výkonov a získavanie nových projektov priniesli so sebou na začiatku roku 2020 aj zmeny v organizačnej štruktúre PPA ENERGO, s. r. o. Tie majú jediný cieľ – zvýšiť flexibilitu spoločnosti a schopnosť adaptovať sa na nové trhy a požiadavky a zlepšiť dynamiku interných procesov. To všetko je pre modernú inžiniersku, nadnárodne pôsobiacu firmu nevyhnutnosťou.

Anton Géner

Zabezpečenie úspory nákladov v oblasti nízkouhlíkového tepla a energie

Scottish Water Horizons Ltd je obchodná dcérska spoločnosť, ktorú úplne vlastní organizácia Scottish Water. Spoločnosť hrá kľúčovú úlohu v obmedzovaní uhlíkových emisií a v rozvoji udržateľnej a cirkulárnej ekonomiky v Škótsku. Od výroby obnoviteľnej energie z vetra, slnečného žiarenia a odpadových vôd až po recykláciu odpadu z potravín pomáha spoločnosť Scottish Water Horizons so splnením cieľa nulových emisií do roku 2040 – teda päť rokov pred cieľom škótskej vlády.



Spoločnosť Trane Technologies zaoberajúca sa ochranou životného prostredia spoločne so spoločnosťou Honeywell poskytnú technológie pre prelomový projekt zaisťujúci úsporu nákladov v oblasti nízkouhlíkového tepla a energie poskytovaných verejným budovám a firmám v škótskom meste Stirling. Projekt miestnej tepelnej siete vyvinutý v spolupráci so spoločnosťou Scottish Water Horizons a radou mesta Stirling s podporou programu Low Carbon Infrastructure Transition Programme (LCITP, Program prechodu na nízkouhlíkové infraštruktúru) škótskej vlády využíva rad obnoviteľných zdrojov energie vrátane odpadových vôd z čistiareň odpadových vôd v meste Stirling.

Projekt môže ročne ušetriť až 381 ton uhlíka, čo je ekvivalent viac ako 2,4 milióna kilometrov najazdených v priemernom aute na benzín, a to v súlade so škótskym záväzkom stať sa do roku 2045 spoločnosťou s čistými nulovými emisiami uhlíka. Táto technológia, ktorá v rámci jediného vysoko efektívneho procesu využíva pri výrobe tepla a elektrickej energie opätovné získavanie tepla zo splaškových a odpadových vôd spoločne so zariadením na kombinovanú výrobu elektriny a tepla (KVET), je vo Veľkej Británii prvá svojho druhu. Technológia tepelného čerpadla od spoločnosti Trane získava teplo zo splaškových a odpadových vôd a využíva pritom chladiivo spoločnosti Honeywell s ultranízkyim potenciálom globálneho otepľovania (GWP). Zariadenie sa nachádza v energetickom centre, ktoré vlastní a prevádzkuje spoločnosť Scottish Water Horizons, a dodáva do oblastnej tepelnej siete nízkouhlíkové teplo so zníženými nákladmi na energiu.

Úspory energie pre domácnosti a miestne firmy

Oblastná tepelná sieť, ktorú vlastní a prevádzkuje mesto Stirling, zahŕňa celý rad kľúčových verejných budov v meste Stirling vrátane voľnočasového centra, štadiónu a neďalekej strednej školy. Rozsah projektu umožňuje rozšírenie siete po celom meste s cieľom úspory energie pre domácnosti a miestne firmy.

Riešenia ako kompaktné jednotky na chladenie a vykurovanie s nulovými emisiami uhlíka Trane CITY použité v projekte Stirling sú príkladom inovácií spoločnosti Trane smerujúcich k elektrifikácii vykurovania s cieľom obmedziť využívanie fosílnych palív na kúrenie.

-tog-



Invencia, inovácia, integrácia

Tieto tri „in-“ slová sa nielen začínajú rovnakými dvoma písmenami, ale aj obsahovo veľmi súvisia. Zdanlivo si ich často zamieňame, ale rozpor v ich obsahu je značný.

Začnime teda najskôr na začiatku. Za každým novým nápadom je **invencia**, teda schopnosť pohotovo, originálne uvažovať a uplatňovať myšlienky a nápady (podľa Slovníka súčasného slovenského jazyka, h – l, 2011, ďalej SSSJ). Výsledkom invencie môže byť **vynález** alebo **inovácia**. Kým **vynález** je v Krátkom slovníku slovenského jazyka (2003) definovaný ako vynájdenie novej veci, javu a jeho uplatnenie, **inovácia** je zavádzanie, zavedenie nových alebo výrazne zdokonalených prvkov do existujúcej podoby, funkcie vecí, do výrobných alebo organizačných postupov a pod. (SSSJ, 2011). Rozdiel je teda v miere novosti. **Vynález** je niečo prevratné a nové, čo tu ešte nebolo. **Inovácia** je v zásade o niečo menej nová, často je len zlepšením už existujúceho. A aby toho nebolo málo, **inovácia** môže byť čiastočná, významná alebo zásadná. Je zrejme, že zásadná **inovácia** sa blíži, čo sa týka novosti, k **vynález**u. No nie je **vynález**om. Preto mi je proti srsti, že sa v našich končinách narába s pojmom **inovácia**, akoby išlo o zásadný, prelomový **vynález**. Nie je to tak. **Inovácia** je často veľmi malou zmenou, napríklad pridanie nového snímača do robotickej bunky, ktorá prispieva k zvýšenej efektívnosti, v našom prípade výroby. Toto niekedy nechápu ani autority – zadávajú **inovačné** výzvy, ale očakávajú **vynálezy**, patentový právnik nechce chrániť duševné vlastníctvo, lebo nejde o **vynález** a pod.

V tomto všetkom to má najľahšie **integrácia**. **Integrácia** je účelné spájanie, spojenie viacerých samostatných celkov, zložiek do jedného vnútorne jednotného systému, tvoriaceho nový, vyšší typ celku (SSSJ, 2011). Je zrejme, že v našich končinách často integrujeme **vynálezy** a **inovácie**. Nie je to hanba, naopak, máme byť na čo hrdí, pretože aj na to treba mať adekvátny ľudský kapitál. A dobrého integrátora spoznáte práve podľa ľudí, ktorých zamestnáva.

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

Tepláreň v Martine prechádza na moderné a ekologické riešenie

Ešte donedávna takmer polovicu obratu spoločnosti PPA CONTROLL, a. s., tvorili aktivity v jadrovej energetike, najmä projekty súvisiace s JE Mochovce. Výkony, ktoré spoločnosť plánuje v nasledujúcom období v Mochovciach realizovať, budú zamerané najmä na dokončenie prác na 3. a 4. bloku, opravu, údržbu a výmenu existujúcich zariadení a tiež na zvyšovanie výkonu 1. a 2. bloku jadrovej elektrárne. „Tieto aktivity by však už z dlhodobejšieho hľadiska nedokázali naplniť ciele v oblasti diverzifikácie podnikania, príjmov a zisku, ktoré si vedenie spoločnosti predsavzalo splniť. Preto v súlade so schválenou stratégiou hľadáme priestor aj v iných segmentoch a odvetviach,“ hovorí Ing. Milan Michalík, riaditeľ úseku zahraničných projektov PPA CONTROLL, a. s. Jednou z oblastí, kde PPA CONTROLL vidí perspektívu svojho pôsobenia, sú modernizácia a ekologizácia teplární a budovanie spaľovní.

Náročné projekty vyžadujú skúsených a finančne silných realizátorov

„Naproti projektovaniu, výstavba či prevádzka technológií teplární vyžaduje skúsenú firmu s hlbokými znalosťami v oblasti bilančných tepelno-energetických výpočtov, výpočtov týkajúcich sa technologických zariadení teplárne a návrhov potrubných systémov, zároveň musí zabezpečovať koordináciu s realizátormi stavebných profesií diela a pod. V niektorých oblastiach realizujeme činnosti vlastnými kapacitami, pri ostatných využívame na spoluprácu osvedčené firmy s odbornými znalosťami a referenciami pre tú-ktorú oblasť,“ vysvetľuje M. Michalík. Vzhľadom na veľmi dobré výsledky aj vo finančných ukazovateľoch nemá PPA CONTROLL, a. s., problém prefinancovať takéto projekty, čo je v mnohých prípadoch rozhodujúci faktor úspechu pri získavaní kontraktov. Spoločnosť sa aktívne usiluje aj o získanie kontraktov v zahraničí. Šírenie koronavírusu však oddialilo ďalšie aktivity pri získavaní takých projektov, ako je tepláreň na drevnú štiepku v Kolumbii s výkonom 25 MW. „Modernizáciu a ekologizáciu teplární a spaľovní považujeme za jednu z priorit, na ktorú sa bude naša spoločnosť orientovať,“ konštatuje M. Michalík.

V súčasnosti sa dcérskej spoločnosti PPA ENERGO, s. r. o., podarilo zapojiť do výstavby novej modernej spaľovne Rookery South vo Veľkej Británii ako subdodávateľ častí projektovej prípravy a realizačných činností. Dlhoročné skúsenosti z domácich projektov z rôznych oblastí energetiky, ako aj tie nové, získané z medzinárodných projektov chce spoločnosť zúročiť v nasledujúcom období v zahraničí aj na slovenskom trhu.

Úspech na domácej pôde

Ekologizácia Martinskej teplárenskej, a. s., zvýšenie jej energetickej efektívnosti a ukončenie uhoľnej prevádzky je názov nového projektu, ktorého realizátorom sa stala práve PPA CONTROLL, a. s. Dejiny martinskej teplárne sú úzko spojené s rozvojom Turca po druhej svetovej vojne. Prvá časť základov sa pri budovaní závodu vykopala v roku 1949. V tom období sa v Martine rozbiehala výstavba Závodov ťažkého strojárstva, gigantického priemyselného komplexu, čo prinieslo nebyválny príliv obyvateľstva. Pre obyvateľov sa začali stavať byty a sídlisková vybavenosť. Novodobá história teplárenskej výroby v Martine je spojená so zrušením štátneho podniku SSE Žilina, pod ktorý martinská tepláreň patrila. Transformácia na akciovú spoločnosť sa uskutočnila k 1. januáru 2002. Novozaložená

spoločnosť Martinská teplárenskej, a. s., pokračuje vo výrobe a rozvoje tepla a elektriny v Martine.

Získanie projektu modernizácie a ekologizácie Martinskej teplárenskej, a. s., spoločnosťou PPA CONTROLL, a. s., je výsledkom jej aktívneho sledovania diania v tejto oblasti nielen na Slovensku, ale aj v zahraničí, dlhodobej orientácie aj na oblasť tepelnej energetiky a bohatých skúseností pri príprave a realizácii technicky a organizačne náročných projektov. „Už v minulosti sme realizovali pre tepláreň v Martine dodávky technológií a služieb, preto sme aktívne sledovali vývoj v tejto spoločnosti. Technicky najvhodnejšie a ekonomicky najvýhodnejšie riešenie sa ukázalo to, ktorého základom sa stali plynové kotly spoločnosti Bosch a kogeneračné jednotky s plynovými motormi Rolls-Royce. Zároveň bolo nutné akceptovať aj náročné finančné podmienky investora v podobe prefinancovania záporného cashflow,“ vysvetľuje pozadie získania zákazky M. Michalík.

Dobre postavený tím je polovicou úspechu

Spoločnosť PPA CONTROLL, a. s., získala objednávku v decembri 2018 a následne v spolupráci s ďalšími firmami začala prípravu vykonávacích projektov. „Pri návrhu sme boli limitovaní predstavami investora aj skutočnosťou, že časť projektu sa realizovala už v existujúcej teplárni, čo bolo potrebné zohľadniť pri výbere a umiestnení nových technológií,“ vysvetľuje M. Michalík. Riaditeľom projektu zo strany PPA CONTROLL sa stal Ing. Karol Letko, ktorý viedol náročné projekty už aj v zahraničí (Kuba, Venezuela), riadením projektu bol poverený Ján Mračna, ktorý má bohaté skúsenosti s riadením a koordináciou projekčných a realizačných činností, ako aj koordináciou jednotlivých profesií a špecialistov. Po niekoľkomesačnej príprave boli podklady k začatiu projektu predložené na schválenie investorovi. „Podarilo sa nám vytvoriť skvelý tím s bohatými skúsenosťami v rámci firmy aj na realizačnej úrovni priamo na mieste stavby, kde sa okrem koordinácie stavby a technologických dodávok rokovalo aj o špecialistoch na riadiace systémy, rozvážače, VN časti a pod.,“ konštatuje M. Michalík.

Priebeh asi žiadneho projektu nie je jednoduchý a hladký. V prípade teplárne v Martine nastali prvé komplikácie po vyhlásení obmedzení ústredným krízovým štábom Slovenskej republiky v súvislosti s vypuknutím šírenia koronavírusu na našom území. Malé zmeny sa na žiadosť investora realizovali za pochodu aj v oblasti stavebných úprav, keď bolo potrebné vypracovať dodatok k tejto časti projektu. „Vďaka našim skúsenostiam, know-how a dobrej súčinnosti



Obr. 1 Tri inštalované kogeneračné jednotky budú vybavené systémom využitia tepla z motora s maximálnym využitím energie paliva a systémom redukcie emisií na najnovšie emisné limity.

Obr. 2 Súčasťou modernizácie je aj inštalácia štyroch horúcovodných kotlov Bosch s jednotkovým výkonom 14,3 MW.

Obr. 3 Vďaka modernizácii bude možné v martinskej teplárni úplne odstaviť spaľovanie uhlia a prejsť na moderný ekologický a ekonomický spôsob kombinovanej výroby tepla a elektrickej energie.



všetkých zúčastnených subjektov bude projekt zrealizovaný v stanovenom rozsahu a kvalite," hovorí M. Michalík.

Moderné technológie

Predmetom projektu v Martinskej teplárenskej, a. s., bola ekologizácia tepelného hospodárstva. V rámci tejto stavby budú v zrekonštruovaných priestoroch inštalované štyri horúcovodné kotly Bosch s jednotkovým výkonom 14,3 MW a v novovybudovanej hale kogenerácie budú inštalované tri kogeneračné jednotky Martin Power s jednotkovým elektrickým výkonom 9,34 MW. Celkový novoinštalovaný elektrický výkon tak bude 28 MW a tepelný výkon až 80 MW. Kogeneračné jednotky budú poháňané motorgenerátormi Rolls Royce od nórskeho výrobcu Bergen Engines. Sú to zážihové motory spaľujúce zemný plyn pri elektrickej účinnosti viac ako 48 %, ktoré budú vybavené systémom využitia tepla z motora s maximálnym využitím energie paliva a systémom redukcie emisií na najnovšie emisné limity.

Investor doteraz využíval na výrobu tepla kotly spaľujúce uhlie. Dôvody prechodu na ekologickjšie riešenie sú dané vývojom na energetickom trhu – povolenky na emisie sú drahé a zároveň výnimky, ktoré teplárne dostávajú, sú časovo obmedzené. V rámci nového riešenia bude prioritne v prevádzke kotol na drevnú štiepku, pričom novo inštalované kogeneračné jednotky dodané spoločnosťou TTS Martin, s. r. o., budú vyrábať nominálne množstvo tepla v podobe teplej vody na vykurovanie a úžitkovej teplej vody pre mesto Martin a zároveň elektrickú energiu a dodávať ju do siete. Vývedenie výkonu z kogeneračných jednotiek bude koordinované v spolupráci so Slovenskou elektrizačnou a prenosovou sústavou, a. s. Horúcovodné kotly Bosch budú plniť funkciu záložných zdrojov, ktoré sa budú využívať v špičkovom zimnom období pri väčších zimách

(cca pod $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$). Nadradeným riadiacim systémom, do ktorého sa budú pripájať podružné riadiace systémy kogeneračných jednotiek, kotlov a ďalších technologických meracích a riadiacich systémov, je Simatic od spoločnosti Siemens.

„V niektorých zahraničných projektoch sa nám celkom osvedčil aj vzdialený prístup k technológiám, keď sme napr. pri spúšťaní technológie vo Venezuele využili videokonferenciu a priamy prístup k tam inštalovanému riadiacemu systému. Tieto technológie by sme po konzultáciách s investormi chceli postupne nasadzovať aj v projektoch modernizácie teplární na Slovensku,“ vysvetľuje prednosti moderných riešení M. Michalík.

Ekologická výroba a priestor na ďalší rozvoj

Vďaka zrealizovaniu tejto stavby bude možné v martinskej teplárni úplne odstaviť spaľovanie uhlia a prejsť na moderný ekologický a ekonomický spôsob kombinovanej výroby tepla a elektrickej energie. Navyše prevádzkovateľ získa nielen možnosť flexibilnejšieho prispôsobenia svojho výkonu vonkajším teplotným podmienkam a požiadavkám odberateľov, ale v rámci svojho areálu aj voľný priestor na prípadný ďalší rozvoj. „Tento projekt naznačuje smer, ktorým by sa mala uberať slovenská aj česká teplárenská energetika. Naša spoločnosť je pripravená realizovať projekty modernizácie a ekologizácie teplárenských prevádzok a spaľovní ako subdodávateľ alebo EPC kontraktor s využitím dlhoročných skúseností a know-how, ktoré sme v oblasti energetiky získali,“ konštatuje na záver M. Michalík.

Anton Géner

Paroplynové elektrárne od západu po východ

Paroplynová elektráreň je druh kogeneračnej elektrárne, ktorá využíva zemný plyn ako palivo na kombinované získavanie elektrickej energie a tepla. Elektrická energia sa vyrába premenou chemickej energie viazanej v zemnom plyne prostredníctvom tepelnej energie. Je to ekologickjší zdroj energie ako uhoľná elektráreň a emisie oxidu uhličitého sú nižšie až o 70 %. Niet teda divu, že zastarané paroplynové elektrárne sa modernizujú s cieľom zvýšenia účinnosti a zníženia vplyvu na životné prostredie. Düsseldorfská elektráreň Fortuna prekonal modernizáciou tri rekordy vo výkone a účinnosti. Za zmienku stojí aj plzenský závod, ktorý dodáva a inštaluje parné turbíny po celom svete nielen v paroplynových elektrárňach.

Elektrárne s kombinovaným cyklom (angl. Combined cycle gas turbine, CCGT) predstavujú vysoko efektívne a flexibilné zdroje, ktoré môžu byť pripojené do siete za niekoľko minút a pokryť tak vysoko dopytové obdobie v spotrebe elektriny. Tieto elektrárne, často označované aj ako paroplynové elektrárne, vyrábajú elektrickú energiu pomocou dvoch turbín. V spaľovacej turbíne sa spaľovaním zemného plynu roztáča rotor generátora vyrábajúceho elektrinu. Pritom však tiež vznikajú horúce spaliny, ktoré sa dajú ďalej využiť. Preto je v systéme zaradená ešte ďalšia turbína, tentoraz parná. Tá je poháňaná parnou vyrobenou použitím spalín zo spaľovacej turbíny.

Výhodou kombinovaného cyklu je lepšie využitie vlozenej energie a nižšie emisie spalín s ohľadom na vyrobenú MWh. Paroplynové elektrárne majú výrazne nižšie emisie ako uhoľné elektrárne, neprodukujú žiadne oxidy síry, oxidy dusíka sú desiatinové, výrazne nižšie sú aj emisie oxidu uhličitého – až o 70 % oproti súčasným bežným hnedouhoľným blokom.

Paroplynová elektráreň Fortuna v Nemecku

Nová paroplynová elektráreň Fortuna, prevádzkovaná podnikom mestských služieb Stadtwerke Düsseldorf, sa nachádza v düsseldorfskom prístave na rieke Rýn, v meste Lausward. Po rieke Rýn sa okrem iného prepravovala aj turbína inštalovaná v elektrárni, vyrobená v berlínskom závode Siemens. Táto elektráreň je považovaná za najekologickejšie a najefektívnejšie zariadenie svojho druhu na svete.

Elektráreň Fortuna vyrába elektrinu a teplo zo zemného plynu tak, že šetrí životné prostredie. Účinnosť využitia paliva je 85 % vďaka súčasnej výrobe elektriny a diaľkovému vykurovaniu pomocou kogeneračného procesu. Z tohto dôvodu je teplo na diaľkové vykurovanie vyrábané v paroplynovej elektrárni klasifikované ako primárny energetický faktor stupňa 0 a zo zákona tak zodpovedá energii z obnoviteľných zdrojov, pokiaľ ide o emisie oxidu uhličitého.



Paroplynová elektráreň Fortuna v Nemecku (Zdroj: Siemens)



Plynová spaľovacia turbína SGT5-8000H (Zdroj: Siemens)

Srdcom elektrárne je plynová spaľovacia turbína SGT5-8000H, ktorá je zdrojom tepla pre kotol využívajúci odpadové teplo a generujúci paru, ktorá zas poháňa parnú turbínu SST5-5000. Obe turbíny tak poskytujú výkon 603,8 MW. To je zatiaľ najvyššia hodnota dosiahnutá jediným kombinovaným cyklom spaľovacej a parnej turbíny.

Na dosiahnutie 100 % výkonu 445-tonovej turbíny pritom stačí necelých 25 minút. Táto energia sa navyše produkuje pri účinnosti 61,5 %, čo je opäť hodnota, ktorá ešte nikdy predtým nebola dosiahnutá – predchádzajúci rekord držal paroplynový zdroj v nemeckom Irschingu a mal hodnotu 60,75 %.

Generátor vyrábajúci elektrinu je zaradený medzi plynovú a parnú turbínu. Parná turbína a pripojovacie potrubie zaisťujú dodávku pary do kondenzátorov diaľkového vykurovania cez viacero odberových stupňov. Parná turbína bola upravená tak, aby maximalizovala využitie pary vyrábanej s extrémne nízkymi stratami energie. Teplo vyprodukované spaľovacou turbínou, ktoré je využité na diaľkové vykurovanie, dokáže získať ďalších 300 MW tepelnej energie – ide teda o ďalšiu rekordnú hodnotu.

V súčte je tak celková účinnosť spaľovaného zemného plynu až 85 %, zatiaľ čo emisie oxidu uhličitého sú znížené iba na 230 gramov na kilowatthodinu. V porovnaní s priemernou spotrebou paroplynových elektrární je v novej elektrárni množstvo spáleného plynu na jednotku energie zhruba o tretinu nižšie.

Paroplynová elektráreň Punta del Tigre v Uruguaji

Do paroplynovej elektrárne Punta del Tigre, vzdalenej niekoľko desiatok kilometrov od uruguajskej metropoly Montevideo, plzenská spoločnosť Doosan Škoda Power úspešne inštalovala a spustila dvojtelesovú kondenzačnú parnú turbínu DST-S20 s prihrievaním s výkonom 200 MW vrátane prevádzkového príslušenstva. Projekt nazývaný Punta del Tigre B s celkovým výkonom 530 MW dopĺňa existujúci projekt Punta del Tigre A. Pre uruguajskú elektrárenskú



Kondenzačná parná turbína DST-S20 (Zdroj: POWER Magazine)

spoločnosť Usinas y Transmisiones Eléctricas, ktorá elektrárne vlastní, bol tento projekt najväčšou investíciou za posledných 40 rokov.

Projekt sa začal realizovať koncom roka 2013 a bol oficiálne odovzdaný majiteľovi koncom roka 2019. Doosan Škoda Power na ňom spolupracovala s kórejskou EPC spoločnosťou Hyundai Engineering & Construction Co. Ltd. Ide vôbec o prvý paroplynový cyklus v Uruguaji, ktorý pokryje až 25 % spotreby elektriny a výrazne tak prispieje k stabilizácii siete, ktorá sa donedávna spoliehala prevažne na miestne vodné elektrárne.

Predmetom dodávky zo strany plzenského výrobcu bolo okrem 200 MW turbíny aj prevádzkové príslušenstvo zahŕňajúce generátor, riadiaci a olejový systém, potrubia, odvodnenie a iné.

„Pri realizácii projektu nášmu EPC partnerovi na stavbe asistoval tím našich technikov, aby sme zabezpečili hladký priebeh. Spoločnými silami sa nakoniec celý projekt podarilo úspešne dokončiť a odovzdať majiteľovi. Projekt sa však nevyhol drobným komplikáciám danými miestnymi špecifikami, počnúc zložitou koordináciou dodávateľov a končiac štrajkami miestnych odborových organizácií,“ zhrnul Jindřich Závodný, manažér projektu v Doosan Škoda Power.

Paroplynová elektráreň Fadhili v Saudskej Arábii

V paroplynovej elektrárni Fadhili blízko saudskoarabského priemyselného mesta Jubail na pobreží Perzského zálivu fungujú od marca 2020 dve dvojtelesové kondenzačné turbíny DST-S10 bez prihrievania a s axiálnym výstupom. Za kombinovaným paroplynovým cyklom Fadhili s celkovou kapacitou 1 509 MW stojí trojica vlastníkov – ropný gigant Saudi Aramco, štátny energetický koncern Saudi Electricity Company a francúzska spoločnosť Engie. Na dodávku elektriny pre miestny priemysel a obyvateľstvo sa použije 1 100 MW výkonu a zvyšných 400 MW sa použije pre vlastné potreby elektrárne a na ťažbu plynu. Aj v tomto prípade boli inštalované dve turbíny od plzenského výrobcu, ktoré z celkového výkonu vyrobia 418 MW.



Kondenzačná turbína DST-S10 (Zdroj: Power Engineering International)

„Realizácia projektu prebiehala hladko predovšetkým vďaka synergii a úzkej spolupráci v rámci skupiny s EPC dodávateľom Doosan Heavy Industries & Construction Co. Projekt musel byť realizovaný pre elektrickú sieť s neštandardnou frekvenciou 60 Hz a s nutným dodržaním miestnych noriem a požiadaviek na seizmicitu. Na montáž a uvedenie do prevádzky dohliadali naši technickí poradcovia, ktorí spoločne s kórejskými kolegami odovzdali bloky do komerčnej prevádzky,“ informoval manažér projektu J. Závodný.

Zdroje

[1] Düsseldorfská elektrárna Fortuna: tri rekordy ve výkonu a účinnosti. Proelektrotechniky. [online]. Publikované 23. 6. 2016. Citované 4. 1. 2021. Dostupné na: <http://www.proelektrotechniky.cz/vyroba-a-prenos/103.php>.

[2] Siemens sets new world records at Düsseldorf power plant "Fortuna". SIEMENS. [online]. Publikované 28. 1. 2016. Citované 4. 1. 2021. Dostupné na: <https://press.siemens.com/global/en/feature/siemens-sets-new-world-records-dusseldorf-power-plant-fortuna>.

[3] Turbíny Doosan Škoda Power pokračujú v úspešnom ťažení Latinskou Amerikou. Plzeňoviny. [online]. Publikované 27. 5. 2020. Citované 4. 1. 2021. Dostupné na: <https://plzenoviny.cz/turbiny-dooan-skoda-power-pokracuji-v-uspesnem-tazeni-latinskou-amerikou/>.

[4] Doosan Škoda Power úspešne spustila dve 200MW turbíny v saúdskoarabské paroplynové elektrárne Fadhili. Technický týdeník. [online]. Publikované 10. 7. 2020. Citované 4. 1. 2021. Dostupné na: https://www.technickytydenik.cz/rubriky/denni-zpravodajstvi/dooan-skoda-power-uspesne-spustila-dve-200mw-turbiny-v-saúdskoarabske-paroplynove-elektarne-fadhili_50762.html.

Petra Valiauga

ZOOM AT TECHNOLOGY

7 dnů
hodin
témat

únor – březen 2021





vyberte si webinář na www.zoomattechnology.com

objevujte s námi svět energetiky a IoT

Výstavbu ČOV naštartovala povodeň

Ústredná čistiareň odpadových vôd Praha je najväčšie zariadenie na čistenie vody v Česku. Čistí 96 % odpadových vôd, ktoré vzniknú na území hlavného mesta. V roku 2018 bola po pätnástich rokoch príprav spustená do skúšobnej prevádzky Nová vodná linka, ktorá čistenie výrazne skvalitnila a posilnila kapacitu existujúcej čistiarene. Celú technológiu riadi DCS systém Simatic PCS 7 od spoločnosti Siemens a takmer dve stovky prvkov prevádzkových meracích prístrojov značky Siemens kontrolujú správny priebeh zložitého procesu čistenia, ktorý úspešne implementovala firma SIDAT, Solution partner spoločnosti Siemens.

Kapacita pražskej Ústrednej čistiarene odpadových vôd (ÚČOV) je 1,4 milióna ekvivalentných obyvateľov. To znamená nápor pri dažďoch až 8,2 m³ znečistenej vody za sekundu, ktorú treba mechanicky a biologicky vyčistiť na hodnotu zodpovedajúcu normám Európskej únie pre citlivé oblasti. Pôvodná technológia inštalovaná na Cisárskom ostrove pred 52 rokmi týmto nárokom dlhodobo nevyhovovala. Preto už od 70. rokov minulého storočia odborníci riešili, ako jej nedostatky napraviť a kde postaviť novú čistiareň.

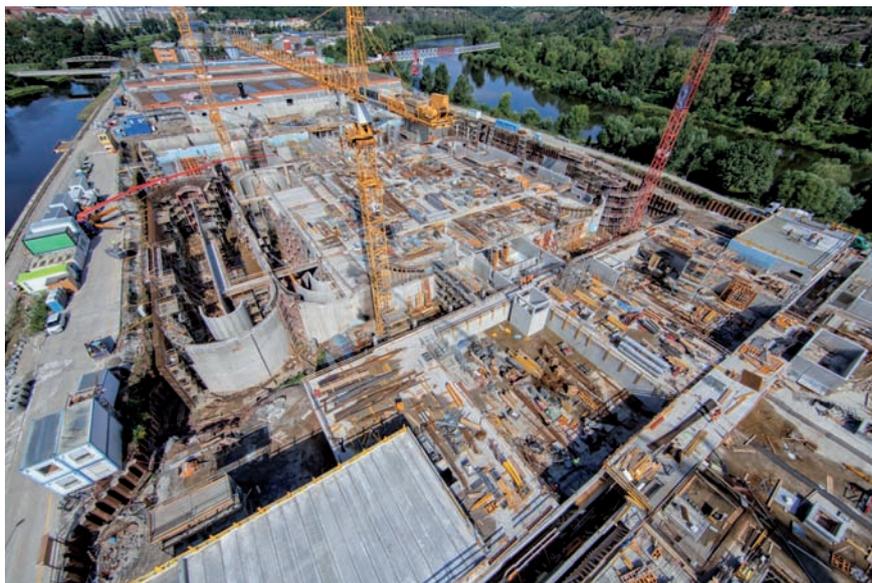
Problém vyriešila povodeň v roku 2002, ktorá sa prehnala aj Prahou. „Úplne zničila rekreačné záhradky, ktoré sa nachádzali na Cisárskom ostrove východne od existujúcej ÚČOV a ktoré by inak pre výstavbu novej čistiarene nebolo možné uvoľniť,“ vysvetľuje Ing. Jiří Rosický, riaditeľ divízie strategických investícií pražskej vodohospodárskej spoločnosti, ktorá pri výstavbe Novej vodnej linky pôsobila ako správca stavby.

Od úpravy územného plánu a začatia prvých koncepčných prác na projekte v roku 2003 do spustenia skúšobnej prevádzky Novej vodnej linky (NVL) v septembri 2018 uplynulo 15 rokov. Teraz sa ukončila prvá etapa modernizácie ÚČOV Praha. Modernizácia Existujúcej vodnej linky (EVL) by sa mala začať do roku 2021 a spoločne by mali pokryť potrebu čistiť odpadové vody až od 1,6 milióna ekvivalentných obyvateľov hlavného mesta Prahy.

Čistá voda pre citlivú oblasť

Česká republika ako územie zaradené do kategórie citlivá oblasť sa pri vstupe do EÚ zaviazala, že bude čistiť svoje odpadové vody v súlade so smernicou Rady EÚ 91/271/EHS na hodnoty nepresahujúce ukazovateľ celkového dusíka v ročnom priemere do 10 mg/l. Na EVL sa zastaranou technológiou tieto hodnoty nikdy nepodarilo dosiahnuť. Nová vodná linka bola navrhnutá tak, aby tieto hodnoty spoľahlivo dosahovala, pričom zvládne vyčistiť polovicu pritekajúcich odpadových vôd z Prahy.

„Nová vodná linka je postavená ako nízko zaťažovaná kaskádová aktivácia



s regeneráciou kalu a bioaugmentáciou nitrifikácie a doplnená o terciárny stupeň čistenia vrátane zrážania fosforu s použitím dávkovania externého substrátu,“ vysvetľuje J. Rosický. Biologická časť NVL je pritom schopná vyčistiť odpadové vody v požadovanej kvalite až do prítoku 4,1 m³/s. Pri väčších dažďoch bude čistiť ďalšie

3 m³/s odpadových vôd na mechanickej časti tzv. hrubého predčistenia, ktoré vodu zbavia všetkých pevných častí.

Ako funguje NVL?

Odpadové vody z Prahy pritekajú do hlavnej čerpacej stanice, odkiaľ je voda čerpaná





Zdroj: m8automation

na hrubé a mechanické predčistenie. To sa skladá zo šiestich jednotiek zariadenia Densadeg 4D. Nasleduje biologická časť, ktorú tvoria dve samostatné biologické linky. Každá z nich pozostáva z jednej nádrže na regeneráciu aktivovaného kalu, dvoch jednotiek kaskádovej aktivácie a dvadsiatich pozdĺžnych dosadzovacích nádrží. Odtiaľ voda oteká na terciárny stupeň čistenia, kde sú tri jednotky Densadeg 2D, a následne gravitačnou alebo povodňovou čerpacou stanicou odteká vyčistená voda do Vltavy.

Kvalita a spoľahlivosť

ÚČOV Praha vyžadovala od riadiaceho systému odolnosť, maximálnu spoľahlivosť a schopnosť pokryť jedným riešením celú technológiu. Tieto náročné požiadavky sa podarilo splniť. „Systém Simatic PCS 7 to všetko spĺňa. Navyše je rokmi preverený v náročných prevádzkach i priemyselnými podnikmi,“ hovorí Ing. Tomáš Novák, riaditeľ divízie priemyselných procesov spoločnosti SIDAT. V prípade ÚČOV Praha pritom ide o prvé nasadenie systému Simatic PCS 7 na riadenie čistiarnie odpadových vôd v Českej republike. V zahraničí sa tento systém v ČOV využíva bežne – v Európe napr. v Berlíne, Lüneburgu a vo Varšave alebo v kanadskom meste Kelowna.

V prevádzke NVL riadi DCS systém Simatic PCS 7 prakticky všetky procesy od dávkovania chemických látok potrebných na zrážanie kalov cez ovládanie a monitoring všetkých zariadení až po zber údajov. Programátori dodávateľskej spoločnosti v rámci prípravy aplikačného softvéru na báze Simatic PCS 7 v8.2, APL a Industry Library vytvorili riadiaci systém zahŕňajúci 80 HMI obrazoviek, 3 500 pracovných objektov, 5 000 archivovaných analógových hodnôt, 6 500 hardvérových V/V signálov a 6 000 komunikovaných signálov.

Dodané riešenie pre NVL obsahuje aj lokálne ovládanie jednotlivých nekritických zariadení pomocou tabletov. „Zákazníkovi to prinieslo finančnú úsporu a zvýšilo flexibilitu a efektívnosť prevádzkovania,“ vysvetľuje

T. Novák. Ďalej namiesto inštalácie deblokačných skriniek môžu jednotlivé zariadenia pracovníci ovládať po nasnímaní QR kódu priamo v prevádzke na tablete, ktorý je pripojený k systému väčšinou bezdrôtovo. Pomocou webového klienta WinCC, ktorý je tiež k dispozícii na tabletoch, môžu získať podrobné informácie o stave alebo histórii daného procesu. Tablety slúžia aj na bezpečnú a spoľahlivú komunikáciu medzi obsluhou a dozorňou a eliminujú tak riziko chyby pri obsluhu.

Okrem systému Simatic PCS 7 na kompletne riadenie procesov je v prevádzke Novej vodnej linky ÚČOV Praha nasadených ešte niekoľko riadiacich systémov Siemens Simatic, ktoré ovládajú napr. vzduchotechniku budovy, kalové odstredivky, dýchadlá alebo rozvodne elektrickej energie.

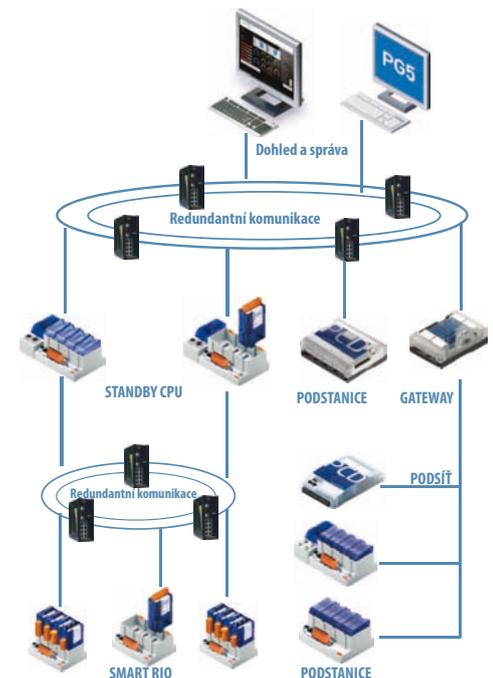
Čistá voda do Vltavy

Výstavbou a sprevádzkovaním NVL ÚČOV Praha sa prispelo k výraznému skvalitneniu vody vypúšťanej do Vltavy. Prvýkrát od vstupu Českej republiky do EÚ spĺňa aspoň táto časť ÚČOV európske aj národné legislatívne požiadavky a nezaťažuje prírodu nadmernou produkciou dusíka a fosforu, ktorá má negatívny vplyv na celý vodný ekosystém. Vďaka dostatočnej veľkosti biologických nádrží a vhodnej skladbe režimu denitrifikácie a nitrifikácie je účinnosť NVL oproti tej existujúcej oveľa vyššia.

Zdroj: Čistá voda do Vltavy. Industry Fórum. [online]. Publikované 13. 5. 2019. Citované 11. 12. 2020. Dostupné na: <https://www.industryforum.cz/ucov-praha>.



sbc
SAIA BURGESS CONTROLS



Životnosť a spoľahlivosť
riadiacich systémov Saia PCD®
sa overuje viac ako 25 rokov
na desiatkach aplikácií
riadenia vodární a čistiární
odpadových vôd

EWWH

Oficiálny distribútor Saia Burgess Controls
pre Českú a Slovenskú republiku
Hornoměřcholupská 68,
102 00 Praha 10, Česká republika

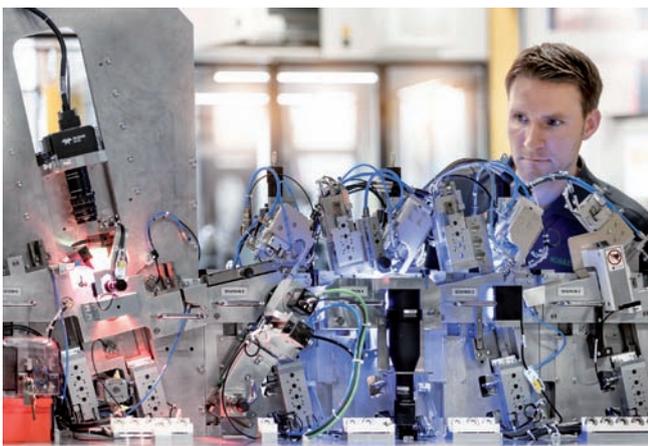
www.ewwh.sk

Štandardizácia návrhu elektroinštalácie pomáha vstúpiť na nové trhy

Spoločnosť Schaeffler Sondermaschinenbau, ktorá navrhuje a vyrába špeciálne stroje, štandardizuje vo svojich závodoch procesy návrhu ich elektroinštalácie a spolieha sa pri tom na platformu EPLAN. Každoročne realizuje približne 4 500 projektov – každý z nich pritom predstavuje zložitý mechatronický systém s mnohými robotickými komponentmi. Špecializovaná strojárnska spoločnosť s 1 700 zamestnancami a 13 závodmi patrí v oblasti výroby strojov medzi veľkých hráčov. V porovnaní s konkurenciou je v tejto firme netypické to, že až doteraz obsluhovala (takmer) len jediného zákazníka, z čoho vyplýva, že musí ísť o klienta s veľkou medzinárodnou značkou.

Konštrukcia špeciálnych strojov so 4 500 projektmi ročne

Presne tak. Spoločnosť Schaeffler Sondermaschinenbau vyvíja stroje a linky na zákazku pre celú korporátnu skupinu Schaeffler Group, do ktorej patrí. Skupina má okolo 84 200 zamestnancov v 170 závodoch po celom svete a obrat 14,4 miliardy eur (za rok 2019). Schaeffler Sondermaschinenbau sa sústreďuje na výrobu montážnych systémov a skúšobných strojov pre výrobné linky pre celosvetovo pôsobiaceho dodávateľa automobilového priemyslu.



Obr. 1

Najväčší podiel výroby teda predstavujú stroje požadované závodmi vlastnej korporátnej skupiny. Medzi nedávne špičkové projekty patrí vývoj a realizácia zložitých montážnych a testovacích liniek pre moduly hybridných pohonov automobilov alebo pre nové elektrické hnacie nápravy. To sú len dva príklady zo 4 500 projektov, ktoré táto divízia firmy Schaeffler ročne realizuje (obr. 1).

Vysoká úroveň znalostí o výrobe

Pozoruhodná hĺbka vývoja výrobných strojov má vo firme dlhú tradíciu. V roku 1960 bratia Georg a Wilhelm Schaefflerovci iniciovali založenie oddelenia výrobných zariadení, ktoré dodnes prispieva k úspechu celej firmy Schaeffler Group. Ako dodávateľ prvej úrovne pre automobilový priemysel vyvíja a vyrába Schaeffler veľmi zložité výrobky, ako sú priečne stabilizátory, 48 V pohonné systémy a elektrické moduly náprav, všetko podľa najvyšších štandardov kvality a pod silným tlakom na cenu. Vysoká úroveň znalostí o výrobe je tu veľkou výhodou.

Okolo 60 % z 1 700 zamestnancov spoločnosti Schaeffler Sondermaschinenbau po celom svete pracuje na vývojových a konštrukčných oddeleniach, kde pre svojich zákazníkov navrhujú riešenia na zákazku. Čoraz dôležitejšiu úlohu hrá tiež softvér. Pre takmer všetky projekty strojov na automatizovanú montáž sú programované tiež informačné systémy výroby a know-how ide oveľa hlbšie. Vývojári napríklad vytvárajú aplikácie na sledovanie stavu

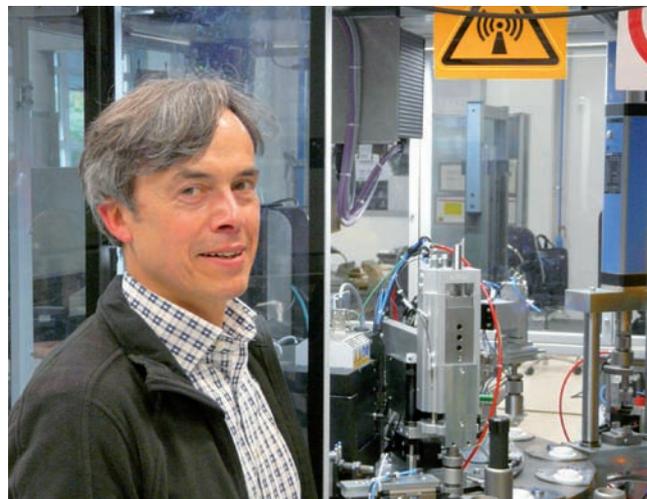
strojov, aby tak zvýšili produktivitu a dostupnosť výrobných techník v náročnom priemyselnom prostredí.

Otváranie sa externým klientom

Až donedávna spoločnosť Schaeffler Sondermaschinenbau vyvíjala a realizovala stroje takmer výhradne pre vnútornú potrebu podnikov korporátnej skupiny – a mala neustále čo robiť, ako to dokazuje počet 4 500 projektov ročne. Teraz divízia sprístupňuje svoje know-how aj externým zákazníkom. Riaditeľ spoločnosti Bernd Wollenick hovorí: „Otvárame nové pole našej činnosti a cieľme na nové skupiny zákazníkov.“ Zameranie je na montážne a testovacie stroje, rovnako ako na brúsky a honovacie stroje, a to so znalosťami v odbore robotiky, strojového videnia, manipulačnej techniky a výrobných informačných systémov.

Štandardizácia elektrokonštrukcie – s riešením EPLAN

Otváranie sa zákazníkom mimo skupiny bol len jedným z faktorov, ktorý vyvolal potrebu štandardizovať softvér pre elektrokonštrukciu v rôznych závodoch podniku, napr. v Erlangen a Bühl v Nemecku alebo v Tchaj-Čchang v Číne, kde majú svoje vlastné vývojové oddelenie. Tieto závody, rovnako ako ďalšie, pracujú s platformou EPLAN, ale využívajú ju rôzne. Cieľom je vytvoriť globálne štandardizované vývojové procesy založené na riešení EPLAN. Za túto úlohu je zodpovedný projektový tím elektrokonštruktérov, kľúčových používateľov EPLAN. Stefan Vietz, elektrokonštruktér z Erlangenu (obr. 2) dopĺňa: „Na základe platformy EPLAN vyvíjame spoločnú harmonizovanú infraštruktúru, ktorá nám umožní spolupracovať celosvetovo. Tak budeme môcť optimálne využívať naše kapacity a zvyšovať flexibilitu vývojových stredísk.“



Obr. 2 Stefan Vietz, elektrokonštruktér v závode v Erlangene v Nemecku, pracuje s kolegami z iných závodov na vývoji štandardizovanej platformy ECAD založenej na systémoch EPLAN.



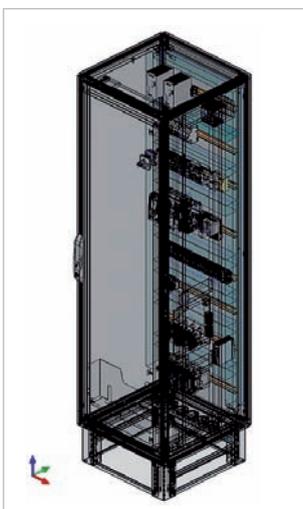
Obr. 3 Elektrokonštruktér a kľúčový používateľ EPLAN Sascha Jäger v závode v Böhli v Nemecku: „Naša koncepcia – štandardizovaná a z veľkej časti automatizovaná inžinierska práca založená na jednotnej databáze.“

Softvérovo štandardizované šablóny, makrá s obohatenými údajmi

V procese štandardizácie sa tím zameriaval na globálne štandardy a normy, zvlášť na EN 81346: Priemyselné systémy, inštalácie a vybavenie a priemyselné produkty – zásady štruktúrovania a referenčné označenia. Sascha Jäger, elektrokonštruktér a kľúčový používateľ systémov EPLAN v Böhli (obr. 3), uvádza: „Vývíjame softvérovo štandardizované šablóny, ktorým môže porozumieť každý zamestnanec vrátane všetkých osôb vo výrobe.“ Základné informácie, ako identifikácia zariadenia a jeho priradenie konkrétnej lokalite alebo linke, sú normalizované, štandardizované je tiež manažment prístrojov. Netreba ani dodávať, že každý komponent so všetkými príslušnými údajmi je uložený tiež v systéme ERP.

Na zjednodušenie konštrukcie vytvára tím pre opakovane používané prístroje makrá s jasným cieľom: „Každému prístroju priradujeme čo najúplnejšiu skupinu údajov. To uľahčuje výrobu našich strojov,“ hovorí S. Jäger. Zásadným princípom je, že „každý, kto potrebuje údaje akéhokoľvek typu, by ich mal dostať“. V pozadí tohto princípu je trend, že v budúcnosti bude čoraz viac externých zákazníkov vyžadovať tieto údaje tiež, napr. na predbežné prevzatie strojov.

Štandardizácia na úrovni zariadenia vedie ku komponentom, ktoré môžu byť prepojené s minimálnym úsilím. Ak si teda napr. zákazník vyberie riadiaci modul alebo elektromotor od iného výrobcu, nie je to žiadny problém. S. Jäger potvrdzuje: „Prístroj možno ľahko vybrať a použiť všetky údaje nového komponentu.“



Obr. 4 V niektorých závodoch sa už používa priestorový 3D návrh konštrukcie rozvádzača riadiaceho systému vytvorený v EPLAN Pro Panel. V budúcnosti s ním budú pracovať konštrukčné strediská všetkých závodov.

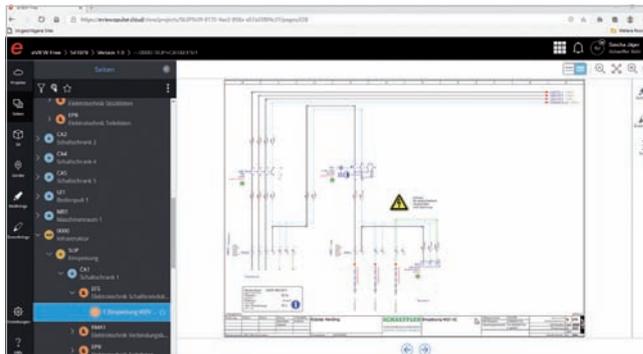
Zavádzajú sa 3D konštrukcie rozvádzačov

V nemeckom Böhli už Schaeffler používa EPLAN Pro Panel k vytváraniu trojrozmerných návrhov rozvádzačov riadiacich systémov pre výrobné stroje a linky (obr. 4). V budúcnosti bude EPLAN Pro Panel používaný v závodoch po celom svete, pretože jeho výhody pre firmu sú úplne zrejmé. S. Jäger uvádza príklad: „Ak projektant umiestni frekvenčný menič na montážny panel, vzor vrtania sa automaticky uloží a údaje možno preniesť do systému Perforex ako súbor DXF. To šetrí čas pri konštrukcii aj výrobe.“ Zásadná je teda kontinuita údajov – ak sa použijú rozvádzačové skrine Rittal, odrazí sa to nielen v rozvrhnutí skrine, ale aj v návrhu klimatizácie pomocou aplikácie Rittal Therm.

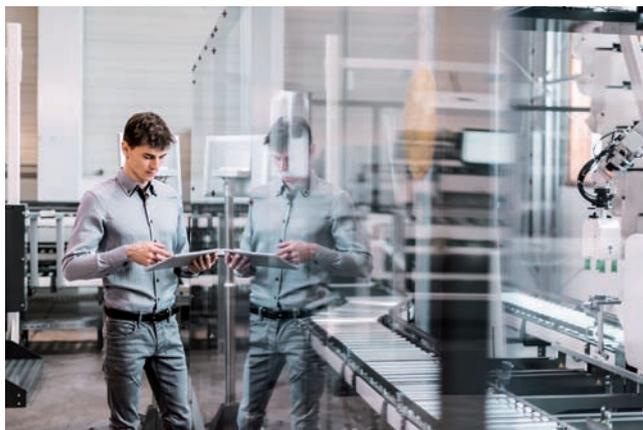
Ďalšie kroky: automatické routovanie a EPLAN eView

Medzi ďalšie plánované kroky patrí export údajov z EPLAN Pro Panel pre externých výrobcov káblovej konfekcie. S. Vietz vysvetľuje: „Dostaneme tak označené vodiče s koncovkami alebo hotové zväzky vodičov. To šetrí čas a zvyšuje efektivitu najmä pri projektoch využívajúcich americký štandard UL.“

Práve teraz testujú kľúčoví používatelia aplikáciu EPLAN eView ako podporu svojej práce napr. pri uvádzaní strojov do prevádzky. S. Jäger k tomu hovorí: „Pracovníci výrobného oddelenia alebo montážni technici si môžu na tablete zobraziť schému zariadení a pomocou skokových funkcií priamo zobrazíť podrobnosti (obr. 5 a 6). Už teda nie je potrebné schémy tlačiť, najnovšie údaje sú vždy po ruke.“



Obr. 5 Výhoda eView: pracovníci výroby alebo montážni technici si môžu na tablete zobrazíť schémy zariadení a pomocou skokových funkcií priamo zobrazíť podrobnosti.



Obr. 6 Nový štandard: tablety s EPLAN eView podporujú pracovníkov výroby a montážnej techniky.

S. Vietz vymenováva ďalšie výhody aplikácie EPLAN eView: „Technik pri uvádzaní stroja do prevádzky môže pomocou funkcie redlining priamo označiť akékoľvek zmeny, ktoré urobíte na mieste inštalácie. Na jednom systéme tak môžu pri uvádzaní do prevádzky súčasne pracovať traja alebo štyria technici a vždy majú pred sebou rovnakú, aktuálnu verziu dokumentácie. Rieši sa tým tiež komunikácia s programátormi, a to nielen pri uvádzaní do prevádzky.“

Na správnej ceste k úspechu na trhu

Dva roky po začatí projektu nie sú kľúčoví používatelia ešte presvedčení, že by dosiahli svoje ciele, ale rozhodne sú na správnej ceste. Ukončili sa významné kroky v oblasti štandardizácie. Spoločnosť Schaeffler Sondermaschinenbau sa už uviedla na externom trhu a dodala prvé stroje zákazníkom mimo skupiny Schaeffler Group.

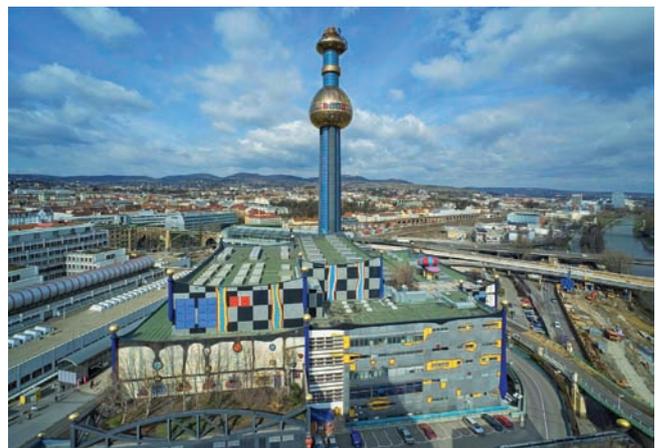


Energia zahrabaná na skládkach

Odložiť odpad na skládku je najhoršia vec pre životné prostredie, akú môžu mestá a obce s odpadom urobiť. Skládkovanie je v mnohých vyspelých krajinách už zakázané a spaľovanie a zhodnocovanie odpadu tak ponúka moderné a bezpečné riešenie, vďaka ktorému sa odpad nebude hromadiť a spôsobovať neriešiteľnú environmentálnu záťaž. Energetické využitie odpadu je dnes, keď Európa na čele s Nemeckom nastúpila na cestu znižovania emisií skleníkových plynov a zvyšovania využívania obnoviteľných zdrojov energie, čoraz častejšie diskutovanou témou. Je to však ekologické riešenie? Ako je na tom Slovensko?

Spaľovne odpadov vnímajú ľudia spravidla veľmi negatívne z hľadiska vplyvu na životné prostredie, a to aj napriek tomu, že vyspelé európske krajiny by nikdy nedosiahli takú nízku mieru skládkovania, ak by nemali vybudované rozsiahle kapacity na energetické zhodnocovanie odpadov. Prítom skládkovanie je jednoznačne environmentálne horší spôsob nakladania s odpadom ako jeho energetické využitie v spaľovniach. Skládky môžu ohroziť podzemné vody, pričom niekedy dochádza k ich zamoreniu, a nie vždy majú doriešené zhodnocovanie skládkových plynov. Nikdy presne nevieme, čo je v nich zakopané.

Aj na Slovensku sa pomerne dlho a úspešne živí mýtus o tom, že spaľovne sú najväčším znečisťovateľom ovzdušia. Tento mýtus však vyvracajú zariadenia, do ktorých sa začali inštalovať tzv. elektrostatické odlučovače a aplikácie na odstraňovanie plyných látok (SO_2 , HCl). Dnes sú spaľovne špičkové moderné zariadenia, ktoré sa kvôli potrebe čo najjednoduchšieho prístupu k centrálnym rozvodom



Spaľovňa Spittelau vo Viedni v Rakúsku (Zdroj: Plastics le Mag)

tepla často nachádzajú v širšom centre európskych metropol bez toho, aby sa okolo nich dvíhala akákoľvek vlna kritiky. Napríklad samotná Viedeň má tri spaľovne na zhodnocovanie odpadu a z nich sa jedna spaľovňa odpadov Spittelau nachádza v širšom centre mesta. Okrem likvidácie komunálneho odpadu je jej nemenej dôležitou funkciou aj výroba tepla pre okolité bytové domy a neďalekú nemocnicu.

Krajiny Európskej únie sa snažia rôznymi reguláciami a legislatívou zabezpečiť, aby vyprodukovaný odpad neskončil na skládke. Dnes je často využívanou možnosťou premena odpadu na energiu a teplo. Kogeneračné zariadenia, ktoré sa využívajú na výrobu energie a tepla, sú všeobecne označované ako zariadenia na energetické využitie odpadu (ZEVO). ZEVO teda umožňuje premenu odpadu na energiu a teplo. Časť elektrickej energie sa použije na vlastnú spotrebu, zvyšok putuje do rozvodnej siete. Vzniknuté teplo sa zväčša využíva na vykurovanie priemyselných objektov a domácností. ZEVO si v podstate môžete predstaviť ako relatívne malú elektrárňu alebo teplárňu, ktorá namiesto fosílného paliva, prípadne biomasy, využíva ako palivo zmesový komunálny odpad a v menšej miere aj priemyselný odpad z kategórie nie nebezpečného odpadu.

Výroba tepla a elektrickej energie

Elektrická energia sa v ZEVO vyrába pomocou kondenzačných alebo protitlakových turbín z vyprodukovanej pary. Zostávajúce teplo, ktoré turbína nedokáže využiť, sa odovzdá vo výmenníkovej stanici horúcej vode. Tá sa posielá do centrálnych systémov na vykurovanie miest a obcí. Tento proces je mimoriadne efektívny, pretože sa zužitkuje prakticky všetka energia vyprodukovaná odpadom. V krajinách, kde nie je dopyt po centrálnom vykurovaní, sa začína využívať tepelná energia na výrobu chladu.

Vplyv ZEVO na životné prostredie

V súvislosti s výstavbou spaľovní sa vedú diskusie o emisiách vznikajúcich pri spaľovaní. Legislatíva Európskej únie v oblasti kontroly emisií a posudzovania vplyvu spaľovní komunálneho odpadu na životné prostredie sa za posledných niekoľko rokov pohla dopredu a zavádza prísne normy, ktoré sa plnia inštaláciou výkonných zariadení na čistenie spalín, čím sa spaľovne stali výrazne menej škodlivým zdrojom znečistenia, než sú niektoré iné energetické oblasti. Na druhej strane si však málokto uvedomuje, koľko metánu sa tvorí na jednej skládke komunálneho odpadu. Odpad na skládke sa rozpadá v priebehu štyroch fáz, ktoré môžu spolu trvať aj 30 rokov. Počas tohto rozkladu sa do atmosféry uvoľňuje metán a oxid uhličitý, ktoré prispievajú k skleníkovému efektu. Zo skládok okrem metánu unikajú aj iné nebezpečné látky v podobe plynov, vodných roztokov a jemného prachu.

Štúdie ukazujú, že ZEVO neznečisťuje životné prostredie tak ako samotné skládky. Ekologizácia energetického využitia odpadu znamenala za posledné desiatky rokov rýchly progres a s tým prišli aj nemalé investície do technologickej modernizácie zariadení ZEVO. Vo všetkých krajinách, kde prišlo k výstavbe zariadení ZEVO, prudko poklesol počet skládok, ktoré sú nekontrolovaným producentom skleníkových plynov. Na rozdiel od skládky, kde škodlivé plyny unikajú nekontrolovateľne do ovzdušia, je komín každého zariadenia ZEVO 24 hodín denne monitorovaný štátnymi inšpekčnými orgánmi. Vzhľadom na to, že medzi nárastom energetického využitia odpadu a poklesom skládkovania je evidentná priama súvislosť, možno v prípade zariadení ZEVO hovoriť ako o prevádzkach, ktoré čistote životného prostredia pomáhajú.

Odpad v spaľovni

Oficiálna klasifikácia odpadu označuje tuhý komunálny odpad ako nie nebezpečný. V komunálnom odpade však často končia aj predmety a látky, ktoré by za iných okolností podliehali prísnejšiemu režimu a kontrole. Zdravotnícky materiál, lieky, chémia používaná v domácnostiach, uhynuté zvieratá, prípadne aj munícia alebo nepoužitá pyrotechnika. Tento odpad často končí na skládkach a produkuje



(Zdroj: National Geographic)

množstvo škodlivých plynov. Vytriedením tohto odpadu a jeho následným zhodnotením v spaľovniach možno vyprodukovať určité množstvo energie a tepla.

Počas osláv milénia v Londýne bolo odpálených 35 ton pyrotechniky. Počas 15 minút ohňostroja bolo vyprodukovaných toľko dioxínov ako počas 100 rokov prevádzky londýnskej spaľovne.

Klasický zmesový komunálny odpad po vytriedení má výhrevnosť zhruba 8 – 12 GJ na jednu tonu. Na porovnanie výhrevnosť hnedého uhlia je 11 až 18 GJ na jednu tonu. A preto je zarážajúce, že ľudia radšej ťažia zo zeme hnedé uhlie kvôli teplu a energii a porovnateľné palivo tam zase zahrabávajú na skládkach.

Vedľajší produkt zhodnoteného odpadu

Ak je primárnym cieľom spaľovne likvidácia odpadu, tak výroba elektrickej energie a tepla sú vedľajším produktom, ktorý však zásadne mení efektívnosť celého procesu. Okrem tepla, energie a plyných látok sú ďalšími výstupmi procesu energetického zhodnocovania odpadu škvára a popolček.

Škvára tvorí približne 20 % celkového objemu energeticky zhodnoteného odpadu. Je to chemicky stabilný materiál, ktorý nereaguje so svojim okolím, a teda neuvolňuje žiadne látky, ktoré by mohli ohroziť životné prostredie alebo zdravie človeka. Zo 100 kilogramov energeticky zhodnoteného odpadu vzniká 20 až 25 kilogramov škvary, ktorá je neškodným materiálom a cennou druhotnou surovinou. Aj vďaka tomu sa vo vyspelých krajinách používa ako prímes do stavebných materiálov. Veľmi často sa využíva ako prímes pri výstavbe cestnej infraštruktúry. V Anglicku sa z nej vyrábajú tvárnice na výstavbu budov. V krajinách ako Rakúsko a Švajčiarsko je škvára cenným materiálom na opätovné materiálové zhodnotenie. Jeho výstupom sú kovy ako železo, meď, hliník, striebro či zlato.

Popolček tvorí približne 2 % celkového objemu energeticky zhodnoteného odpadu. Ide o materiál zachytávaný v koncových fázach procesu čistenia spalín vznikajúcich pri spaľovaní odpadu. Pri tomto technologickom postupe sa do zachyteného popolčeka pridáva spojivo ako cement, aditíva a voda. Nasleduje homogenizácia tejto masy v závitových miešачoch, ktorej koncovým výstupom je



Spaľovňa v Košičiach (Zdroj: KOSIT a.s.)

zhtutnená tvárna hmota. Na Slovensku sa táto hmota následne odváža na skládku nebezpečných odpadov na zneškodnenie.

ZEVO ako OZE

V roku 2018 bola publikovaná smernica O podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov, v ktorej sa spaľovne odpadov považujú za obnoviteľný zdroj a ako také prispievajú k cieľom zvyšovania podielu OZE na energetickom mixe. Väčšina vyspelých štátov EÚ pracuje so spaľovňami odpadov ako so zdrojom energie, ktorý napomáha zníženiu energetickej závislosti od dovozu zo zahraničia, dokonca podporuje dovoz odpadu na energetické zhodnotenie.

Zhodnocovanie odpadu na Slovensku

Do dnešného dňa máme v prevádzke dve spaľovne, a to v Bratislave a v Košičiach, ktoré sú schopné energeticky zhodnocovať odpad. Na Slovensku by mohlo v blízkej budúcnosti vyrásť ďalších päť nových elektrární na zhodnocovanie odpadu. Väčšina komunálneho odpadu končí na skládkach a približne desatina z neho sa spaľuje. Rastúce náklady na skládkovanie znamenajú pre investorov sľubné ekonomické vyhlídky. No mnohé skúsenosti z predošlých navrhovaných projektov rôznych investorov hovoria, že karty môže zamiešať postoj verejnosti a posudzovanie vplyvov na životné prostredie.

Investor, ktorý stojí aj za spoločnosťou ewia, predstavil ambicióznú víziu, no zámerne sa vyhýba termínu spaľovňa odpadov, pretože to vyvoláva negatívne emócie. Projekt Centrum cirkulárnej ekonomiky využívajúce nové technológie bude mať v prevádzke okrem dotriedenia odpadov aj výskumné a vzdelávacie centrum a zariadenia na energetické zhodnocovanie odpadu.

Princíp cirkulárnej ekonomiky spočíva v tom, že sa dokáže užítokovať všetok odpad. Časť prijatého odpadu v prevádzke sa môže vrátiť naspäť do výrobného procesu v podobe druhotných surovín a nahradiť tak primárne zdroje v oceliarskom, papierenskom, sklárskom, prípadne stavebnom priemysle. Zvyšný odpad bez možnosti recyklácie sa v kombinácii so zmesovým odpadom môže energeticky využiť pri výrobe elektrickej energie a dodávke tepla.

V roku 2019 spoločnosť ewia ohlásila prvú lokalitu na svoj zámer v okrese Šaľa, pri obci Močenok. Projekt aktuálne posudzujú úradníci z ministerstva životného prostredia v rámci procesu EIA. Závod by mal byť schopný ročne spracovať 130-tisíc ton privezeného komunálneho a priemyselného odpadu. Kapacita ZEVO je projektovaná na 100-tisíc ton ročne. Maximálna ročná výroba užitočného tepla môže byť 160 000 MWh a maximálna ročná výroba elektriny 55 000 MWh. Centrum by sa mohlo prepojiť s priemyselným areálom a výhľadovo aj s centrálnym vykurovaním v Šali. Napojenie na systém CZT, investičný stimul alebo prevádzková podpora pre kombinovanú výrobu elektriny a tepla sa zdajú nevyhnutnými predpokladmi, aby projekt ekonomicky fungoval. „Otvorením centra sa



Spaľovňa v Košičiach (Zdroj: KOSIT a.s.)

odpad prestane vyhadzovať na skládky a prestane zaťažovať životné prostredie; využije sa v prospech ľudí vrátením späť do výroby alebo premenou na energiu,“ uviedol Marián Christenko, generálny riaditeľ spoločnosti.

Prekážkou je verejná mienka

Na ceste investorov k výstavbe spaľovni sú aj ďalšie prekážky. Je tu verejná mienka a environmentálne organizácie, ktoré sú zvyčajne nastavené tvrdo proti spaľovniam. Aj ceny skládkovania, ktoré sú zatiaľ výhodnejšie než spaľovanie odpadu, môžu zavážiť. Dnes sú celkové náklady na skládkovanie priemerne 35 eur na tonu. Slovensko je jednou z krajín s najnižšími poplatkami za uloženie odpadov na skládke. Preto tam končí väčšina komunálneho odpadu.

Investori chcú verejnosť presvedčiť, že spaľovne odpadov sú ekologickejšie než skládky. Upriamujú pozornosť na zahraničie (najmä na vyspelú západnú a severnú Európu), kde spaľovne fungujú už roky a dokonca ich vybudovali pomocou eurofondov.

Zhodnocujeme!

Legislatíva EÚ tlačí na to, aby Slovensko intenzívnejšie recyklovalo a odpadové hospodárstvo sa posúvalo k cirkulárnej ekonomike. Energetické zhodnocovanie odpadov je preto nevyhnutnosť. Čím skôr to verejnosť a ochrancovia životného prostredia pochopia, tým skôr bude aj Slovensko modernou a čistou krajinou. Spaľovne, ktoré zhodnocujú odpad, sú moderné, overené a bezpečné zariadenia, ktorých prevádzka je prísne kontrolovaná. Prevádzka spaľovni podlieha prísny predpisom a kontrolám. Emisie zo spaľovni odpadov sú všeobecne veľmi nízke, nižšie ako emisie pri iných energetických zdrojoch spaľujúcich uhlie alebo biomasu. Otázne teda je, kedy dôjde k ich širšiemu využívaniu aj na Slovensku.

Zdroje

[1] Spaľovne odpadov. Odpady Portal. [online]. Publikované 1. 11. 2018. Citované 11. 12. 2020. Dostupné na: <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/100872/spalovne-odpadov.aspx>.

[2] Mýty a fakty o energetickom využití odpadu. ewia. [online]. Citované 11. 12. 2020. Dostupné na: <https://www.ewia.sk/energeticke-vyuzitie-odpadu/myty-a-fakty/>.

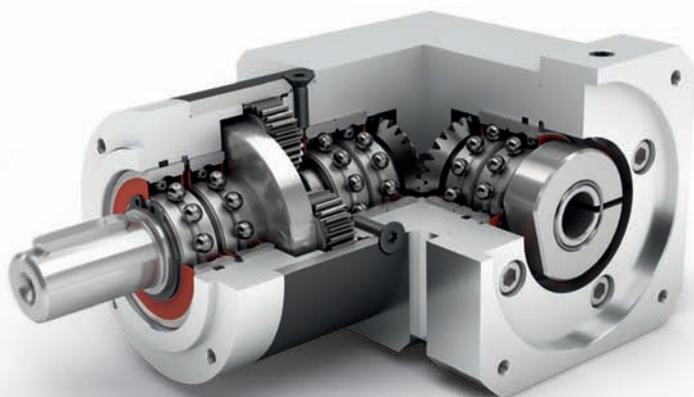
[3] Vplyv na životné prostredie. ewia. [online]. Citované 11. 12. 2020. Dostupné na: <https://www.ewia.sk/energeticke-vyuzitie-odpadu/zivotne-prostredie/>.

[4] Palivo zahrabávame na skládkach. TREND. [online]. Publikované 19. 1. 2017. Citované 11. 12. 2020. Dostupné na: <https://www.trend.sk/spravy/palivo-zahrabavame-skladkach>.

[5] Energia z odpadu by sa mala vyrábať v Šali aj v Trnave. ENERGO KLUB. [online]. Publikované 19. 2. 2020. Citované 11. 12. 2020. Dostupné na: <https://energoklub.sk/sk/clanky/energia-z-odpadu-by-sa-mala-vyrabat-v-sali-aj-v-trnave/>.

Petra Valiauga

Planétové prevodovky g700 a g800



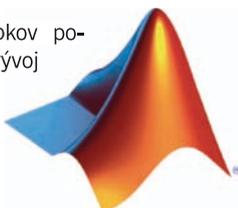
PF 2021

Precíznosť a flexibilita.

www.lenze.sk

Vývoj IoT v prostredí MATLAB a Simulink

Spoločnosť MathWorks už niekoľko rokov poskytuje overené nástroje na návrh a vývoj algoritmov. Výnimkou nie je ani oblasť IoT, ktorá je pokrytá na všetkých úrovniach uceleného riešenia od tvorby analýz cez vývoj jednotlivých uzlov až po prácu s dátovými agregátormi.



MATLAB obsahuje tisíce funkcií na uľahčenie vývoja IoT aplikácií, napríklad prediktívnu údržbu, spracovanie signálov a obrazu, riadiace systémy, optimalizáciu alebo strojové učenie. Na základe dát z vašich zariadení možno pomocou fyzikálneho modelovania vytvoriť model zariadenia Digital Twin. Prístup k dátam je podporovaný cez nástroje pre databázy, OPC UA, webové služby a samozrejmosťou je podpora rozsiahlych dát (Big Data).

Nasadenie algoritmov na zariadenia, ktoré zbierajú dáta (Edge Nodes), je tiež jednoduché a rýchle. Pomocou nástrojov na generovanie kódu možno okamžite vytvoriť program v C/C++, Verilog/VHDL, štruktúrovaný text pre PLC alebo kód CUDA. Výhodou nasadenia algoritmov na uzly je redukcia posielania dát.

Spoločnosť MathWorks vytvorila platformu ThingSpeak, ktorú môžete využiť ako jednoduchú IoT platformu na prototypovanie aplikácií. Dáta sa na platformu posielajú pomocou MQTT alebo REST API. Vaše dáta uvidíte jednoducho cez vizualizácie a stačí nato iba webový prehliadač. Veľkou výhodou platformy ThingSpeak je priama podpora spúšťania algoritmov vytvorených v prostredí MATLAB v cloude. Na základe analýz môžete následne poslať upozornenia a správy. Pre pokročilé cloudové riešenia tretích strán MathWorks poskytuje MATLAB Production Server.

<https://www.mathworks.com/solutions/internet-of-things.html>

Nový smerovač od Teltonika Networks s montážou do racku

RUTXR1 je prvý smerovač Teltonika určený do racku. Má redundantné napájanie a viaceré možnosti pripojenia k internetu vrátane dvojitej SIM s LTE Cat6. Je vybavený piatimi gigabitovými portmi, USB a dvojpásmovým WIFI Wave-2 802.11ac.

Z množstva zabudovaných funkcií smerovača treba spomenúť firewall, možnosť vytvárania sietí VLAN alebo kryptovanú komunikáciu OpenVPN a IPSEC. Pomocou nich umožňuje smerovač prístup riadiacich aplikácií k I/O perifériám a ostatným vzdialeným zariadeniam. Podobne ako iné typy smerovačov Teltonika, aj RUTXR1 pracuje s operačným systémom RutOS a podporuje dátové protokoly ako MODBUS TCP (RTU) alebo MQTT na komunikáciu s cloudovými platformami IoT. Na nastavenie a manažment smerovača aj vzdialených zariadení môže používateľ využiť RMS (Teltonika Remote management system). Integrované LTE, výkonné WiFi a záložné napájanie predurčuje jeho použitie ako primárneho smerovača vo vzdialených prevádzkach alebo malej firme. Je perfektnou voľbou tam, kde je potrebné rýchle a mimoriadne spoľahlivé pripojenie.

Základné vlastnosti:

- päť gigabitových ethernetových portov,
- automatické prepínanie WAN pri výpadku z viacerými konfiguráciami,
- port SFP na optickú komunikáciu na väčšie vzdialenosti,
- Wave-2 802.11ac Dual Band WiFi,
- 4G LTE CAT 6 s rýchlosťou až 300 Mbps,
- port RS-232 (RJ45) konzola,
- kompatibilný s diaľkovým manažovacím systémom Teltonika RMS.



www.controlsystem.sk

Na Slovensku a v Česku elektropriemysel zatiaľ ide

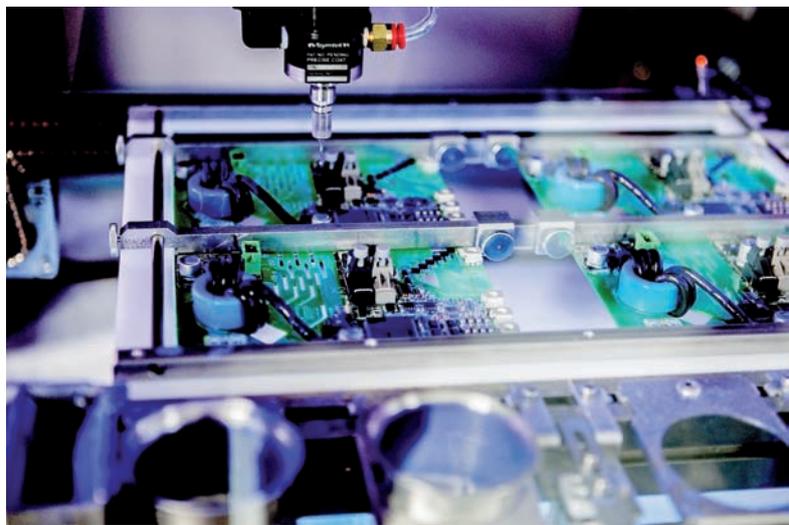
Navzdory koronakríze sektor vyrábajúci elektroniku zatiaľ príliš nespomalil. Predovšetkým firmy zamerané na výrobu priemyselnej elektroniky často idú na plný výkon. O tom, vďaka čomu majú slovenské a české spoločnosti v odbore stále úspech a koho súčasná pandémia najviac zasahuje, sme sa porozprávali s Jánom Prokšom, riaditeľom Elektrotechnickej asociácie Českej republiky, Andrejom Laszom, generálnym sekretárom ZEP SR a Asociácie priemyselných zväzov, a s Vladimírom Pikardom, riaditeľom divízie Priemyselná elektronika spoločnosti ZAT, českého výrobcu priemyselnej elektroniky.

Aký je aktuálny stav na elektrotechnickom trhu vo vašej krajine v oblasti zákaziek?

J. Prokš: Vývoj trhu nemožno vzhľadom na aktuálnu situáciu jednoznačne predikovať. Všeobecne možno povedať, že biznis stále ide, priemyselná elektronika je jedným z víťazov. Oproti jari sa zmenšilo množstvo tých, ktorým prepadli zákazky o 40 a viac percent. Bohužiaľ, veľkej väčšiny firiem sa týka zaradenie do kategórie prepadu v pásme do 20 %. Nemám však rád priemery, veľmi často nevytvádzajú o realite. Máme niektoré naozaj veľmi zasiahnuté odbery, najmä tie, ktoré dodávajú do automobilového priemyslu a vyrábajú s pomocou zahraničných robotníkov. Ďalšie ako priemyselná automatizácia, silnoprúd, meracia technika či dodávky koncovým zákazníkom aj dnes rastú, aj keď vzhľadom na nejasný vývoj situácie môže byť o pár týždňov všetko inak.

A. Lasz: Napriek tomu, aké náročné obdobie zažíva súkromný sektor, elektrotechnický priemysel patrí k tým odvetviam, ktoré pokračujú len s miernym spomalením. Jedným z dôvodov je jeho prepojenosť s automobilovým priemyslom, ktorý na Slovensku stále výrazne dominuje. Vo všeobecnosti – priemysel bude kotvou ďalšieho ekonomického vývoja na Slovensku. Musíme sa však ešte viac zamerať na výskum a vývoj.

V. Pikard: Za firmu z Českej republiky môžem potvrdiť, že aj v takej náročnej dobe, ako je tá súčasná, zasiahnutá pandémiou COVID-19,



sú odbery na vzostupe, napríklad výroba priemyselnej elektroniky v našom závode v Příbrami ide na sto percent. Ročne vyrábame asi 70-tisíc kusov, z toho polovicu výrobné kapacity tvoria dodávky pre externé firmy. Koronavírusová kríza našu výrobu z pohľadu zákaziek zatiaľ nijako výrazne nezasiahla. Je to dané aj tým, že sa zameriavame na zákazkovú výrobu a typy výrobkov pre náročné aplikácie, ktoré vyžadujú špeciálne výrobné technológie a postupy. Pre našich zákazníkov sú dôležité hlavne tri faktory: priemyselná kvalita, flexibilita a spoľahlivosť, ktoré im výrobcovia bežnej elektroniky nie sú schopní zabezpečiť. Aj to je jeden z dôvodov, prečo sa nám v súčasnej neľahkej dobe darí držať objednávky a naplniť výrobnú kapacitu.

Ktoré firmy či odbery majú podľa vás na trhu úspech a prečo?

J. Prokš: Nie je prekvapením, že ide o firmy poskytujúce a samy značne využívajúce digitálne nástroje, firmy digitálne gramotné a transformované. Tie, ktoré s predstihom naskočili na vlnu digitalizácie, virtuálnych dvojčiat, blockchainu, orchestračných platforiem atď., a ktoré tieto nástroje dokážu uplatniť. Tiež menšie, ale špecializované série, boli vždy stavebným kameňom českej elektrotechniky, rovnako je to aj dnes. Umožňujú českým firmám využívať trhové výhody, ktoré nie sú pokryté globálnymi superkorporáciami.

A. Lasz: Firmy, ktoré sú schopné pružne reagovať na požiadavky zákazníka a trhu a ktoré dokážu držať krok s najnovšími vývojovými trendmi. Čo sa týka odborov, elektrotechnika je prierezový sektor





Ján Prokš



Andrej Lasz



Vladimír Pikard

a aj tu platí, že v budúcnosti budú mať vždy perspektívu tie, ktoré budú kopírovať potreby trhu práce. Tu bude jednoznačne dominovať digitalizácia.

V. Pikard: Pre firmy je a stále bude prínosné zamerať sa na špecifický segment trhu a ponúknuť to najlepšie riešenie. My napríklad vďaka výrobnému zázemiu, nastaveným procesom aj vlastnému vývoju priemyselnej elektroniky vieme plniť technologicky náročné a individuálne požiadavky zákazníkov od výroby prototypov až po stredne veľkú výrobnú sériu. Čo sa týka digitalizácie, orientácia na IoT technológie a Priemysel 4.0 je dôležitá nielen v zavádzaní procesov vo vlastnej spoločnosti, ale aj pri výrobkoch, ktoré firma vyrába. ZAT dlhodobo investuje do vývoja produktov a technického aj technologického zázemia vyše 30 miliónov korún ročne bez ohľadu na ekonomický vývoj trhu. Ak sa bavíme o výrobe priemyselnej elektroniky, máme k dispozícii nové moderné priestory na výrobu a kompletizáciu rozvádzačov vrátane súkromného zázemie pre našich zákazníkov, aktuálne pripravujeme rekonštrukciu výrobných priestorov na umiestnenie novej automatickej výrobnéj linky na osadzovanie súčiastok na povrchovú montáž. Samozrejmosťou vo výrobe je bezpapierová, teda digitálna dokumentácia. V poslednom čase významne kapacitne rozširujeme a vyvíjame nové automatické testery na efektívnu kontrolu a nastavenie vyrábaných elektronických zostáv. Tým v maximálnej možnej miere vylúčime ľudský faktor a úplne ho nahradíme automatizovaným meraním. Jeho súčasťou sú aj elektronické záznamy nameraných hodnôt vrátane autorizácie.

Kde vidíte budúcnosť elektrotechniky?

J. Prokš: Asi už budem čitateľom pripadať monotematický, ale zatiaľ všetko smeruje – už niekoľko rokov a s COVIDom je to len zreteľnejšie – k mnohonásobne vyššiemu stupňu digitalizácie. Zvykáme si na termíny, ako je digitálne dvojča, rozšírená a virtuálna realita, smart kontrakty, blockchain, 5G siete atď. Máme k dispozícii veľa digitálnych nástrojov aj dostatočnú hardvérovú výbavu, aby sme ich mohli využiť. Vo vývoji elektroniky sa už mnoho desaťročí niektoré virtuálne postupy úspešne používajú, teraz vďaka digitálnym ekosystémom sa pripájajú aj ďalšie oblasti.

A. Lasz: Jednou z nosných oblastí je a bude elektromobilita a výroba batérií, ale samozrejme aj výskum a výroba svetelných technológií.

V. Pikard: Vo výrobe priemyselnej elektroniky sa rad zákaziek môže, ako v našom prípade, profilovať z oblasti kritickej infraštruktúry štátu, ako sú jadrové a klasické elektrárne, plynárenstvo, dráhové systémy atď. Tie majú svoje špecifiká a nepodliehajú takým rýchlym

zmenám, ako je to pri spotrebnej elektronike. Zásadná je tu dlhá životnosť a bezporuchovosť elektronického výrobku. Pri výrobe musíte zákazníkom tiež garantovať bezpečnostné postupy vrátane odstupňovaného prístupu kontroly kvality. Nejde teda len o moderné technické vybavenie, ale aj o bezpečnostné nastavenie interných procesov, keď musíte spĺňať prísne medzinárodné normy. Čo sa týka technického vybavenia, v závode v Příbrami používame dve plne automatické osadzovacie SMT linky a pripravujeme tretiu. Špičkovú kvalitu zabezpečujeme špecializovanými krokmi, ako sú čistota montovaných elektronických dosiek či ich selektívne lakovanie. Aj vďaka tomu spĺňame pri výrobe elektronických zostáv najnáročnejšie normy IPC-A-610 Class 3. Budúcnosť vidím teda nielen v zavádzaní nových technológií, ale aj v zabezpečení kvality a garancie dodávok a servisu v rade desiatok rokov.



Spracované z materiálov spoločnosti ZAT, a. s.

-tog-

Predikcia spotreby elektrickej energie priemyselného podniku

Projekt Pokročilé nástroje na zber a spracovanie dát na predikciu spotreby elektrickej energie lokálneho distribučného systému (DATAPRED) je zameraný na vývoj nástroja, ktorý bude schopný na základe vyhodnocovania údajov dostatočne presne predikovať spotrebu energie priemyselných podnikov, tzv. lokálnych distribučných systémov, a zároveň nástroja, ktorý bude schopný vyhodnotiť efektívnosť výroby vlastnej energie v porovnaní s priamym nákupom na energetických burzách.

Harmonogram projektu		
Názov etapy	Začiatok	Koniec
Výskum informácií potrebných na správnu predikciu spotreby priemyselného podniku	11. 12. 2018	30. 6. 2019
Výskum metód vhodných na presnú predikciu spotreby priemyselného podniku	1. 5. 2019	31. 12. 2019
Priemyselný výskum SW riešenia na autonómny a automatizovaný zber a spracovanie dát relevantných pre predikciu spotreby priemyselného podniku	1. 1. 2020	30. 6. 2020
Priemyselný výskum SW nástroja na predikciu spotreby elektrickej energie priemyselného podniku	1. 4. 2020	27. 2. 2021
Priemyselný výskum SW riešenia, ktoré na základe predikcie spotreby elektrickej energie optimálne rozhodne o vhodnosti výroby elektrickej energie vlastnými zdrojmi alebo nákupe energie z burzy.	1. 1. 2021	10. 12. 2021

Očakávané výstupy riešenia	
Katégoria	Výstup
Nehmotný	Báza znalostí potrebných na efektívny zber a spracovanie rôznych typov údajov s cieľom správnej a dostatočne presnej predikcie spotreby elektrickej energie pre priemyselné podniky – lokálne distribučné systémy ako základný prvok smart cities.
Hmotný	SW nástroj na zber a spracovanie dát relevantných pre predikciu spotreby priemyselného podniku – lokálne distribučné systémy.
Hmotný	SWa nástroj na predikciu spotreby elektrickej energie priemyselného podniku.
Hmotný	SW aplikácia, ktorá bude na základe predikovanej spotreby elektrickej energie vyhodnocovať efektívnosť použitia vlastných zdrojov na výrobu elektrickej energie vzhľadom na cenu takto získanej energie alebo nákup elektrickej energie zo zdrojov lokalizovaných mimo lokálneho distribučného systému.

Aktuálny stav projektu

V prvej etape bol výskum zameraný na získanie komplexných analytických materiálov obsahujúcich potrebné informácie z oblasti hydrometeorológie a energetiky. Konkrétne išlo o informácie o poskytovateľoch týchto údajov a komoditách, ktoré títo poskytovatelia ponúkajú, a o informácie týkajúce sa priamo poskytovaných údajov vrátane ich spoplatnenia, doby aktualizácie, archivácie, dostupnosti, štruktúry a podobne.

V rámci druhej etapy projektu prebiehal výskum, ktorý sa orientoval na skúmanie rozmanitých druhov údajov s tým, že na základe ich štruktúry, aktuálnosti, formátu, obsahu, možnosti spracovania a relevance bola zadefinovaná množina takých údajov, ktoré sú na predikciu spotreby fundamentálne. Zároveň sa výskum orientoval na špecifikovanie takých predikčných metód, ktoré sú schopné s danou množinou údajov operovať. Výskum bol zameraný na vhodnosť predikčných metód vzhľadom na podmienky predikcie (rýchlosť predikovania, potreba vstupných údajov, výpočtová náročnosť) a na dostupné údaje, na základe ktorých bude predikcia realizovaná. Do úvahy sa brala aj komplexnosť softvérovej implementácie jednotlivých predikčných metód a ich nárokov na výpočtové zdroje, množstvo uchovávaných údajov spracovávaných v priebehu predikcie a frekvencia ich

používania v procese predikcie. Na základe výskumu sa na predikciu spotreby podniku zvolili predikčné metódy neuronová sieť a informačná geometria, ktoré budú používané samostatne, no aj v kombinácii podľa podmienok predikcie.

Vybudovaná báza poznatkov je dôležitou prerekvizitou pre ďalší postup projektu, teda výskum a vývoj automatizovanej a autonómnej databázy, ktorá bude slúžiť na zber definovaných údajov od vybraných poskytovateľov. V aktuálnej projektovej etape slúži potrebám výskumu a vývoja softvérového nástroja, ktorý bude schopný s použitím definovaných predikčných metód tieto údaje ďalej spracúvať.

Musíme spomenúť, že aj napriek rozsahu a komplexnosti treba bázu poznatkov s ohľadom na ďalší vývoj a výskum priebežne rozširovať a aktualizovať. Tento proces sa príslušnou etapou definitívne neuzavrel, iba sa v rámci danej etapy dosiahol jej rozsah potrebný na realizáciu nasledujúcich etáp. Rozvoj a aktualizácia uvedenej bázy tak kontinuálne prebieha na pozadí ďalších výskumno-vývojových etáp, keďže je žiaduce, aby sa v prípade výskytu nových poznatkov v danom období podarilo tieto poznatky do bázy implementovať, prípadne aktualizovať už jestvujúce poznatky.

V súčasnosti sú v plnom prúde vývojové aktivity zamerané na vývoj SW riešenia na autonómny a automatizovaný zber a spracovanie dát relevantných pre predikciu spotreby priemyselného podniku, a to dát vybraných z energetických búrz a zdrojov hydrometeorologických údajov. Tento SW nástroj bude získavať automaticky zvolené údaje z definovaných zdrojov, bude validovať správnosť týchto dát, pripravovať ich na ďalšie spracovanie v predikcii a archívovať dáta na ďalšie použitie.

Začali sa aj aktivity na vývoj SW nástroja na predikciu spotreby elektrickej energie lokálneho distribučného systému, ktorý bude na základe odporúčaní a analytických podkladov poskytovať predikciu spotreby realizovanú odporúčanými predikčnými metódami s použitím odporúčaných vstupných dát a ich formátov na predikciu.

Dosiahnuté výsledky (publikácia, patent, ochrana priemyselného vlastníctva, iná aktivita) vznikli v rámci riešenia projektu Pokročilé nástroje na zber a spracovanie údajov na predikciu spotreby elektrickej energie lokálneho distribučného systému, ktorý podporuje Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR v rámci poskytnutých stimulov pre výskum a vývoj zo štátneho rozpočtu v zmysle zákona č. 185/2009 Z. z. o stimuloch pre výskum a vývoj.

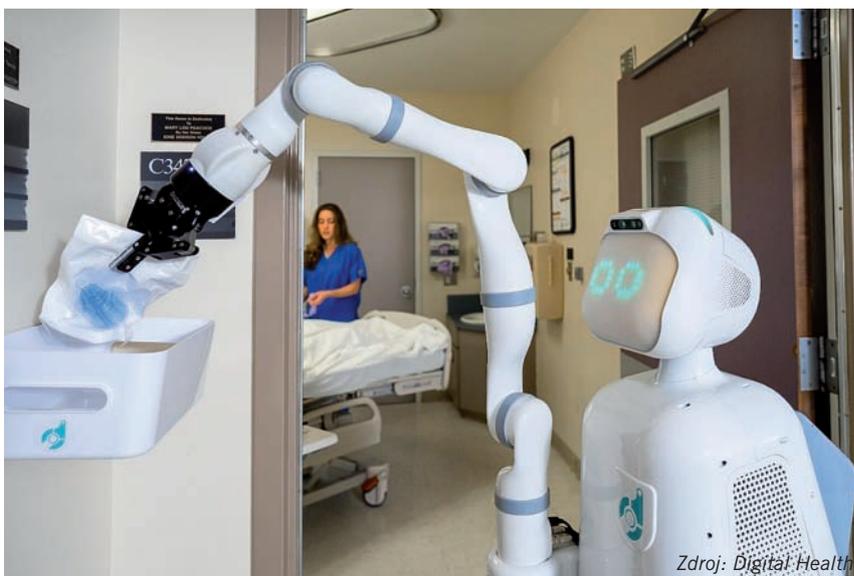
IPESOFT

IPESOFT spol. s r.o.

Bytčická 2, 010 01 Žilina
Tel.: +421 41 5070 311
info@ipesoft.com
www.ipesoft.com

atp|journal | Priemyselný softvér

IoT robotika predchádza rizikám v zdravotníctve



Zdroj: Digital Health

Oblasť IoT robotiky odomyká nové možnosti v kooperatívnom učení medzi robotmi alebo medzi robotmi a ľuďmi, učia sa jeden od druhého a vyvíjajú svoje správanie na základe skúseností a IoT údajov.

IoT snímače zhromažďujú údaje a komunikujú informácie s procesorovým zariadením, ktoré má špecifickú úlohu, ako je napríklad kontrola teploty alebo sledovanie pohybu v zabezpečených priestoroch. Robotika používa snímače, pomocou ktorých sleduje svoje akcie a pohyby, napríklad na detekciu steny alebo objektu s ktorým majú manipulovať. IoT sa primárne zameriava na všadeprítomné snímanie, zatiaľ čo robotické systémy automatizujú výrobu alebo vykonávajú úlohy, ktoré si vyžadujú interakciu v nebezpečných situáciách, ako sú znečistené prostredia alebo práca s chemikáliami.

Vďaka pokrokom v oblasti UI môžu spoločnosti kombinovať IoT snímače a robotiku novými spôsobmi, ktoré sa niekedy nazývajú Internet robotických vecí. Použitie výkonných výpočtov na hrane znamená, že roboti môžu analyzovať a spracovávať veľké objemy dát, aby mohli na základe trénovaných modelov AI robiť informované

rozhodnutia v reálnom čase. Roboti namiesto toho, aby komunikovali údaje tam a späť do cloudu, vykonávajú rozhodnutia priamo na zabudovanom procesore v robotickom systéme.

Roboty zabraňujú šíreniu infekcie

Využitie IoT robotiky sa rozširuje s pokrokom technológií a otvára nové príležitosti v zdravotníctve, najmä v reakcii na nový koronavírus.

Pandémia COVID-19 demonštruje, ako sú lekári a zdravotnícki pracovníci zraniteľní voči infekcii, zatiaľ čo monitorujú stav svojich pacientov. Budúce roboty IoT by mohli vstúpiť do miestností pre pacientov, vykonávať rôzne merania a zhromažďovať informácie z nových technológií IoT snímania, ako je napríklad snímanie, ktoré sa pozerá na dýchanie pacienta alebo zvukový záznam, aby bolo možné počuť závažnosť kašľa. Keď je úloha robota dokončená, mohol by sa sám dezinfikovať a poskytnúť zdravotníckym pracovníkom pozorovania založené na umelej inteligencii, aby tak vylepšili znalosti a následné rozhodovanie.

internetofthingsagenda.techtarget.com



Zdroj: ALJAZEERA

Štúdia uvádza, že 5G je o 90 % energeticky efektívnejšia

Štúdia spoločností Nokia a Telefónica potvrdila, že siete 5G sú až o 90 % energeticky efektívnejšie ako staršie siete. Výskum, ktorý sa realizoval počas troch mesiacov, sa zamerlal na spotrebu energie systémov Nokia Radio Access Network (RAN) v sieti spoločnosti Telefónica.

Počas výskumu boli sledované základne AirScale spoločnosti Nokia a masívne adaptívne anténne systémy MIMO, a to kombináciou skutočných hodnôt spotreby energie základňových staníc na mieste inštalácie v rôznych scenároch zaťaženia v rozmedzí od 0 do 100 %. Vzdialene sa sledovala aj skutočná spotreba energie prostredníctvom správy siete systémov.

Zavádzanie sietí 5G je nastavené tak, aby dramaticky zvýšilo prenos, takže je mimoriadne dôležité, aby spotrebovaná energia nerástla rovnakou rýchlosťou.

Rozsiahle testovanie skúmalo jedenásť rôznych preddefinovaných scenárov prevádzkového zaťaženia, pričom sa merala energia spotrebovaná na Mbps na základe rozdelenia prevádzkového zaťaženia. Výsledky ukázali, že technológia 5G RAN je výrazne efektívnejšia ako staršie technológie, pokiaľ ide o spotrebu energie na kapacitu dátového prenosu, a navyše poskytuje niekoľko nových hardvérových a softvérových funkcií, ktoré pomáhajú šetriť energiu.



5G bola navrhnutá tak, aby prenášala viac dátových bitov na watt energie. Siete však budú vyžadovať ďalšie vylepšenia na zvýšenie energetickej účinnosti a minimalizáciu emisií CO₂, ktoré prídu s exponenciálne zvýšeným dátovým prenosom, tvrdí spoločnosť Nokia. Na rádiových základňových staniciach a na sieťových úrovniach je niekoľko funkcií na úsporu energie, napríklad 5G funkcie na úsporu energie, nasadenie malých buniek a nová architektúra a protokoly 5G, ktoré možno kombinovať, aby sa výrazne zlepšila energetická účinnosť bezdrôtových sietí.

Spoločnosti Nokia a Telefónica tiež vyvíjajú inteligentnú energetickú sieťovú infraštruktúru a funkcie úspory energie založené na strojovom učení a umelej inteligencii.

„Náš najväčší príspevok k prekonaniu výziev v oblasti celosvetovej trvalej udržateľnosti je postavený na riešeniach a technológiách, ktoré vyvíjame a poskytujeme. Prikladáme tomu obrovský význam. Technológia spoločnosti Nokia je navrhnutá tak, aby bola energeticky efektívna počas používania, ale aby tiež vyžadovala menej energie počas výroby. Táto dôležitá štúdia zdôrazňuje, ako si môžu mobilní operátori ustrážiť energetické zisky počas uvádzania na trh, čo im pomáha byť zodpovednejší k životnému prostrediu a zároveň umožňuje dosiahnuť výrazné úspory nákladov,“ uviedol Tommi Uitto, prezident Mobile Networks v spoločnosti Nokia.

www.nokia.com

Siemens uvádza na trh prvý priemyselný 5G router



Spoločnosť Siemens uvádza na trh prvý priemyselný 5G router na pripojenie priemyselných aplikácií k verejnej 5G sieti. Nový modul bude zákazníkom k dispozícii už na jar 2021. Riešenie Siemens Scalance MUM856-1 umožňuje vzdialený prístup k priemyselným aplikáciám, ako sú stroje alebo technologické linky vrátane riadiacich systémov a ďalších zariadení prostredníctvom verejnej 5G siete. Vysoká rýchlosť prenosu dát, ktorú 5G sieť umožňuje, ponúka používateľom pohodlnú vzdialenú údržbu priemyselných zariadení. Najmä v kombinácii s platformou vzdialenej správy Sinema Remote Connect na zabezpečené VPN pripojenia umožňuje ľahko konfigurovať a zároveň bezpečný prístup k vzdialeným zariadeniam, linkám alebo technológiám, a to aj v prípade, keď sú už zariadenia zavedené v iných sieťach.

Verejné 5G siete predstavujú dôležitý prvok riešenia vzdialeného prístupu a vzdialenej údržby. Používajú sa napríklad na to, aby používateľom poskytli vysokorýchlostný prenos dát v mestských oblastiach s malými rádiovými bunkami a vysokou frekvenciou. Vo vidieckych oblastiach musia rádiové bunky pokryť veľkú plochu, a preto sa používa nižšia frekvencia. Najmä na okrajoch rádiových buniek, napríklad pri technológii LTE alebo UMTS, často dochádza k výrazným stratám v rýchlosti prenosu dát i stabilite pripojenia. A práve v týchto odľahlých oblastiach je často potrebný stabilný prenos dát pre vzdialenú údržbu a riadenie alebo novo aj prenos videa. Príkladom takejto aplikácie môžu byť čerpacie stanice, ktoré hospodária s čistou a odpadovou vodou.

Dopyt po vzdialenom prístupe ku strojom, linkám a technológiám celosvetovo rastie, rovnako aj potreba miestneho bezdrôtového pripojenia technológií. Systémy pre priemyselnú komunikáciu musia často prepojiť veľmi vzdialené miesta. Pre tieto prípady možno použiť verejné mobilné siete, ktoré sú dostupné prakticky na celom svete. Servisní technici sa tak na cestách môžu pripojiť prostredníctvom mobilnej siete operátora k zariadeniam, ktoré potrebujú opraviť alebo vzdialene diagnostikovať.

Vďaka inovatívnym komunikačným 5G technológiám priemerná rýchlosť prenosu dát v samotnej rádiovéj bunke rastie a zároveň je na jej okraji dostatočne spoľahlivá. Nový Scalance MUM856-1 tiež podporuje pripojenie 4G pre prípady, že by v oblasti prevádzky 5G sieť ešte nebola dostupná. Zariadenie možno tiež integrovať do privátnych lokálnych 5G sietí zákazníkov.

Spoločnosť Siemens v súčasnosti testuje privátne 5G pripojenie vo vlastnom skúšobnom centre automobilového priemyslu v súkromnej, samostatne prevádzkovej testovacej 5G sieti. Tá je založená na systémoch a technológiách Siemens, v ktorých sú pripojené systémy automaticky riadených vozíkov (AGV) pomocou 5G spojenia na testovanie súčasných i budúcich požiadaviek priemyselných aplikácií. Cieľom aktivít testovacieho centra je nájdenie aplikačných príkladov a následné urýchlenie používania 5G technológií v priemysle.

www.siemens.sk/simatic

Indukčné prietokomery MIS

Výsledkom vývoja spoločnosti KOBOLD Messring GmbH na poli indukčných prietokomerov je model MIS určený na meranie a monitorovanie stredného prietoku vodivých kvapalín v potrubí.

Médium musí mať minimálnu vodivosť ≥ 20 mikrosiemens/cm. Indukované napätie snímajú dve citlivé elektródy z Hastelloy® C276, ktoré sú v priamom kontakte s médium. Následne toto napätie spracúva vyhodnocovacia elektronika do požadovaného signálu.

Štandardne je k dispozícii šesť vyhotovení prietokomeru v rozmeroch:

- podľa DIN EN1092-1 DN 50, DN 80, DN100, PN 16;
- podľa ASME B16.5-2003: 2", 3" a 4", trieda 150 FF.

Meranie nezávisí od vlastností meranej kvapaliny, ako je napríklad hustota, viskozita a teplota.

Dva výstupy, analógový a frekvenčný, možno nastaviť a prepínať. Rovnako možno s týmto prístrojom dávkovať a kontrolovať pretečené množstvo.

Významné vlastnosti:

- meranie, monitorovanie, dávkovanie,
- dávkovanie s možnosťou externého ovládania,
- farebný, multiparametrický TFT displej otočný v 90° krokoch,
- obojsmerné meranie prietoku,
- intuitívne ovládanie štyrmi optickými tlačidlami,
- dva nastaviteľné výstupy (impulzy/frekvencia/alarm a analógový),
- resetovateľné pretečené množstvo.

Vybrané technické parametre:

- minimálna vodivosť média: ≥ 20 mikrosiemens/cm,
- maximálna viskozita média: 70 mm²/s,
- maximálny tlak: 16 bar,
- prietoky:
 - DN 50: 0,3 – 63 m³/h,



- DN 80: 0,6 – 160 m³/h,
- DN 100: 1,0 – 250 m³/h,
- výstelka: štandard tvrdá guma, na vyžiadanie mäkká guma, EPDM, PTFE,
- elektródy: štandard Hastelloy® C276, na vyžiadanie platina, nehrdzavejúca oceľ, tantal, titán.

Nový model MIS možno s výhodou využiť na meranie prietoku v rámci odberov, pri úprave a distribúcii vody (riadenie detekcie únikov), zalievaní, čistení odpadových vôd, vo filtračných systémoch (napr. pri reverznej osmóze či pri využití UV žiarenia) a v rôznych druhoch priemyselných aplikácií.



KOBOLD Messring GmbH

www.kobold.com

Výstup 1	Výstup 2
Analógový výstup 4 – 20 mA	Analógový výstup 4 – 20 mA
Analógový výstup 0 – 20 mA	Analógový výstup 0 – 20 mA
Analógový výstup 2 – 10 V	Analógový výstup 2 – 10 V
Analógový výstup 0 – 10 V	Analógový výstup 0 – 10 V
Spínací výstup NPN/PNP/PP	Spínací výstup NPN/PNP/PP
Impulzný výstup PP	Impulzný výstup PP
Frekvenčný výstup PP	Frekvenčný výstup PP
Komunikačný mód M12 COM	
Komunikačný mód IO-Link	
Kontrolný vstup	
Kontrolný vstup dávkovania	Dávkovanie – výstup

Nastaviteľné výstupy

měření • kontrola • analýza

Průtokoměry



Teploměry



Tlakoměry



pH, vodivost, vlhkost, zákal



Naše výrobky = Vaše jistota, klid, bezpečí

Hladinoměry



KOBOLD Messring GmbH
Reprezentativní kancelář
Hudcova 78, 612 00 Brno

www.kobold.com

tel./fax: +420 541 632 216

Mob. +420 775 680 213

e-mail: info.cz@kobold.com

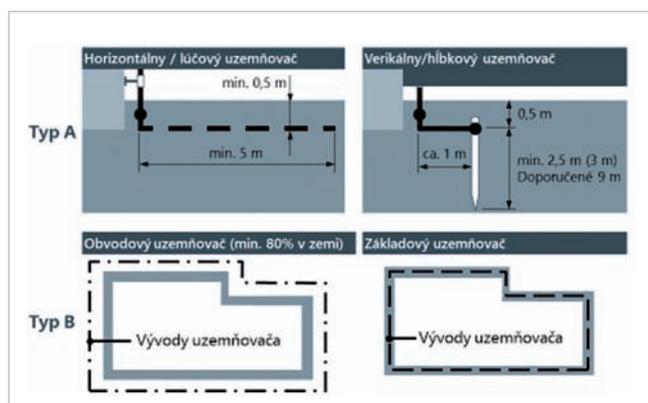
Uzemňovacia sústava pre bleskozvod pod lupou

Uzemňovacia sústava objektov nie je len kus kovu uložený v zemi. Plní viacero nezastupiteľných úloh. Napriek tejto jej dôležitosti prax ukazuje, že sa jej pri projektovaní a realizácii venuje minimálna pozornosť.

Uzemňovacia sústava je jeden z najdôležitejších funkčných celkov elektroinštalácií, informačných systémov, systémov MaR a systému ochrany pred účinkami blesku. Každý s týchto systémov má svoje špecifické požiadavky. Aby sme nemuseli pre každý tento systém vyhotovovať samostatnú uzemňovaciu sústavu, treba pri návrhu zohľadniť všetky požiadavky uvedených systémov. V článku sa budeme venovať požiadavkám, ktoré má na uzemňovaciu sústavu systém ochrany pred bleskom.

Typy uzemňovacích sústav

V praxi rozoznávame dva základné typy uzemňovacích sústav, a to typ A a typ B. O type A hovoríme v tom prípade, keď má každý zvod bleskozvodu samostatný uzemňovač. Jeho vyhotovenie môže byť tyčové, lúčové alebo môže byť použitá uzemňovacia doska.



Typy uzemňovacích sústav

V pôdach s vysokou hodnotou mernej vodivosti sa odporúča navrhovať lúčové uzemňovače s dĺžkou vodiča do cca 10 m. Samozrejme, že do zeme možno uložiť aj dlhší vodič. S dĺžkou nad 10 m však už nie je znižovanie prechodového odporu v pomere k uloženej dĺžke efektívne. Najlepšie výsledky pri dosahovaní nízkeho prechodového odporu získame inštaláciou hĺbkových tyčových uzemňovačov. V dobrých pôdach sa tieto uzemňovače dajú inštalovať až do hĺbky 6 až 8 m. Ich výhodou je dosahovanie stabilnej hodnoty prechodového odporu, ktorá sa vplyvom ročných období mení len nepatrne. Ďalšou ich výhodou je nenáročnosť na priestor. Ak pri lúčových uzemňovačoch potrebujeme v okolí objektu priestor na uloženie takéhoto uzemňovača, pri hĺbkovom uzemňovači stačí na inštaláciu priestor 1 m od objektu. V prípade spevneného povrchu je potrebné len minimálne narušenie takéhoto povrchu. Pri lúčových alebo doskových je narušenie spevneného povrchu rozsiahlejšie. Všetky tieto požiadavky sa, samozrejme, odrazia vo finančnej náročnosti a prácnosti realizácie. Naproti tomu je realizácia hĺbkového uzemňovača relatívne jednoduchá. Jednotlivé časti uzemňovača sa spájajú bezskrutkovo prirodzeným nasúvaním do seba pri vibračnom zatíkaní. Na vibračné zatíkanie sa používajú bežné vibračné búracie kladivá, ktoré má každá profesionálna elektroinštalácia firma. Jediná investícia spočíva v zakúpení špeciálneho zatíkačieho nadstavca, ktorý zabraňuje tomu, aby sa konce jednotlivých častí



Inštalácia hĺbkového uzemňovača za pomoci búracieho kladiva.

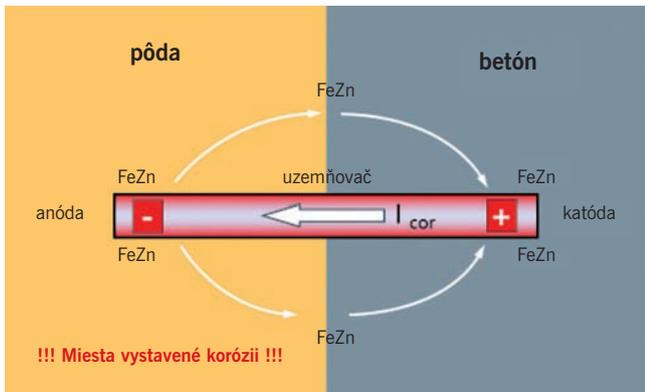
nepoškodili a umožňovali vzájomné vodivé spojenie jednotlivých častí uzemňovača.

Ak je okolo objektu uložený kruhový alebo pásový vodič, hovoríme o uzemňovacej sústave typu B. Z hľadiska účinnosti a efektívnosti rozvedenia bleskového prúdu do zeme sa jednoznačne vo všetkých normách a odborných literatúrach odporúča zriaďovanie a realizovanie uzemňovacej sústavy typu B. Pri objektoch, ktoré sa budujú, je najideálnejšie navrhovanie takýchto uzemňovacích sústav. Počas výstavby sa zemné práce v okolí objektu jednoduchšie realizujú ako v prípade existujúcich objektov. Úplne najideálnejšie je uloženie uzemňovacieho vodiča do betónu obvodového základu. V takom prípade ide o základový uzemňovač (typu B). Uloženie uzemňovacieho vodiča v betóne tiež zabezpečuje stabilitu prechodového odporu v rôznych ročných obdobiach a dobrú ochranu proti korózii. Ak je obvodový uzemňovač uložený priamo v zemi, je zvýšené riziko korózie uzemňovača spôsobené elektrolytickým javom, ktorému je len veľmi ťažké zabrániť.

Uzemňovač uložený v zemi sa správa ako FeZn elektróda v elektrolyte zem. Druhú elektródu tvoria všetky kovové konštrukcie a stroje v objekte ukotvené v betóne. Tieto kovové konštrukcie musia byť,



Inštalácia základového uzemňovača pred zabetónovaním.



Elektrolytická korózia – princíp.

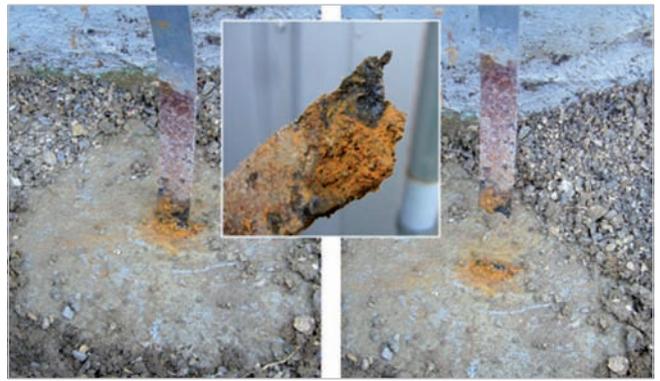
Tok elektrónov: použitá nesprávna kombinácia materiálov uzemňovacej sústavy pri spájaní materiálov uzemňovacej sústavy uložené v rôznych podkladoch alebo dvoch uzemňovacích sústav!

z dôvodu ochrany pred nebezpečným dotykovým napätím a vyrovnania potenciálov v objekte, pripojené k hlavnej ochrannej prípojnici (HUP a EP). Prípojnicu je, samozrejme, pripojená k uzemňovaču uloženému v zemi. Tento uzemňovač teda začne z dôvodu spomínaného elektrolytického javu korodovať. To je hlavný dôvod, prečo sú dnešné uzemňovacie sústavy v existujúcich objektoch viac či menej skorodované a nespĺňajú požiadavky noriem na prierez uzemňovača. Preto norma STN EN 62305-3 odporúča používať pri realizácii uzemňovacích sústav nehrdzavejúcu oceľ V4A.

Výmena skorodovanej uzemňovacej sústavy v zemi, napr. po 10 – 15 rokoch, je finančne nákladná a pre používateľa objektu často predstavuje obmedzenie užívania okolia objektu z dôvodu výkopových prác. Túto tortúru, samozrejme, nechce žiadny užívateľ podstúpiť a k výmene uzemňovača nedôjde. Reálne teda máme na starších existujúcich objektoch skorodované uzemňovacie sústavy, ktoré nevyhovujú požiadavkám noriem. To sú jasné prípady toho, že nekvalitné riešenia, ktoré sa pri výstavbe zdajú lacné, nie sú až také ekonomické, nakoľko po pár rokoch treba vynaložiť ďalšie prostriedky na budovanie novej uzemňovacej sústavy. Korózia poškodzuje nielen samotný uzemňovač, ale aj vodiče prívodov k uzemňovaču. Tieto časti treba tiež vyhotoviť z nehrdzavejúcej ocele V4A. Vodiče



Antikorový uzemňovač



Poškodenie prívodu k uzemňovaču na prechode vzduch – zem. Korózia vývodu pásika z uzemňovacej sústavy bez dodatočnej ochrany proti korózii.

nie sú uzemňovačom, a teda nie je nutné, aby boli v priamom kontakte so zemou. To nám umožňuje realizovať vedenia prívodov k uzemňovaču poplastovaných vodičov FeZn.

Poplastovanie vodiča je teda ochranné opatrenie proti korózii. Takýmto vodičom vieme splniť aj ďalšiu požiadavku normy, ktorou je ochrana vedení proti korózii na mieste prechodu zo zeme na vzduchu. Požiadavka normy je ochrániť vodič 30 cm v zemi a 30 cm na vzduchu. Popredný svetový výrobca firma DEHN SE + Co.KG. vyrába produkt určený na realizovanie prívodov k uzemňovaču.



Zavádzacia tyč od výrobcu DEHN SE + Co.KG. s vodičom na pripojenie k uzemňovaču s ochranou proti korózii

Je to FeZn tyčka s priemerom 20 mm, ktorá je v dĺžke 1 m zúžená na priemer 10 mm. Časť s priemerom 20 mm je nad zemou a je prichytená o objekt. Časť s priemerom 10 mm je umiestnená v zemi a je pripojená k uzemňovaču. Miesto prechodu 30 cm na hrubšej časti tyče a celá užšia časť tyče sú poplastované, teda chránené proti korózii, ako to vyžaduje technický štandard. Hrubšia časť tyče nad zemou zároveň plní funkciu ochranného uholníka, ktorý určite každý z vás vďaka jeho „krásnemu estetickému vzhľadu na objektoch“ pozná.

Riešenie prechodu zvodu do zeme takouto zväzvacou tyčou je jednoduchšie na realizáciu, ekonomicky výhodnejšie a spĺňa všetky požiadavky technických štandardov a na estetiku.



Jiří Kroupa

Špecialista na ochranu pred účinkami blesku
Lektor vzdelávania elektrotechnikov – člen TK 43 pri UNMS
j.kroupa@dehn.sk
www.dehn.cz



Produktivita manipulácie významne určuje celkovú efektívnosť výroby rozvádzačov

Rittal, svetová jednotka v rozvádzačových skrinách na priemyselné použitie, klimatizačných systémoch na rozvádzače, už pár rokov rozširuje svoje portfólio smerom k automatizácii výroby rozvádzačov. Snaží sa týmto ešte viac pomáhať svojim zákazníkom, ktorí sú vystavení na trhu konkurenčnému prostrediu. Hovoríme o produktivite a teda aj efektívnosti pri tejto výrobe. Viaceré časti tejto snahy sú už verejnosti veľmi dobre známe, ako napríklad sesterská firma Eplan dodávajúca projektovací softvér, ktorý sa aj potom ďalej pri výrobe významne podieľa na zefektívňovaní výroby rozvádzačov. Na tomto mieste sme už informovali aj v minulosti o strojoch na opracovanie skríň rozvádzačov, výroby vodičov, strihanie líšt a káblových žlabov, na osadzovanie svorkovnic či dokonca automatické zapájanie prístrojov. To sú zariadenia na skutočnú automatizáciu výroby rozvádzačov. Ich využívanie však predpokladá významné investície. Takáto investícia samozrejme prináša aj riziká, napríklad ako ustáť prípadný pokles počtu projektov a zákaziek. Na druhej strane, zaiste má výrobca vďaka automatizácii výrazne vyššiu efektívnosť aj produktivitu, takže má aj vyššiu šancu získať omnoho viac zákaziek aj na úkor konkurencie.

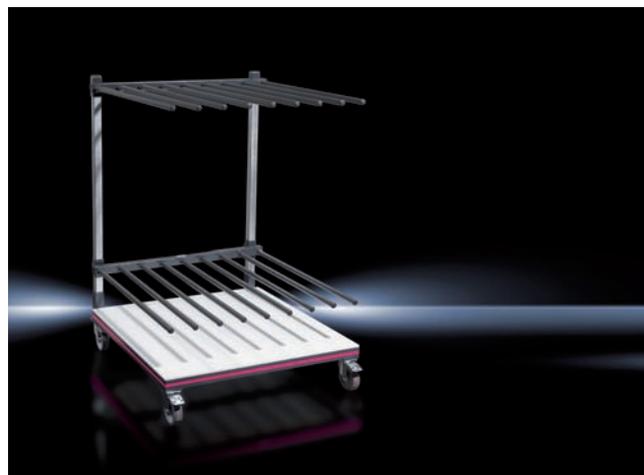
Menej známu časťou sortimentu na uľahčenie výroby rozvádzačov sú viaceré pomôcky, ktoré sa uplatnia aj bez obrovskej investície a aj v menšej výrobnjej prevádzke. Pritom účinok vo zvýšení produktivity a teda aj efektívnosti môže byť veľmi významný, súčasne možno očakávať podstatne príjemnejšiu, pohodlnejšiu a bezpečnejšiu prácu, čo môžu priam až zásadne oceniť samotní pracovníci. Okrem toho, aj kvalita spravidla pri použití takýchto zariadení znamená zlepšenie, keďže sa nepracuje len tak, obrazne povedané „na kolene“.

Priblížme si teda niektoré zariadenia, ktoré sú podstatným prínosom v každej dielni na výrobu rozvádzačov.



Montážny stôl

Montážny stôl je základom pohodlia pri zapájaní montážnej dosky. Tento variabilný držiak montážnej dosky zaberá v dielni pri nepoužívaní iba minimálny priestor, teda nezavádza, pritom je však pri používaní ohromne prispôsobivý a pevný. Celý stojí na fixovateľných kolieskach, ktoré umožňujú rýchle a jednoduché presúvanie



po podlahe v dielni, súčasne sa dá pevne zafixovať na mieste. Montážna doska sa naň upevňuje ľahko a rýchlo pomocou rýchlopupínakov. Pomocou rozšírenia montážneho stola je možno poňať montážnu dosku s rozmerom až 1900 x 1900 mm. Celé zariadenie je úplne nezávislé od elektrickej siete. K dispozícii sú početné adaptačné možnosti – napríklad na rozšírenie šírky dosky, na vedenie vodičov alebo na upevnenie vodičových cievok. Montážna doska sa dá potom veľmi rýchlo polohovať výškovo aj sklonom na optimálnu polohu – takú, ktorá montážnikovi najlepšie vyhovuje. Práca je tým pádom príjemnejšia a tým aj spravidla produktívnejšia a menej únavná. Niekoľko takýchto montážnych stolov by mohlo byť v každej montážnej dielni rozvádzačov úplnou samozrejmosťou. Myslím, že náklady na ne sa vrátia veľmi skoro a pohodlie a nálada ľudí za to rozhodne stoja.

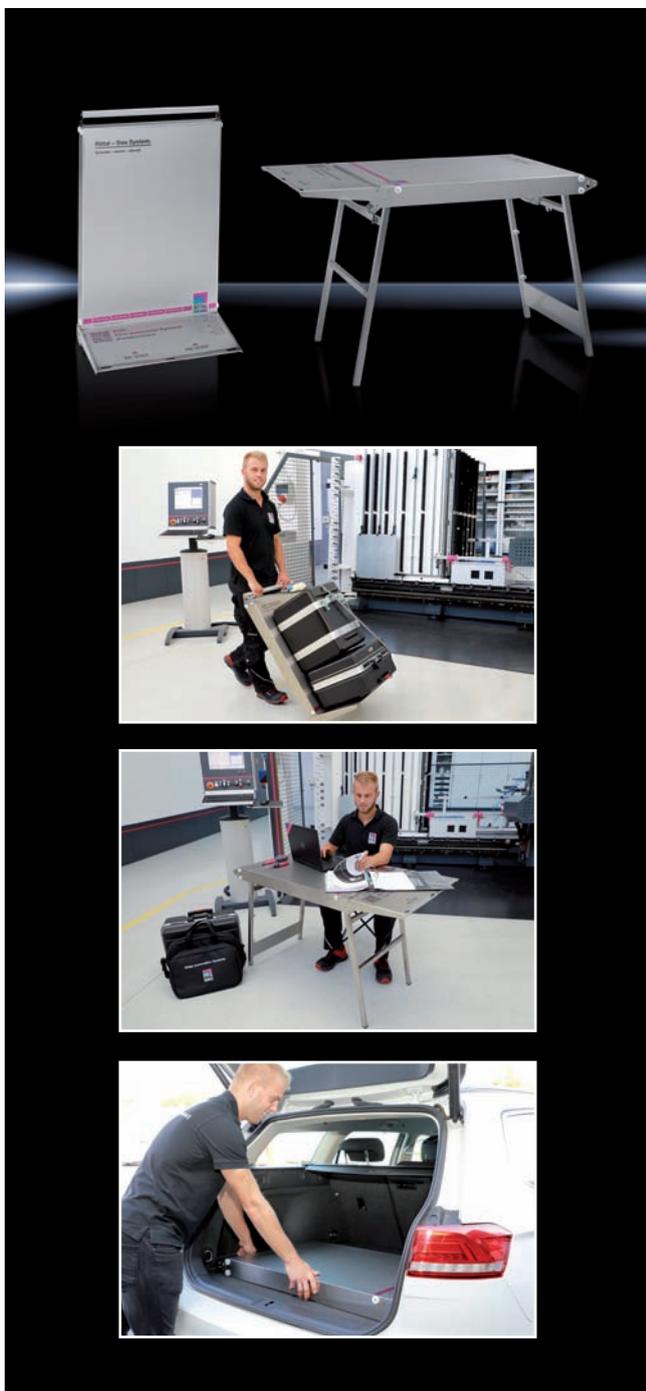
Úložný a transportný vozík

Nieкто by povedal, že táto vec je vlastne zbytočná. Ploché diely predsa opatrne oprieme o stenu a ešte pre istotu podložíme mäkkým

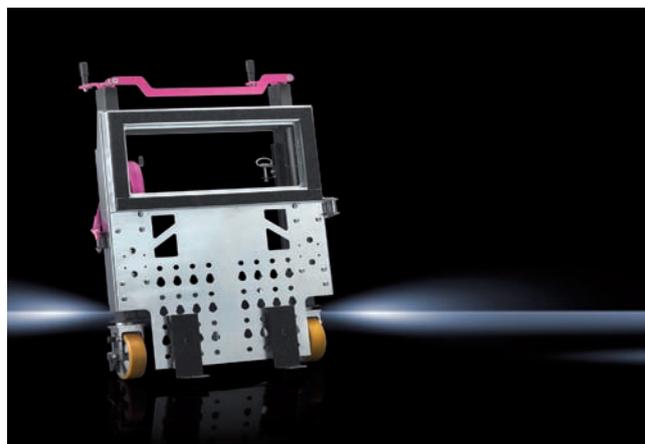
materiálom, máme na to zdrapy molitanovej peny. Takto to bežne funguje v dielňach. A práve preto poznáme, aké sú časté poškodenia plochých dielov škrabancami a následné reklamácie od konečných zákazníkov. Poznáme aj nekonečné dohadovania, kto tie škrabance vlastne a pri čom spôsobil. No a súčasne iba ten, kto bežne montuje ploché diely, ako montážne dosky, bočnice, dvere a zadné plechy vie, ako nenápadne pribúda únava pri prenášaní týchto často ťažkých, „dvojchlapových“ dielov po dielni. A teda hlavne ten, kto sám montuje, dokáže naozaj oceniť to podstatné uľahčenie práce, ak máme všetky ploché diely z jednej zostavy skriň pekné zaradené na jednom mieste a dokážeme ich bez námahy a jednoducho posúvať na kolieskach po dielni. Vozík má osem miest, sady držiakov sú výškovo nastaviteľné. Presúvanie po rovnej podlahe po dielni je veľmi praktické a bez námahy. Toto je ďalšia taká samozrejma vec do každej rozvádzačovej dielne.

Funkčný stôl

Veľmi praktický pracovný stôl pre pracovníkov, ktorí oživujú zariadenie u zákazníka, prípadne vykonávajú servisné práce a podobne. Stôl sa dá pár pohybmi veľmi jednoducho zložiť, prenášať a uložiť



napríklad v batožinovom priestore. Súčasne sa dá použiť aj ako ručla na prenášanie prístrojov, dokumentácie a podobne. Povrch je priamo vhodný ako podklad na myš. Disponuje pritom vysokou pevnosťou a robustnosťou, čo je dôležité práve na pracovných cestách. Je vyhotovený z intikoru 1.40301 (AISI304). Pracovná plocha je potiahnutá plastom. Integrovaná stolička má sedáciu plochu z polyesterovej látky. Tá umožňuje aj celkom pohodlné vykonávanie programovacích prác na zariadení.



Zdvíhacie a presúvacie zariadenie na zostavy skriň

Tento nástroj umožňuje ľahké a bezpečné premiestňovanie skriňovej zostavy. Zvládne zostavy až do hmotnosti 1,8 tony a celkovej dĺžky až 4,8 metra. Dlhšie zostavy sa vyskytujú v praxi už len naozaj veľmi zriedka a tieto sa potom montujú bežne až na mieste. Zariadenie na zdvíhanie zostavy prostredníctvom kľúku dokáže zdvihnúť skrine až o 230 milimetrov. Úložné uholníky sa dajú ľahko premiestniť a prispôsobiť tak tento nástroj na rôzne rozmery skriňových zostáv. Kolieska majú samozrejme veľmi vysokú únosnosť a umožňujú ľahkú manévrovateľnosť aj s veľkými skriňovými zostavami.



Igor Bartošek

Rittal s.r.o.
Mokrán záhon 4
821 04 Bratislava
rittal@rittal.sk
www.rittal.sk

Dôsledky porušenia BOZP z hľadiska prevádzky a kontroly technických elektrických zariadení

Poznať technické normy a predpisy, riadiť sa nimi a uvádzať ich do praxe tak, aby spĺňali bezpečnostno-technické požiadavky a neohrozovali zdravie osôb/pracovníkov a ich majetok, by malo byť pre elektrotechnikov samozrejmosťou. Žiaľ, v poslednom období sme často svedkami, že to tak nie je. Čo je príčinou? Honba za ziskom za každú cenu, povrchné a neodborne vykonaná práca, použité necertifikované prístroje, zariadenia, prvky, prakticky žiadna garancia vykonanej práce/diela a pod. Keď sa k tomu pridruží vzájomne dohodnutá nízka cena, za ktorú to nemožno v požadovanej kvalite vykonať, a nedostatočná odbornosť a suplovanie práce tzv. odborníkmi, ktorí sú takpovediac všetkého schopní, potom sa nemožno čudovať, že vytvorené dielo, napr. elektroinštalčné práce/revízie, nebudú spôsobilé bezpečnej prevádzky a budú ohrozovať zdravie a život používateľov. Takýmto prístupom vznikajú a budú vznikať nebezpečné, havarijné stavy, požiare a veľké straty na majetku, ktoré treba riešiť už len súdnou cestou. Tomu treba zabrániť, a to cestou kvalitnej a bezpečnej práce nás všetkých – elektrotechnikov.

Praktické poznatky súdneho znalca

Z praxe súdneho znalca musím konštatovať, že v poslednom období je medzi ľuďmi akási ľahostajnosť a bagatelizovanie problémov, ktoré vyúsťujú aj do nedodržiavania zaužívaných predpisov. Dôsledky takéhoto konania občanov/pracovníkov sa prejavia rýchlo. Začnem výchovou a vzdelávaním, resp. školeniami BOZP. Vychádzajúc z dlhoročnej praxe, musím povedať, že v tejto oblasti sme boli v minulosti ďalej, ako je to v súčasnosti. Chýba prevencia, ktorá je súčasťou BOZP. Len také povinné poučenie pracovníkov v organizácii na získanie odbornej spôsobilosti § 20 – poučený pracovník vo vzťahu k elektrickým inštaláciám/zariadeniam sa buď vôbec nevykonáva, alebo sa vykazuje len na papieri. Pracovníci neovládajú prakticky žiadnu legislatívu, predpisy, STN a nevedia sa zorientovať, keď príde k nejakej udalosti. Potom už býva často neskoro, lebo poškodené zdravie sa ťažko vracia, nehovoriac o strate toho najcennejšieho ľudského života.

Keď sa zavrtáte do nízkonapäťových silových káblov

V jednej súkromnej firme, ktorej kancelárske priestory sa nachádzali vedľa výrobnéj haly, bolo potrebné vyriešiť odhlučnenie, lebo hluk sa z výrobnéj haly šíril veľkou intenzitou do kancelárskych priestorov.

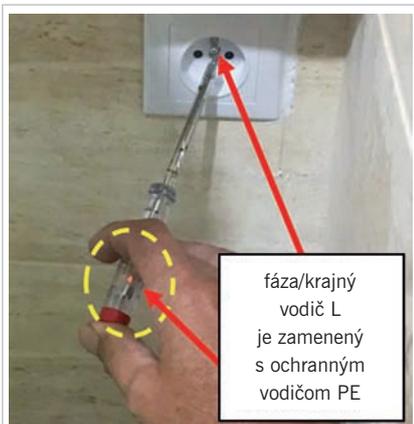
Preto konateľ tejto firmy poveril jedného z pomocných robotníkov, ktorý vynikal dobrou zručnosťou, aby zo strany výrobnéj haly vytvoril protihlukovú zástenu s cieľom znížiť v kancelárskych priestoroch hladinu hluku na prijateľnú úroveň. Podobné práce zo sadrokartónom pracovník už vykonával v minulosti k plnej spokojnosti konateľa firmy. Dotyčný pracovník si všetko k práci pripravil, aby mohol požadovanú protihlukovú stenu zrealizovať. Elektrikár pracujúci v danej firme ho upozornil: „Ferko, dávaj si pri práci pozor, lebo na strope sa nachádzajú v sadrokartónovom kastlíku silové nízkonapäťové káble.“ To bolo celé poučenie pred začatím jeho práce. Podotýkam, že v čase práce sa v danej kancelárii nachádzali štyri administratívne pracovníčky, každá pracujúca za počítačom. Pán František si urobil z plechových profilov rám, ktorý sa snažil ukotviť v strope presne tam, kde sa nachádzala skrinka so sadrokartónu s nn káblami. Pri vŕtaní nešťastne zavrtal do jedného z káblov, následkom čoho vznikol oblúk, ktorý ho smrteľne poranil. Oblúk sa preniesol z pracovníka na blízko sediacu administratívnu pracovníčku, ktorú popálil (spálil jej plecia a časť ruky). Zranenia 32-ročného pracovníka následkom elektrického oblúka boli natoľko vážne, že zakrátko zomrel. Administratívna pracovníčka bude musieť absolvovať niekoľko plastických operácií, aby sa mohla vyzliecť do plaviek.

Pri vyšetrovaní uvedeného úrazu boli zistené niektoré skutočnosti. Organizácia

nezabezpečila a nevykonala pre svojich zamestnancov žiadne preukázateľné školenie o odbornej spôsobilosti v elektrotechnike podľa § 20 vyhlášky č. 508/2009 Z. z. so zápisom o poučení. Školenie o bezpečnosti práce vykonal pracovníkom bezpečnostný technik, ktorý nemal elektrotechnickú spôsobilosť, aby mohol takúto činnosť vykonávať. Poučenie v odbore elektro môže vykonať len pracovník s odbornou spôsobilosťou podľa vyhlášky č. 508/2009 Z. z. (napr. min. podľa § 20 poučená osoba, ak bola poverená na túto činnosť zamestnávateľom).

Ďalej bolo zistené, že elektrotechnik, ktorý mal znalosti o kábloch/inštalácii v sadrokartónovej skrínke, vykonal len krátke upozornenie, ktoré sa nedá v žiadnom prípade považovať za bezpečnostné školenie/poučenie. Keďže vedel, že prácu bude vykonávať pracovník, ktorý nemá elektrotechnické vzdelanie ani odbornú spôsobilosť, mal nad ním mať počas práce trvalý dozor, alebo vytvoriť do skrinky otvory, aby bolo vidieť káble/elektroinštaláciu. K tomu však nedošlo.

Ďalším hrubým porušením bezpečnosti bolo, že počas vykonávania činnosti pracovali v kancelárii štyri administratívne pracovníčky napriek tomu, že v danej miestnosti bolo počuť hluk a prášilo sa. Tých pochybení bolo viac, preto organizácia dostala poriadnu pokutu. Pokuta však už neoživí mŕtveho pracovníka, ktorý v ťažkých bolestiach odchádzal z tohto sveta.

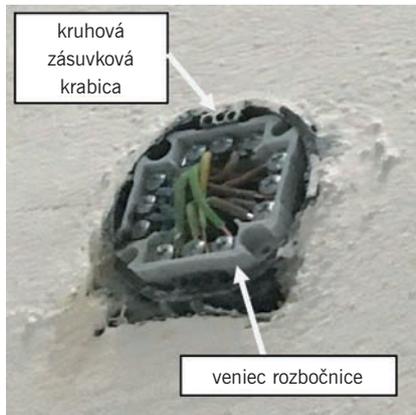


fáza/krajný vodič L je zamenený s ochranným vodičom PE



nekvalitná mechanická montáž zásuvkovej krabice

Nekvalitná inštalácia zásuvkových vývodov (elektrická – na PE je fáza L a mechanická inštalácia nezodpovedá STN)



kruhovú zásuvkovú krabice

veniec rozbočnice

Nekvalitná inštalácia zásuvkových vývodov (veniec vložený do kruhovej škatule – elektrická ani mechanická inštalácia nezodpovedá STN)



nekvalitná mechanická montáž krabice vypínača

Nekvalitná inštalácia svetelnej škatule/vypínača (elektrická ani mechanická inštalácia nezodpovedá STN)



nekvalitná mechanická montáž krabice pre ovládanie odsávania v bytovom jadre panelového bytu

Nekvalitná elektrická inštalácie v bytovom jadre (elektrická ani mechanická inštalácia nezodpovedá STN)



chybné uloženie káblov/vodičov elektrickej inštalácie do dilatačných spár v podlahe

Chybné uloženie káblov/vodičov v dilatačných škárach podlahy (elektrická ani mechanická inštalácia nezodpovedá STN)

Ako prísť o 11 000 eur

Ďalší zaujímavý prípad sa odohral na jednom z našich panelových sídlisk. Dcéra bývalého revízneho technika, ktorý je už na dôchodku, si kúpila na siedmom poschodí bytového domu trojizbový byt. Oteckovi povedala, že si dá v byte vymurovať bytové jadro a rekonštruovať elektrickú inštaláciu. Nie však hneď, ale až si našetrí nejaké peniaze, a že to tak rýchlo nebude. Niekedy v septembri jej v hlave skrsol nápad, že prekvapí svojich rodičov a dá si byt upraviť tak, aby na Vianoce mohli spolu stráviť chvíle pohody už v jej novom byte. V Zlatých stránkach si našla firmu, ktorá zrekonštruje celý byt podľa jej predstáv. V bankovej finančnej inštitúcii dostala hypotéku 11 000 eur. S firmou uzavreli jednoduchú zmluvu o diele, v ktorej bolo podmienkou najskôr uhradiť firme sumu 11 000 eur s tým, že do mesiaca bude dielo hotové. Prekvapenie sa však nekonalo na Vianoce, ale už na Dušičky.

Firma vykonala elektrickú inštaláciu v panelovom byte tak, že na kolíku (PE) v každej zásuvke bola fáza (L). Vypínače, inštalované škatule a zásuvky trčali zo steny. K elektrickej inštalácii nebola vypracovaná žiadna projektová dokumentácia, nebolo podané ani hlásenie stavebnému úradu, že bude prebiehať rekonštrukcia bytu. Bytový rozvádzač neobsahoval žiadne prúdové chrániče ani prepäťové ochrany. Káblové vedenie bolo uložené v dilatačných drážkach v podlahe.

Vodiče/káble v inštalovaných škatuliach boli odblankované/holé konce, nezaizolované. Bezpečný stav elektroinštalácie nebol preukázaný žiadnou revíznou správou.

V takomto stave pani Renáta dielo neprebírala a do hry vstúpil súdny znalec. Ten len potvrdil, že jestvujúci stav elektrickej inštalácie je nezlučiteľný s platnými predpismi a normami a že zariadenie môže v takomto stave ohroziť zdravie a život človeka. Firma zo Zlatých stránok napriek týmto skutočnostiam trvala na tom, že vykonaná elektrická inštalácia je v poriadku a že žiadne peniaze jej nevráti. Tento prípad sa šiel horúcou ihlou. Pani Renáta si vo svojej mladíckej naivite neuviedomila, že v dnešnej spoločnosti sa nachádzajú medzi serióznymi firmami aj podvodníci, ktorí nečestnou prácou pripravujú ľudí o peniaze a veľakrát aj o zdravie.

Neskontrovaný výrobok nesmie ísť na trh

Tretí prípad sa týka jednej organizácie na Slovensku, v ktorej mnoho rokov k spokojnosti zákazníkov vyrábajú rozvádzače/rozvodnice. Čo sa však môže stať aj v takej zavedenej firme, ktorá produkuje kvalitné výrobky, je až neskutočné.

Zákazník, elektromontážna firma, ktorá si roky objednávala v našej firme rozvádzače, si objednal výrobu nového priemyselného skriňového rozvádzača. Obidve strany sa dohodli v pondelok, že rozvádzač bude vyrobený nasledujúci týždeň v piatok za cenu 3 300 eur. Pracovníci sa hneď pustili do výroby rozvádzača, aby stihli dohodnutý termín dodávky. Všetko bolo riadne naplánované a rozvádzač mal byť hotový v piatok okolo obeda. Vo štvrtok však zákazník vzdialený cca 100 km mal cestu do mesta, kde sa tento predmetný rozvádzač vyrábala. Zastavil sa u výrobcu, či náhodou nie je rozvádzač už hotový, že by si ho odviezli na svojom vozidle. Vedúci však rezolútne vyhlásil, že dohoda bola taká, že si zákazník príde pre vyrobený výrobok až v piatok popoludní. Nastali bežné lichôtky od zákazníka, že roky si dávajú vyrábať rozvádzače u nich a že sú s ich prácou vždy spokojní. A tak, aj keď nebola na rozvádzači vykonaná kusová skúška (revízny technik, ktorý ju mal vykonať, mal vo štvrtok dovolenku), zákazník si vyrobený rozvádzač vo štvrtok naložil a odviezol. Všetko nasvedčovalo tomu, že realizácia sa vykoná bez problémov, ale nedopadlo to dobre.

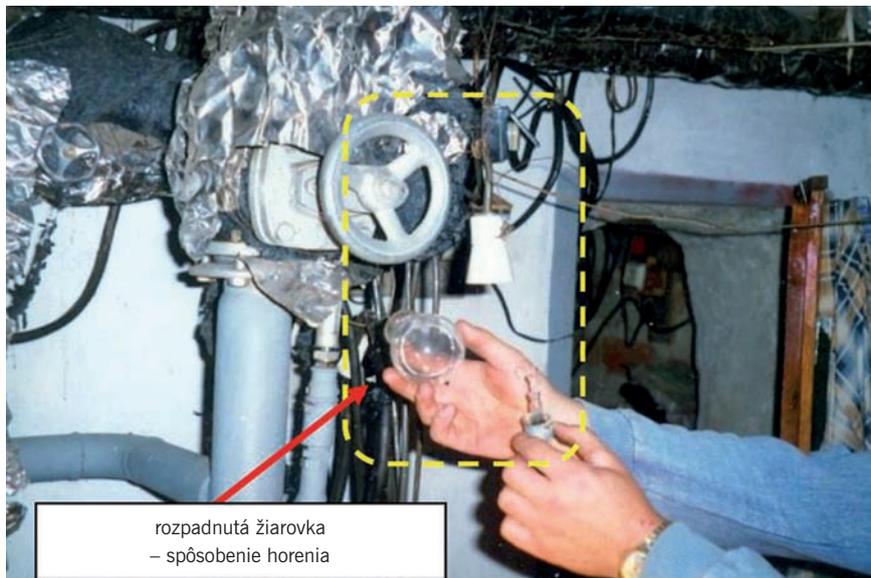
V piatok zákazník už od rána montoval uvedený rozvádzač v blízkom autoservise namiesto pôvodného rozvádzača. Keď bola asi polovica obvodov elektrickej inštalácie pripojená na nový rozvádzač, pracovníci si chceli uvedenú časť odskúšať. Po pripojení na napájanie došlo k nepochopiteľným zmenám, ale hlavne ku škodám. Časť pripojených spotrebičov bolo ihneď poškodených. Škoda bola viac ako 5 000 eur. Príčina bola v tom, že prívod do rozvádzača bol štvoržilový (sústava TN-C) a rozvádzač bol vyhotovený pre sústavu TN-S. Prepoj medzi prípojnicou PEN a PE zabudli v zhone zrealizovať, a tak sa stalo, že v elektrickej inštalácii sa miesto 230 V objavilo na spotrebičoch napätie 400 V, čo tieto spotrebiče nemohli zniesť.

Z prípadu je jasné, že urýchlená práca sa nevypláca. Revízny technik by pri kusovej skúške rozvádzača na takúto chybu určite prišiel. Objednávateľ si nárokoval náhradu vzniknutej škody u dodávateľa, lebo to bude riešiť súdnou cestou. Vzájomné dlhoročné dobré vzťahy sa medzi nimi narušili a vyzeralo to zle. Ako znalec som do toho vstúpil a dodávateľa som informoval, že by bolo dobré vzájomne sa dohodnúť a neriešiť to radikálne, lebo nikomu to nepomôže. Bol som prekvapený, keď mi konateľ dodávateľskej firmy oznámil, že sa stretli, porozprávali sa a dlžnú sumu 5 000 eur zákazníkovi uhradil. Odmenou mu boli ďalšie objednávky a obnova vzájomných dobrých vzťahov. Svojim pracovníkom konateľ rázne dohodovoril, že nemôžu neskontrolovaný výrobok pustiť na trh, aby nenastali podobné komplikácie. Prípad sa teda skončil happy endom, čo je v súčasnosti určite raritou.

Tragická oslava

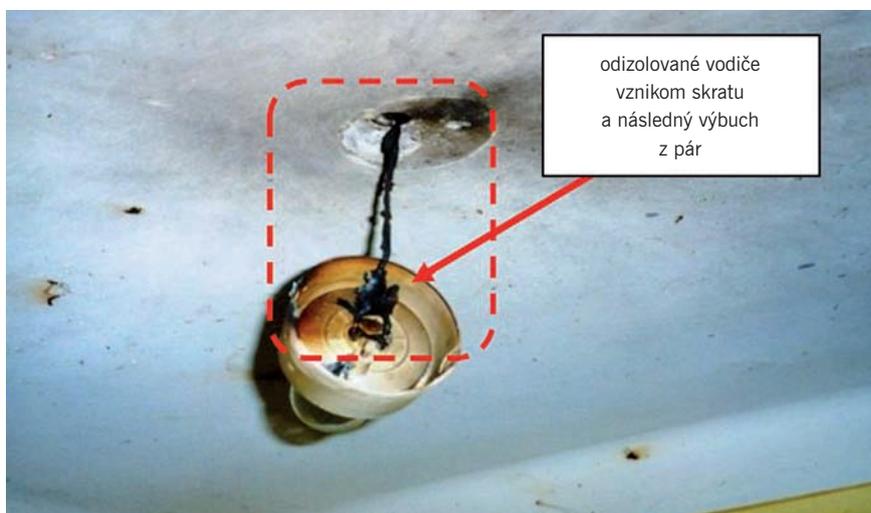
Svoj príspevok by som zakončil tragickým prípadom, ktorý sa stal pri domácom pálení liehu v jednom rodinnom dome na Slovensku. V rodine sa v nedeľu očakávali slávnosti spojené s príchodom malého človečička na svet. A ako by to bolo, keby pri tom nebol alkohol, najlepšie vlastný. A tak majiteľ domu, starší pán, si v pivnici vytvoril akúsi pálenicu, kde si v stredu popoludní vyrábala destilát z ovocného kvasu. Pri práci mu asistoval jeho štvorročný vnuk Jurko. Pri práci začul ostrý zvuk – únik pary z destilačného zariadenia. Ihneď zavolať na manželku, aby si prišla do pivnice po ich vnuka. Pre vnuka si prišla však nevesta, ktorá ho odvieďla z tohto priestoru.

Keď bola so svojím synom na verande, ozval s z pivnice silný výbuch, pri ktorom došlo k poškodeniu dverí vedúcich do pivnice a k rozbitiu všetkých okien v pivnici. V pivnici horelo všetko, čo bolo horľavé, záclonky, papier aj šatstvo na majiteľovi domu. Takmer súčasne došlo k druhému výbuchu v priestore verandy, pri ktorom došlo k narušeniu statiky budovy medzi obvodovými múrmi a stropom v miestnostiach na prízemí rodinného domu. Požiar sa však členom domácnosti podarilo uhasiť. Ďalšie



rozpadnutá žiarovka
– spôsobenie horenia

Pohľad na miesto po požári, kde sa nachádzala žiarovka 230 V/60 W v objímke, ktorá spôsobila explozívne horenie v priestore pivnice.



odizolované vodiče
vznikom skratu
a následný výbuch
z pár

Pohľad na svietidlo na stropce verandy s holými/odizolovanými vodičmi nachádzajúcimi sa blízko seba, medzi ktorými vznikol skrat, ktorý inicioval výbuch.

následky pocítila manželka majiteľa rodinného domu, ktorej tlaková vlna pri zabuchnutí kuchynských dverí pomliaždila končeky prstov. Majiteľ sa snažil uhasiť požiar, prišlo mu však nevoľno a privolaná rýchla zdravotná pomoc ho uložila na nosidlá, kde upadol do bezvedomia a krátko nato zomrel.

Čo sa vlastne stalo? Ako to prebiehalo? To boli už otázky na súdneho znalca, ktorého si prizvala polícia, ktorá prípad vyšetrovala. Domáci pán mal zhotovené zariadenie na pálenie destilátu s kotlom na pevné palivo a s miešadlom s elektrickým pohonom prevodovky do malých otáčok. Nad týmto zariadením voľne visela 60 W žiarovka s objímkou bez krytu. Pod kotlom bol na ohrev kvasu otvorený oheň (na drevo/uhlie). V čase, keď sa v pivnici nachádzal štvorročný vnuk, upchal sa chladič a nasledoval výron pary s destilačného zariadenia spojený s ostrým zvukom. Krátko po odchode chlapca z pivnice nastal ďalší výron pary, ktorý spôsobil prasknutie žiarovky umiestnenej nad kotlom a tým iniciáciu explozívneho horenia s následnou mohutnou tlakovou vlnou, ktorá rozštíepala vstupné dvere

do pivnice z masívu, rozbila sklo v kovových oknách a v priestore pivnice vypukol požiar. Pri odchode chlapca z pivnice nevesta nechala pootvorené dvere a koncentrované etylalkoholové pary, ktoré stúpajú nahor, sa dostali do priestoru verandy, kde spolu so vzduchom vytvorili už výbušnú zmes. Takúto výbušnú zmes inicializoval skrat od holých/odizolovaných koncov vodičov vstupujúcich do stropného svietidla vo verande následkom prvého výbuchu. Druhý výbuch, ktorý prakticky splynul s prvým, spôsobil rozbitie všetkých skiel v oknách rodinného domu a narušenie statiky. Čo k tomu dodať, o život prišiel človek, ktorý si nevedomil nebezpečenstvo liehových pary v uzavretom priestore s otvoreným ohňom. Príroda tvrdo trestá neznalosť prírodných zákonov, čo sa aj v tomto prípade potvrdilo.

Ing. Ján Meravý

certifikovaný elektrotechnik špecialista,
revízny technik VTZ E,
súdny znalec
LIGHTNING – služby elektro Trenčín
lightning@lightning.sk

Farnell prináša nový micro:bit bohatý na funkcie



Spoločnosť Farnell, súčasť Avnet a exkluzívny výrobný partner Micro:bit Educational Foundation, prináša nový BBC micro:bit, ktorý má otvoriť svet príležitostí pre ďalšiu generáciu študentov. Medzi rozšírené možnosti patrí väčšia kapacita pamäte, rýchlejší procesor a prvýkrát priamo dostupné zvukové a dotykové schopnosti. Aktualizovaný vreckový počítač tiež poskytuje potenciál na využitie umelej inteligencie (UI) a strojového učenia (SU), čím pripravuje deťom cestu k experimentovaniu s niektorými z najprelomovejších technológií na svete.

Spoločnosť Farnell od roku 2016 vyrobila a dodala viac ako päť miliónov zariadení, čím nadácií pomohla osloviť odhadom 25 miliónov detí vo viac ako 60 krajinách, ktoré sa naučili digitálne tvoriť a nadobudli počítačové zručnosti. Nadácia spolupracovala priamo s učiteľmi a komunitou fanúšikov micro:bit pri výbere aktualizácií a zabezpečovala, aby aktualizovaný micro:bit spĺňal súčasne aj budúce požiadavky. Jedným z najžiadanejších vylepšení bolo zabudovanie reproduktora a mikrofónu, ktoré deťom umožňujú tvorivosť so zvukom a hudbou. V rámci záväzku Micro:bit Educational Foundation udržiavať zariadenie čo najefektívnejšie z hľadiska nákladov a prístupnosti je aktualizovaný micro:bit k dispozícii za rovnakú cenu ako pôvodná verzia.

Aktualizovaný micro:bit je nabitý novými technológiami a vylepšenými funkciami, ku ktorým patrí:

- Výpočtový výkon – hlavný mikroprocesor nRF52833 pracuje na frekvencii 64 MHz s 512 kB flash pamäte a osemnásobným zvýšením RAM na 128 kB. Micro:bit obsahuje aj samostatný regulátor, ktorý môže napájať externé príslušenstvo až 200 mA.
- Audio komponenty – mikrofón so senzorom MEMS a 9 mm magnetickým reproduktorom sú prepojené s vyhradenou záznamovou LED, ktorá indikuje, kedy je mikrofón zapnutý.
- Programovanie – oficiálne editory micro:bit podporujú obe verzie micro:bit súčasne s jediným stiahnutím pomocou nového typu univerzálneho hexadecimálneho súboru.
- Dotykové možnosti – zariadenie obsahuje logo citlivé na dotyk, ktoré používateľom umožňuje vykonávať nové vzrušujúce úlohy alebo rozširovať predchádzajúce projekty micro:bit.
- Jednoduché použitie – zabudovaný režim spánku/vypnutia, čo znamená, že dosku možno napájať aj s pripojenými batériami.

Micro:bit Educational Foundation poskytuje rad zdrojov pre pedagógov na micro:bit.org vrátane učebne micro:bit. Učebňa micro:bit uľahčuje ukladanie projektov a opätovné začatie v rovnakom bode na nasledujúcej hodine, sledovanie napredovania študentov a sťahovanie programu do aplikácie Word, čo svedčí o pokroku študentov – vďaka tomu je riadenie a produktivita lekcii programovania jednoduchšia.

www.farnell.com

Farnell rozširuje špičkovú ponuku spájkovacích produktov o sériu GT od spoločnosti Metcal



Spoločnosť Farnell, člen Avnet a globálny dodávateľ elektronických komponentov, výrobkov a riešení, rozširuje svoju špičkovú škálu spájkovacích produktov o spájkovacie systémy GT od spoločnosti Metcal. Inovatívne spájkovacie stanice GT90 a GT120 ponúkajú výrobcu originálnych zariadení a zmluvným výrobcu elektroniky, návrhárom elektroniky a technikom zapojeným do výroby a servisu elektrických a elektronických zariadení novú úroveň funkčnosti a efektívnosti.

Séria GT je ideálnym riešením na použitie v aplikáciách na ručné spájkovanie priemyselnej elektroniky, napájania, spotrebnej elektroniky a mobilných zariadení. Je prvá svojho druhu, ktorá sa vyznačuje nastaviteľnou reguláciou teploty a indukčným vykurovacím systémom ponúkajúcim zrýchlenie začiatocného ohrevu na požadovanú teplotu, teplotnú stabilitu, tepelné zotavenie a lepšiu energetickú účinnosť. Významný pokrok vo výkonnosti podporuje inovatívna technológia čakajúca na udelenie patentu, ktorá zákazníkom umožňuje dosiahnuť vyššiu priepustnosť a lepšiu kvalitu výrobkov na linke na výrobu elektroniky. Modely GT90 a GT120 sa vyznačujú ľahko použiteľným intuitívnym rozhraním a ich kompaktná veľkosť vyžaduje len minimálnu plochu pracovného stola. GT120 je tiež nákladovo efektívne riešenie pre aplikácie s veľmi vysokou tepelnou náročnosťou.

Model GT90 poskytuje výkon 90 W a dodáva sa so spájkovacím hrotom GT4 na použitie v aplikáciách s miernym až stredným zaťažením. Model GT120 má výkon 120 W a spájkovací hrot GT6 na použitie pri strednom až veľkom zaťažení.

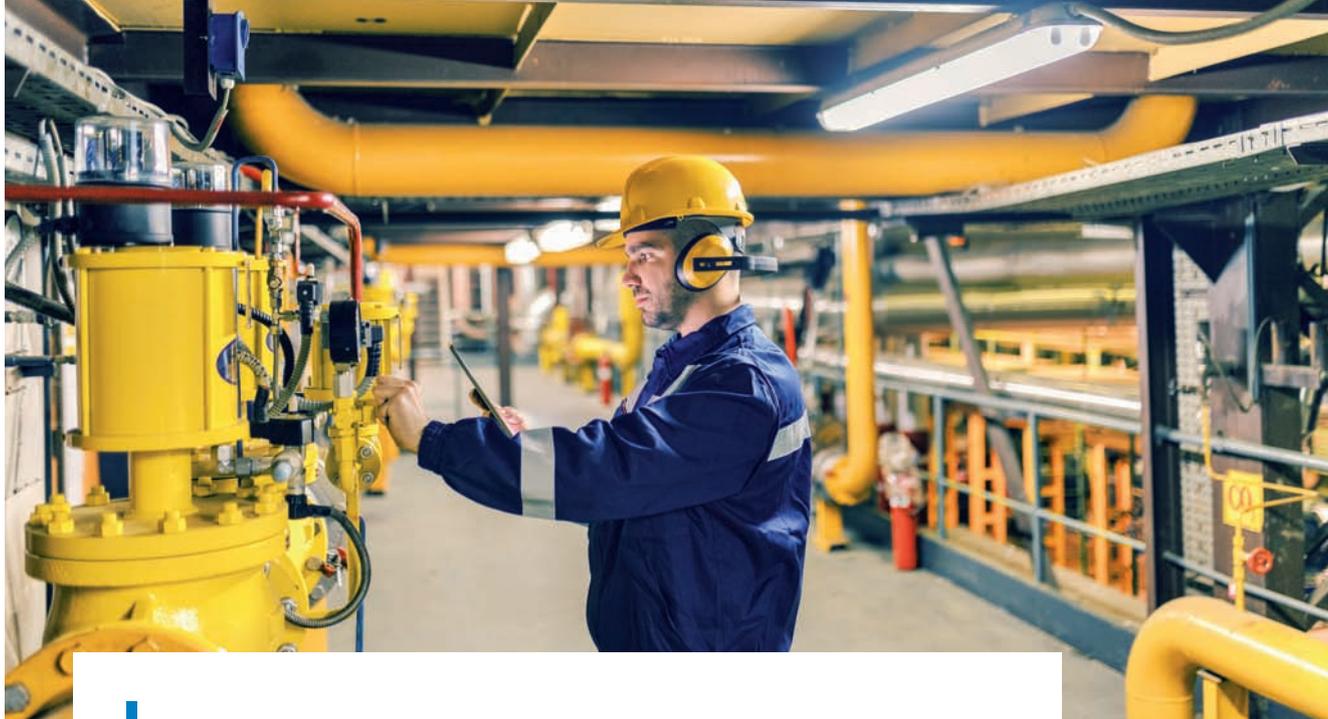
Medzi ďalšie kľúčové vlastnosti série GT, ktoré teraz ponúka spoločnosť Farnell, patria:

- Teplota: unikátny nastaviteľný rozsah teplôt spájkovania od 200 do 450 °C a systém indukčného ohrevu.
- Účinnosť: vysoká účinnosť s lepším výkonom pri menšej spotrebe energie. Séria GT s výkonom 90 W a 120 W prekonáva alternatívne systémy až o 30 %, ktoré sú v súčasnosti na trhu a majú výkonom 250 W
- Funkčnosť: jednoduché použitie pomocou intuitívneho rozhrania s 2,5" displejom, bezpečné programovateľné uzamknutie heslom a limity teplotného rozsahu. Obidve jednotky sú dodávané s externým zdrojom napájania, čo umožňuje kompaktniejšiu konštrukciu, ktorá šetrí miesto na stole. Nastavenie pohotovostného režimu a režimu spánku predlžuje životnosť hrotu.
- Pripojiteľnosť: USB port na napájanie príslušenstva a sťahovanie aktualizovateľného firmvéru.

Zákazníci môžu využívať technickú podporu 24/5 spolu s bezplatným prístupom k hodnotným online zdrojom na webových stránkach Farnell a komunity element14.

Produktový rad Metcal GT Series je k dispozícii od spoločnosti Farnell v EMEA, element14 v APAC a Newark v Severnej Amerike.

www.farnell.com



Je prediktívna údržba bránou k prijatiu Priemyslu 4.0?

Prestože zariadení sú hlavným problémom každého výrobcu. Z toho dôvodu väčšina z nich realizuje plán inšpekcí a testov údržby na základe uplynutého času alebo používania s cieľom zistiť stav každého stroja. Aj keď to môže vyzeráť ako vhodná stratégia, riadenie údržby podľa prísneho časového harmonogramu je neúčinné a v skutočnosti málo efektívne.

Jadrom problému je nepružnosť akéhokoľvek pevného harmonogramu. Aby sa zabránilo vysokým nákladom spojeným s neočakávanými prestojmi, sú plány údržby zvyčajne konzervatívne. Ich nedostatkom je, že sa vykonáva viac inšpekcí, ako je nevyhnutné na to, aby sa zabránilo neplánovaným poruchám. Štúdia ARC Advisory Group o správe podnikových technických prostriedkov uviedla, že na ich údržbu vykonávanú na základe pevných plánov sa vynakladá viac ako polovica prostriedkov určených na celkovú správu podnikových technických prostriedkov.

Optimalizácia údržby

Náklady na tradičnú údržbu sa dajú zväčša znížiť v dvoch oblastiach. Jednou z nich je personál, ktorý sa pri vykonávaní inšpekcí potrebuje presunúť zo stroja na stroj a z miesta na miesto. Druhou

sú náklady na to, že pri vykonávaní každej kontroly treba uviesť stroj do stavu offline. Aj keď sa plánovanie kontrol snaží vyhnúť času, keď sú zariadenia v prevádzke, nie je to vždy možné alebo ľahko predvídateľné. To niekedy vedie k tomu, že výrobcovia musia do svojich liniek zabudovať ďalšiu kapacitu, aby sa vyrovnali s odstavkou produktívneho strojového zariadenia v špičkách.



Steve Sands

Prediktívna údržba na druhej strane ponúka príležitosť nielen na značnú úsporu nákladov vykonaním manuálnych kontrol len v čase, keď je to naozaj potrebné, ale aj na zníženie nákladov spojených s plánovanými aj neplánovanými prestojmi. Niekoľko odborníkov vrátane Steva Sandsa, produktového a marketingového manažera spoločnosti Festo, považuje prediktívnu údržbu za kľúčový odrazový mostík pri prechode na Priemysel 4.0. Hovorí, že je to preto, lebo z jej aplikácie „vidíte zreteľnú návratnosť investícií“.

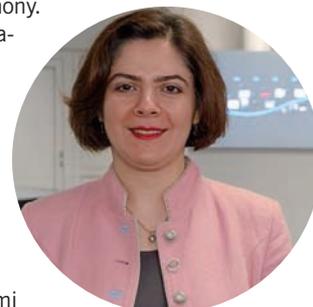
Zhromažďovanie údajov v reálnom čase

Vďaka prediktívnej technológii už plán údržby nie je pevne stanovený, ale riadi sa skutočným opotrebovaním a degradáciou zariadenia. Prediktívna údržba ide ruka v ruke s Priemyslom 4.0, pretože bude využívať bežné komponenty: zabudované inteligentné snímače a kombináciu miestnych a cloudových výpočtových zdrojov. Na detekciu potenciálnych problémov možno použiť snímače vibrácií, teploty, elektrického prúdu a ďalšie, ako aj podporné softvérové modely, ktoré bežia lokálne alebo vzdialene a vykonávajú analýzu v reálnom čase.



Martin Walder

Martin Walder, viceprezident pre priemysel v spoločnosti Schneider Electric, hovorí: „Predstavte si, že monitorujete mechanicky pohyblivé časti, ako sú roboty a lineárne pohony. Monitorovaním motorov na týchto zariadeniach môžete pochopiť, ako rýchlo sa opotrebovávajú. Čím viac toho robíte, tým viac problémov a s tým súvisiacich parametrov môžete pochopiť. A potom budete vedieť, ako ich udržiavať.“



Sara Ghaemi

Sara Ghaemi, vedúca tímu riadenia vzťahov s kľúčovými zákazníkmi pre automobilové a priemyselné systémy spoločnosti Panasonic, súhlasí s názorom M. Waltera. Očakáva, že dostupnosť cloudových výpočtov a ďalších možností v podobe výkoného strojového učenia bude pri vývoji efektívnych prediktívnych algoritmov nevyhnutná. „Už máme formy prediktívnej údržby, ale bude to oveľa inteligentnejšie, pretože bude k dispozícii oveľa lepší prístup k potrebným údajom prostredníctvom internetu“.



vecí a lepšie sa budú tieto údaje chápať prostredníctvom umelej inteligencie.“

Úloha umelej inteligencie

„Umelá inteligencia bude hrať v tejto časti trhu veľmi dôležitú úlohu; prídu ešte mnohé vylepšenia, ktoré koncovému inžinierovi alebo spoločnosti uľahčia používanie týchto nástrojov,“ konštatuje S. Ghaemi. V minulosti sa vyskytli pokusy o implementáciu prediktívnej údržby, tie sa však zvyčajne spoliehali na ľudskú odbornosť, pretože objem údajov a schopnosť ich interpretácie boli obmedzené. Kombinácia umelej inteligencie a prístupu k podrobným dátovým tokom zhromaždeným pomocou IoT poskytuje schopnosť trénovať modely namiesto toho, aby sme sa spoliehali na ručne programované algoritmy. Ďalšou výhodou umelej inteligencie je, že môže využívať oveľa viac zdrojov údajov, ako je možné pri ručne vyladených modeloch.

Do údajov zo snímačov budú veľmi často zabudované signály, ktoré odborníci v jednotlivých oblastiach priemyslu či špecifických technológiách nemajú čas skúmať a programovať do podoby algoritmu. Model strojového učenia dokáže ľahko nájsť korelácie medzi údajmi zo snímačov, ktoré spoľahlivo určia problémy a odhadnú čas do zlyhania. Pritom poskytujú výrobcovi možnosť vyvíjať efektívnejšie a dynamickejšie plány opráv. Thomas Dale, technický manažér spoločnosti Omega, tvrdí, že vďaka schopnosti používať predtým nerealizované korelácie bude prediktívne riadenie a monitorovanie výkonnejšie.

Festo patrí medzi spoločnosti, ktoré do svojich riešení údržby integrujú umelú inteligenciu. „Asi pred dvoma rokmi kúpila spoločnosť Festo spoločnosť s názvom Resulta, ktorej riešenia v oblasti umelej inteligencie integrujeme do vývojových oblastí. Tá riadi programy, ktoré spúšťajú detekciu anomálií a potom môžu tieto informácie preniesť do vonkajšieho prostredia. Ďalším pokrokom je nástroj s názvom Smartenance ako ďalší inteligentný nástroj na údržbu, ktorý umožňuje zákazníčkovi zostaviť protokol údržby na tabletoch alebo iných zariadeniach,“ vysvetľuje S. Sands.

Smartenance predstavuje základné prepojenie medzi detekciou anomálií a umelou inteligenciou a zaisťuje, že sa nestratí hodnotný ľudský náhľad. „Ak začnete robiť detekciu anomálií pomocou umelej inteligencie, musíte to vložiť niekomu do plánu údržby. Napríklad to pošlete osobe zaškolenej na prácu s daným zariadením,“ dodáva S. Sands. „Tako zaškolená osoba musí potom premýšľať o tom, či sa niečo pokazí, čo to spôsobí a ako sa to napraviť. Musíte v tomto procese udržať človeka, aby spolupracoval s umelou inteligenciou, kontroloval algoritmus a upravil to tak, aby sa umelá inteligencia učila a zlepšovala.“

M. Walter hovorí, že spoločnosť Schneider Electric zabudovala umelú inteligenciu do mnohých svojich produktov s cieľom monitorovať

ich stav. Využitie IoT na prepojenie snímačov od mnohých rôznych dodávateľov, ako sú snímače teploty od spoločnosti Omega so snímačmi od spoločností Festo, Schneider a ďalších, umožňuje efektívnejšie spravovať program údržby. Napríklad dlhodobá analýza môže demonštrovať namáhanie, ktoré znižuje spoľahlivosť a možno ho zmierniť zmenou výrobných tokov.

Lokálne a cloudové spracovanie

Inteligenciu možno distribuovať pomocou strojov rozmiestnených v bunkách, ktoré sa prispôbujú tokom bez toho, aby nevyhnutne potrebovali hlavný riadiaci systém. Ide o koncept v pozadí portfólia spoločnosti Molex s názvom Industrial Automation Solutions (IAS) 4.0. „Každej oblasti umožníme riadiť samu seba a svoju vlastnú bezpečnosť a hlásiť tieto informácie ostatným riadiacim jednotkám, aby mohli reagovať na zmeny,“ hovorí Jeff Barnes, európsky manažér pre priemyselné produkty spoločnosti Molex.



Jeff Barnes

Výrobcovia a integrátori môžu využívať prispôbené zariadenia určené na pripojenie na hranu siete so zabudovanou umelou inteligenciou. Jedným z riešení je použitie softvéru Brainium AI bežiacieho na platforme AvEnet SmartEdge Agile. Riešenie Brainium ponúka flexibilitu pri lokálnom spustení niektorých algoritmov umelej inteligencie, zatiaľ čo ďalšie zložitejšie funkcie a tie, ktoré sa používajú na podporu dlhodobého plánovania, sa odovzdávajú na spracovanie do cloudu. Napríklad riešenie Schneider Electric s názvom EcoStruxure využíva veľké množstvo údajov, ktoré môžu byť obsiahnuté v cloudovom úložisku, na podporu rozsiahlej analýzy a ťažby dát. Pretože náklady na výkon spracovania údajov neustále klesajú, je pravdepodobné, že výrobcovia využijú väčšiu kapacitu „lokálnej inteligencie“, aby čo najskôr získali o danom zariadení podrobný prehľad.

Nové modely služieb

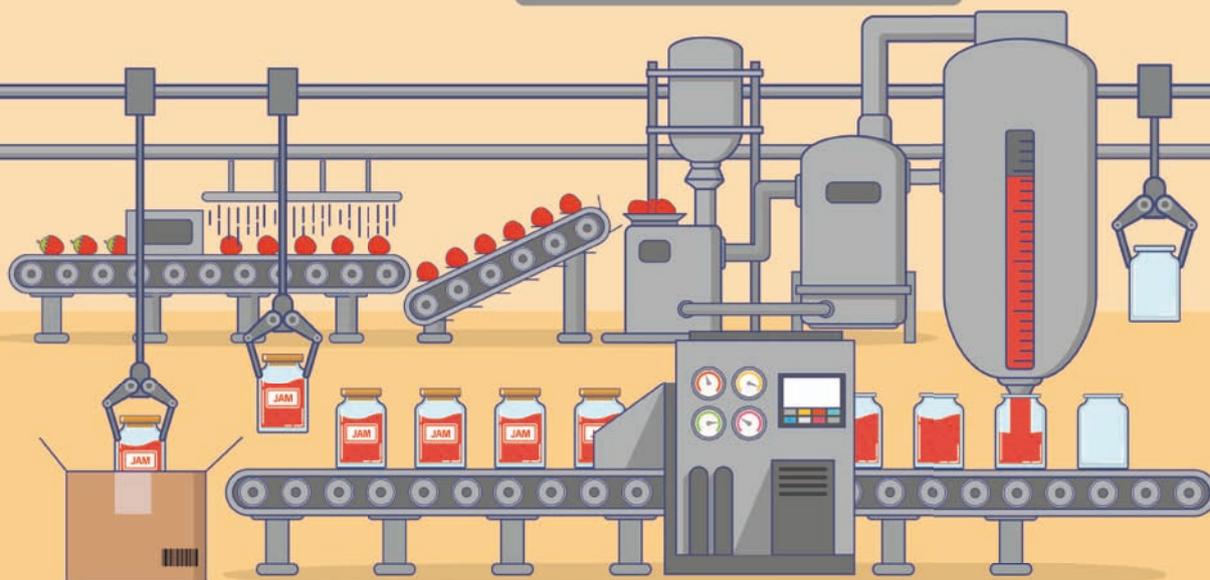
J. Barnes vidí kombináciu prediktívnej údržby a technológií Priemyslu 4.0 ako základ nových modelov služieb. Jedným z nich je prechod od kapitálových výdavkov na modely financovania založené na výstupe, kde sa výrobcovia strojov aktívnejšie podieľajú na zaručení prevádzkyschopnosti a maximalizujú svoje príjmy aj príjmy zákazníkov. „Výrobca stroja by mal takto záujem napríklad skontrolovať svoj stroj, pretože je pravdepodobné, že v prípade jeho zlyhania bude platiť nemalé penále,“ hovorí. Výhodou prediktívnej údržby je, že sa nebudete spoliehať na pevne dané časové plány a budete rýchlo reagovať na potenciálne problémy.

Cenotvorba založená na výstupe strojov môže lepšie využiť hardvér ako tradičné modely predaja. Ak zákazník napríklad vyžaduje od zariadenia rôzne schopnosti, podľa Barnesu „jeho výrobca ho môže dostať späť a zrekonštruovať tak, aby robil niečo iné namiesto toho, aby skončil v zbere“.

Vo výsledku môže prediktívna údržba znamenať oveľa viac než len jednoduché zníženie nákladov na kontrolu strojov. Čím viac spoločnosť prijme riešenia prediktívnej údržby, tým viac budú rozumieť svojim technológiám a tomu, ako fungujú. Keď sa využije celý jej potenciál, prediktívna údržba a technológie s ňou súvisiace budú čoraz viac zvyšovať prevádzkovú efektívnosť a dlhodobý úspech.

Cliff Ortmeier

globálny vedúci technického marketingu v spoločnosti Farnell
www.farnell.com



Od dávkových procesov po priemyselné výrobné systémy typu 4.0: taxonómia alternatívnych produkčných modelov (3)

V predchádzajúcej časti sme vysvetlili niektoré produkčné zákony.

V treťom pokračovaní sa budeme venovať klasifikácii produkčných systémov.

Klasifikácia výrobných systémov

Ako bolo uvedené v prvej časti seriálu na obr. 1, na transformáciu vstupu na výstup, t. j. surovín na hotové výrobky, sa využívajú rôzne výrobné systémy, ktoré možno voliť v závislosti od typu a množstva výrobkov, ktoré sa majú vyrobiť. V nasledujúcej časti prinášame zjednodušený prehľad hlavných výrobných systémov s výnimkou spojitých výrobných systémov, ktoré sa vyskytujú napr. v chemickom priemysle. Transformácia vstupov na výstupy zvyčajne znamená realizovať výrobný proces špecifický pre daný produkt. Tento výrobný proces je zvyčajne postupnosťou použitia rôznych technológií, ako sú rezanie, vŕtanie, frézovanie, zváranie, tepelné spracovanie, povrchová úprava atď., a montážnych operácií pri transformácii rôznych komponentov na hotové výrobky.

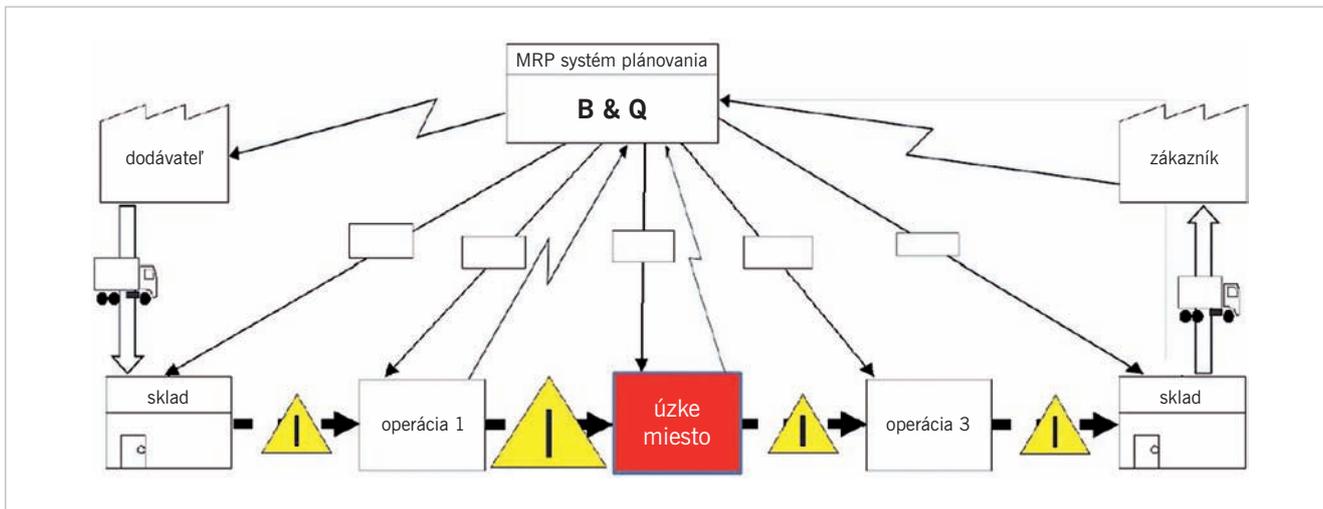
Prevádzky pracujúce s dávkami a radmi

Západné výrobné systémy sa typicky vyznačujú funkčným usporiadaním oddelení, t. j. podobné zariadenia sa prepájajú na fyzickej úrovni. Takéto usporiadanie sa často označuje ako kompetenčné centrum obrábania alebo laserové kompetenčné centrum atď. Rozmiestnenie zariadení je typické pre výrobný systém, kde sú stroje zoskupené podľa funkcionality a produkty sa pohybujú medzi nimi vtedy a tak, ako je to potrebné, pričom cez jeden stroj môžu prejsť aj niekoľkokrát (job-shop). V tomto prípade sa série výrobkov často prepravujú vysokozdvížnymi vozíkmi z jedného oddelenia na druhé. Takýto spôsob manipulácie s materiálom považuje spoločnosť Toyota za stratený čas a za činnosť bez pridanej hodnoty. Treba však povedať, že prítomnosť mnohých kompetenčných

centier naznačuje aj zvládnutie technologického know-how, ktoré je dostupné na transformáciu obrobku.

Takýto výrobný systém preto predstavuje skôr technologickú ako výrobnú kapacitu v produkcii rôznych výrobkov. Vedúci pracovníci v západných firmách sa v rámci výroby riadia logikou minimalizácie výrobných nákladov uplatnením logiky, ktorá je odvodená od úspor z rozsahu a znižovania počtu prestavení, t. j. prechodu z jedného produktu na druhý (alebo z jednej objednávky na druhú). To znižuje náklady na nastavenie jedného kusu, čo je v súlade so spomínanou západnou logikou úplných nákladov a transformuje neproduktívny čas na potenciálne dostupný výrobný čas, čo je čas s pridanou hodnotou. Tento tradičný spôsob výroby sa nazýva dávka a rad (batch & queue, B & Q). Výrobné šarže prechádzajú v rámci prevádzky cez rôzne pracovné stanice, ktoré sa zvyčajne riadia týždenným plánovaním výroby pomocou sofistikovaných systémov MRP2 alebo ERP podľa rôznych dostupných plánovacích princípov. ERP označuje systém na plánovanie podnikových zdrojov (Enterprise Resource Planning), ktoré zodpovedá systémom MRP2 (Manufacturing Resource Planning). MRP (alebo MRP1) označuje systém na plánovanie materiálových požiadaviek, ktoré bolo predchodcom dnešných systémov ERP.

Prechádzajúce („tlačené“ – push) výrobné dávky sa zaraďujú pred pracovnými stanicami (podľa definovaných princípov radenia) a čakajú na spracovanie. Označujú sa ako rozpracovaná výroba (work in process, WIP), ktorá sa často mylne nazýva prevádzková rezerva, aby vyťažili všetky nevyvážené stroje s časovým cyklom (CT), ktoré ich zdržiavali. Tento výrobný systém sa riadi princípom prenosu dávky založeným na princípe „tlačenia“ výroby, čo má



Obr. 3 Systém „tlačenia“ výroby B & Q charakterizovaný vysokou mierou rozpracovanosti práce (znázornené žltými trojuholníkmi)

za následok obrovský WIP a predlžuje čas realizácie procesu (PLT), ako sme videli v predchádzajúcej časti. Tieto princípy sú nezávislé od princípu výroby, t. j. výroby na sklad alebo na objednávku. B & Q je typ výroby typu job-shop (obr. 3). Tento výrobný systém je vhodný pre rôzne výrobky, ktoré sa vyznačujú vysokou variabilitou dizajnu, ale s pomerne malými až stredne veľkými výrobnými dávkami. Môže sa použiť pri výrobe na sklad alebo na objednávku. Zmena vo výrobe vedie k zmene úzkeho miesta s dôsledkom zmeny výstupného výkonu (exit rate, ER). Vysoká pružnosť je prirodzená, ale vedie k nepoužívaniu zariadenia. V 70. rokoch viedol vylepšený výpočtový výkon k integrácii CAD/CAM, z čoho vzniklo CIM (Computer Integrated Manufacturing), a flexibilným výrobným systémom (FMS), ktoré sú rozšírené v klasických odvetviach a stále sú v centre pozornosti výskumníkov [13].

Flow-shop prevádzky s prenosovými linkami a jedným výrobkom

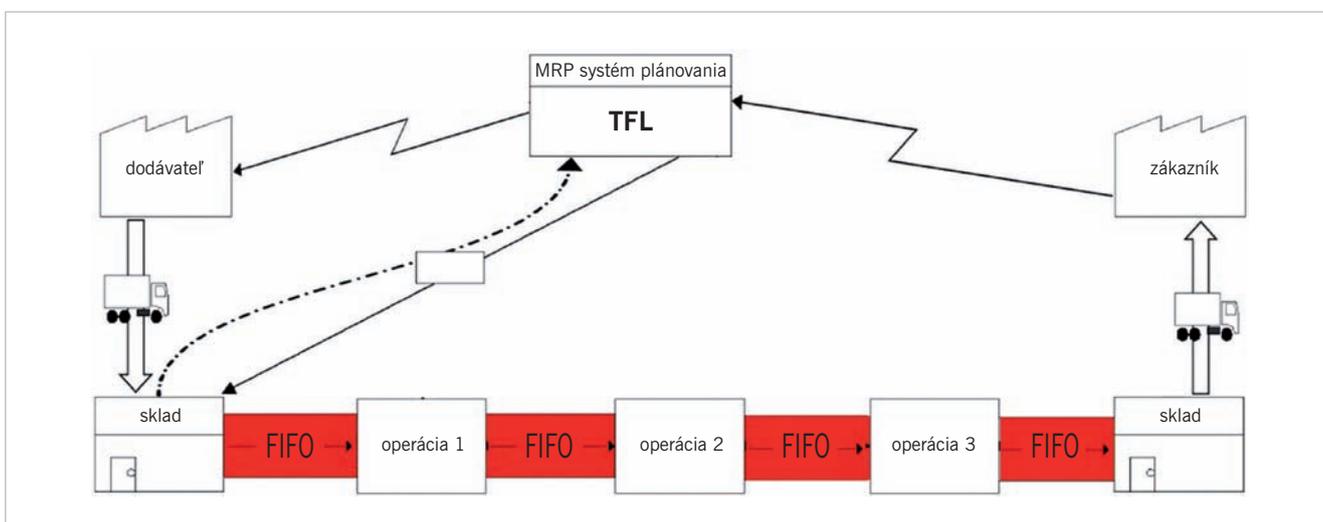
S cieľom zvýšiť objem výroby predstavil Henry Ford tayloristicky fragmentované a časovým cyklom vyvážené montážne linky, ktoré sa vo všeobecnosti vyznačujú princípom tlačenia výroby vychádzajúcim z úspor z rozsahu. Myšlienkou je eliminovať koncept „kompetenčných centier“ a umiestniť všetky potrebné zariadenia a pracovné stanice alebo operácie ručnej montáže do pevného sledu veľmi efektívne na výrobu konkrétneho produktu. Na rozdiel od princípu prenosu dávok v rámci systémov B & Q sú tieto linky založené na princípe prenosu jedného kusa, ktorý sa nazýva jednodielny (single piece flow, SPF) alebo jednodielny tok a je predchodcom dnešných moderných prenosových liniek (TFL) využívaných v automobilovom priemysle. Tento spôsob výroby výrazne zvyšuje

produktivitu a znižuje PLT. Vysoká produktivita však bola draho vykúpenou výhodou na úkor zníženej flexibility založenej na výrobe iba jedného produktu, ktorým sa stal čierny lakovaný model Ford T ako ikona hromadnej výroby. Tak sa zrodil pojem hromadná výroba, ktorý výrazne znížil výrobné náklady; začala sa skutočná éra industrializácie. Tento typ výroby sa tiež nazýva flow-shop (obr. 4). Technológia je obmedzená na výrobu jedného produktu, ale vo veľkom množstve, čo nepredstavuje technologickú, ale produktívnu schopnosť. Takýto typ výrobných systémov vyhovuje štandardným výrobkom s obmedzenou variabilitou (čo vyžaduje obmedzenú výmenu nástrojov a prestavovanie).

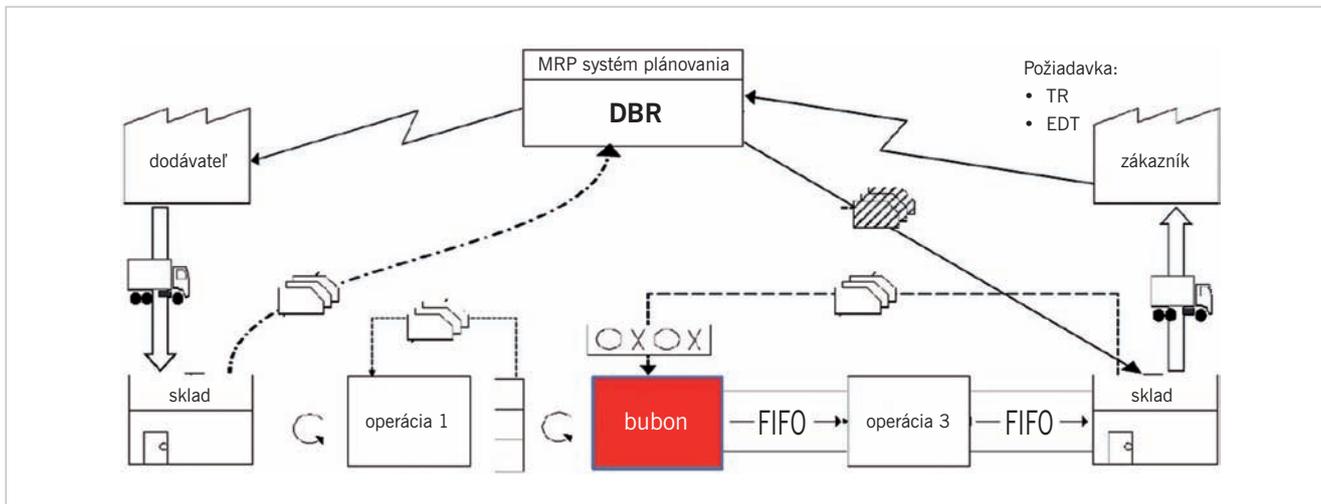
Typickými príkladmi aplikácií mimo automobilového priemyslu sú vysoko výkonné linky na plnenie fliaš. Výstupný výkon takýchto liniek je stabilný a priepustnosť ovplyvňujú iba poruchy zariadenia a následné zastavenia. Takéto výrobné systémy sú náročné na kapitál a vykazujú vysokú hodnotu BEP (bodu prerušenia) a nízku elasticitu.

Bunková výroba JIT založená na technike DBR

Taiichi Ohno zo spoločnosti Toyota bol ohromený metódou tokovej výroby spoločnosti Ford, ale po druhej svetovej vojne v Japonsku chýbali nielen prírodné zdroje, ale bol tam aj iný charakter dopytu, trh vyžadoval rôzne automobilové modely. Namiesto toho, aby sa Toyota snažila vyriešiť zložitosť so systémami MRP, ako je to v západnej výrobní kultúre, pokúsila sa zložitosť eliminovať. Na zvýšenie flexibility pri zachovaní koncepcie toku zaviedol bunkovú výrobu. Výrobná bunka zhromaždí potrebné vybavenie na výrobu komponentu v sekvenčnej línii, napríklad v rámci transferových



Obr. 4 Vysoká produktivita tayloristicky fragmentovaného SPF FIFO TFL s pracoviskami vyváženými pomocou taktu cyklu



Obr. 5 Bunky DBR s ťahaným tokom SPF charakterizované supermarketmi zvyšujúcimi flexibilitu

liniek (TFL). Výrobné bunky sú akýmsi miniatúrnym TFL sledujúcim logiku úspor z rozsahu. Sú schopné vyrobiť podobné výrobky v tej istej bunke. To zvýšilo flexibilitu pôvodného produkčného systému TFL. Výrobné bunky skutočne zásobujú centrálnu montážnu linku podľa nepravidelného, ale skutočného dopytu s komponentmi, ktoré sú v zásobníkoch.

Aby tieto bunky alebo TFL prepojil, predstavil T. Ohno v prevádzke koncepciu amerického supermarketu, ktorú možno považovať za strategické zásobníky odlišné od rozpracovanej výroby (WIP). Výrazne znížili klasickú WIP a zmenili výrobný princíp z tlačenia (push) na ťahanie (pull), t. j. aby sa vyrobilo len to, čo sa požaduje, čím sa zrodil koncept JIT (just-in-time). Okrem hromadnej výroby sa zrodil výrobný systém Toyota (TPS) [9]. Spúšťanie výroby je založené na technike DBR (drum-buffer-rope – bubon – zásobník – lano). Vstupom do bubna (ktorý udáva takt výroby) sú supermarketu. K dispozícii sú rôzne princípy umiestnenia supermarketu: zdieľané centralizované alebo decentralizované na mieste použitia (point of use, POU) s rôznymi princípmi ukladania, v rámci ktorých sa využívajú aj automaticky navádzané dopravné vozíky (automated guided vehicles, AGV). Tak Toyota predstavila asynchrónny montážny princíp. Americkí akademici prevzali túto revolučnú koncepciu a publikovali ju v 90. rokoch (napr. [7]).

T. Ohno pokračoval vo vývoji TPS a produkčným dávkam priradil rôzne úrovne, aby znížil jeden z troch typov odpadu (Mura) definovaných v TPS pri zachovaní konceptu toku založeného na rýchlosti taktu (TR). TR sa stal ústredným riadiacim prvkom výroby, ktorý sa podobal prirodzene riadenému systému bez odpadu a potreby MRP2/systémov ERP, pretože plánovanie a časovanie (a teda potrebné súvisiace princípy) sú zbytočné, keďže plánovanie bolo nahradené princípom vyrovnávania Heijunka. Inak povedané, JIT bola regulačnou „neviditeľnou rukou“, ktorá riadila výrobu podľa dopytu na trhu. Mimochodom JIT sa často nesprávne nazýva synchrónny výrobný systém. V skutočnosti, alebo lepšie povedané, ide o asynchrónny výrobný systém. Supermarkety skutočne oddeľujú výrobné bunky, ktoré majú rôzne CT, CLT (Cell Lead Times) a CTT (Cell Turnover Time). Bunky sú asynchrónne spojené prostredníctvom supermarketov, čím sa oddeľuje dodávka a následná spotreba v dôsledku odlišných charakteristík ponuky a dopytu s rozdielnou mierou ponuky a dopytu, ale riadi ich jedinečný ústredný riadiaci prvok, ktorým je rýchlosť taktu. Preto sa TPS vyznačuje viacerými vnútornými a minimálne veľkými supermarketmi, ktoré predstavujú výrobu na sklad. To je výrobo-teoretický základ TPS.

Okrem toho T. Ohno predstavil prístup Kaizen založený na myšlienkach Deminga o cykle PDCA (plan, do, check, act), pričom neustále zdokonaľoval výrobný systém čoraz väčšou kompetenciou prevádzkových pracovníkov. V 80. rokoch rozšíril tento výrobný systém na dodávateľov a zákazníkov a integroval do neho aj logistiku: narodil sa JPS (japonský výrobný systém). TPS/JPS dnes predstavuje najsofistikovanejší, vysoko výkonný výrobný systém, ktorý bol zavedený aj v iných ako automobilových odvetviach, čo

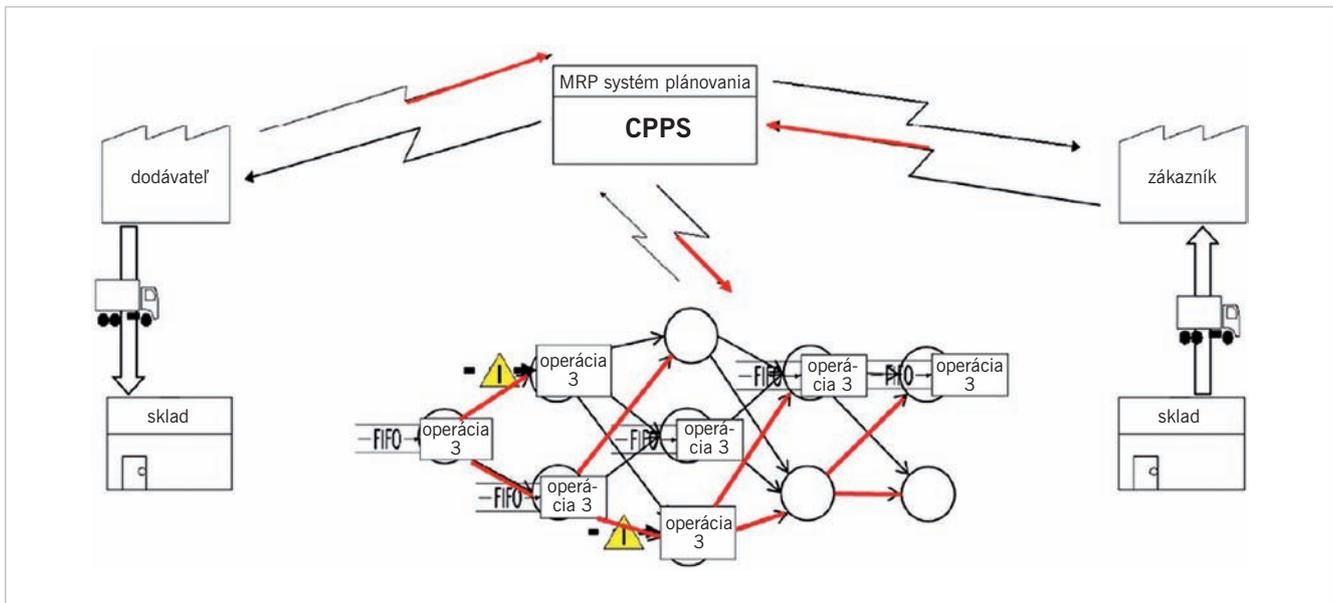
predstavuje skutočnú revolúciu v porovnaní s tradičnými západnými výrobnými systémami. Jeho výhodami sú: správny produkt, správne množstvo, požadovaná kvalita, správne miesto, správny čas a najnižšie náklady (obr. 5). TPS dobyl svet výroby pod značkou Lean manufacturing [15]. Najlepšie to funguje s výrobkami, ktoré majú deterministický a neustály dopyt alebo obmedzenú a časovo obmedzenú variabilitu, čo sa premieňa na pomerne stabilnú taktovú frekvenciu s $SD [TR] = 0$. Modifikáciou konceptu TR do zovšeobecneného rozsahu objednávky (OR) možno tento výrobný systém použiť v iných priemyselných odvetviach ako v automobilovom priemysle, pričom sa techniky prispôbujú premenným OR s $SD [OR] > 0$ podľa zákonov opísaných systémom rovnic 6 (pozri 2. časť seriálu v ATP Journal 12/2020, pozn. red.).

CPPS založený na grafoch

Podľa akčnej skupiny i4.0 [14], [15] možno výrobný systém v súlade s koncepciou Priemyslu 4.0 v ideálnom prípade interpretovať ako prepojenie siete inteligentných pracovných staníc s inteligentnými produktmi a inteligentnou logistickou infraštruktúrou, ktorá vytvára kyberfyzikálny výrobný systém (CPPS). Morfológia usporiadania prevádzky bude preto pripomínať kombináciu flow- s prevládajúcim job-shop organizovaných a variabilne prepojených flexibilných pracovných centier s produktmi čakajúcimi pred pracovnými stanicami. Na úrovni prevádzky bude tento CPPS vykazovať základné princípy B & Q s lepším vyťažením týchto nezávislých, ale flexibilných pracovných staníc. Cieľom je, aby sa znížil prestoj samostatnej, no grafom riadenej pracovnej stanice.

Graf je abstraktná matematická topológia pozostávajúca z uzlov a liniek predstavujúcich sieť objektov. Grafické rozmiestnenie pracovných staníc alebo alternatívne chrbticových TFL s off-line stanicami určenými na zákaznicke prispôbenie je obohatené o decentralizované inteligentné entity (pracovné stanice, produkty, vozíky). To, či postulovaná decentralizovaná „inteligencia/autonómia“ stačí na optimalizáciu plánovania, nebudeme bližšie rozoberať; centralizovaná optimalizácia by pravdepodobne priniesla lepšie výsledky. Inteligencia založená na neurónových technológiách je v porovnaní s centrálnou agregovanou inteligenciou riadiacou celý systém s možným dosiahnutím Paretovej účinnosti menej optimálna. Cieľom akčnej skupiny i4.0 je umožniť realizovať dávku šarže 1, ktorá hovorí doslova „vložiť sedadlo Porsche do vozidla VW“ [14], [15]. Nebudeme sa venovať ani tomu, či to má zmysel z ekonomického hľadiska alebo z hľadiska marketingu, či keď je to technicky žiaduce.

Riadiaci algoritmus umožní inteligentným produktom autonómne zvoliť dostupnú a vhodnú pracovnú stanicu na základe zapamätanej výrobnéj sekvencie premietnutej do grafu a priamo súvisiacej so stavom zariadenia (t. j. načítané, plánované, neaktívne) všetkých pracovných staníc. Novovynuté výpočtové postupy na báze RAM [5] umožnia vypočítať problémy nepolynomialného typu (NP) zložitosti,



Obr. 6 Flexibilné CPPS založené na štruktúre grafov s B & Q umožňujúcimi veľkosť dávky 1 riadenú decentralizovanou inteligenciou produktu/pracovnej stanice obsluhovanou AGV

ako je exponenciálna alebo dokonca faktoriálna zložitosť. Riadiaci algoritmus okrem toho dokáže prostredníctvom prvkov internetu vecí (IoT) so vstupným logistickým zariadením (prichádzajúce nákladné vozidlá) a v prípade meškania dynamicky meniť plán výroby (obr. 6). Aj keď to môže znieť futuristicky, o pár rokov to bude technicky realizovateľné. Mimochodom Toyota tieto koncepty pre obmedzené deterministické výrobné prostredie realizovala už pred 30 rokmi (JPS). Priemysel 4.0 preto nie je 4. revolúciou vo výrobe. V širšom zmysle predstavuje iba digitalizáciu systému typu JPS.

V tomto príspevku sa nezaobráme ani úvahou, či bude systém deus ex machina v rámci Priemyslu 4.0 s veľkosťou dávky 1 ekonomicky životaschopný. Vysoká produktivita výrobného systému založeného na zovšeobecnenom produkčnom modeli, ktorý umožňuje veľkosť šarže 1, skutočne vyžaduje takmer neobmedzenú kapacitu umožňujúcu najkratšiu PLT a pozorovanie OTD podľa rovníc (5) a (6) (pozri 2. časť seriálu, ATP Journal 12/2020, pozn. red.). Výslovný cieľ CPPS vyrábať dávku s veľkosťou 1 ho kategorizuje ako výrobu na objednávku.

Ak opomenieme výhody plynúce z digitalizácie výroby, z ktorej budú mať úžitok aj ďalšie systémy výrobného typu, je zrejmé, že tento výrobný koncept Priemyslu 4.0 je založený hlavne na autonómnom plánovaní inteligentne interagujúcich zariadení, ale stále je založený aj na štruktúre B & Q, ak nie je založený na TFL alebo TPS. Nazvime tento nový typ výrobného systému na úrovni prevádzky grafickým inteligentným CPPS, pre ktorý zatiaľ bližšie nešpecifikujeme základné princípy, až kým sa nesplnia ambiciózne ciele akčnej skupiny i 4.0 a nebudú jasnejšie. Podľa akčnej skupiny i 4.0 by tento systém mal mať maximálnu flexibilitu a pružnosť.

Literatúra

- [1] Curry, G. L. – Feldman, R. M. 2011. Manufacturing Systems Modeling and Analysis. Berlin: Springer. Dostupné na: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-16618-1>.
- [2] Hagen, H. – Rüttimann, B. 2004. The Automotive Market – The New Challenge for the Aluminium Industry. Aluminium, 80, 5.
- [3] Hillier, F. S. – Lieberman, G. J. 2001. Introduction to Operations Research. New York: McGraw-Hill.
- [4] Hopp, W. – Spearman, M. 2000. Factory Physics. International Edition, New York: McGraw-Hill.
- [5] Ielmini, D. – Pedretti, G. – Ambrosi, E. – Bricalli, A. – Wang, W. – Sun, Z. 2019. Solving Matrix Equations in one Step with Cross-Point Resistive Arrays. PNAS, 116, 4123-4128. Dostupné na: <https://doi.org/10.1073/pnas.1815682116>.

[6] Inspire Academy. 2018. Lean Six Sigma OPEX Curriculum, Inspire AG.

[7] Liker. 2004. The Toyota Way, 14 Management Principles from the World Greatest Manufacturer. New York: McGraw-Hill.

[8] Maynard, H. B. – Stegemerten, G. J. – Schwab, J. L. 1948. Methods-Time Measurement. New York: McGraw-Hill.

[9] Ohno, T. 1988. Toyota Production System – Beyond Large Scale Production. New York: Productivity Press.

[10] Rüttimann, B. G. 2015. Discourse about Linear Programming and Lean Manufacturing: Two Different Approaches with a Similar Converging Rational. JSSM, 8, 85-91. Dostupné na: <https://doi.org/10.4236/jssm.2015.81010>.

[11] Rüttimann, B. G. 2017. Lean Compendium – Introduction to Modern Manufacturing Theory. Berlin: Springer. Dostupné na: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-58601-4>.

[12] Rüttimann, B. G. – Stöckli, M. T. 2016. Lean and Industry 4.0 – Twins, Partners, or Contenders? A Due Clarification Regarding the Supposed Clash of Two Production Systems. JSSM, 9, 485-900. Dostupné na: <https://doi.org/10.4236/jssm.2016.96051>.

[13] Tolio, W. – Terkaj, T. – Valente, A. 2009. Design of Flexible Production Systems: Methodologies and Tools. Berlin: Springer Verlag. Dostupné na: <https://doi.org/10.1007/978-3-540-85414-2>.

[14] Umsetzungsempfehlungen. 2013. Für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 – Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0. Dostupné na: <http://www.plattform-i40.de>.

[15] Womack, J. P. – Jones, D. T. 2003. Lean Thinking. New York: Free Press. Zukunftsbild Industrie 4.0, Internet. Dostupné na: <http://www.plattform-i40.de>.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

Publikované so súhlasom autorov.

Bruno G. Rüttimann

ETH Zürich IWF, Zurich, Švajčiarsko
bruno.ruettimann@inspire.ethz.ch

Martin T. Stöckli

Inspire AG, Zurich, Švajčiarsko
stoekli@inspire.ethz.ch

Internet vecí: kedysi a dnes

Internet vecí je často skloňovanou témou, mnohí však toto spojenie vnímajú iba ako ďalší technologický pojem bez hlbšieho významu. Pritom tento pojem zahŕňa technológie, ktoré používame v každodennom živote prostredníctvom internetu bez toho, aby sme si to vždy uvedomovali. Rozvoj IoT bude mať za následok prepojitelnosť všetkého – od ľudí cez domácnosti až po mestá. Netýka sa to len jednotlivcov, ale na veľký potenciál IoT reagujú aj priemyselné podniky. Už to nie je len o počítačoch, laptopoch, tabletoch a smartfónoch. Súčasný trendy moderných IoT technológií sú riadené umelou inteligenciou, edge computingom, blockchainom a 5G sieťou. Ako vznikol pojem IoT a čo nás ešte čaká?

História IoT

Prvé prototypy IoT (angl. Internet of Things) zariadení sa objavili začiatkom roku 1990, keď John Romkey pripojil hriankovač k internetu. Približne v rovnakom čase na jednej univerzite v Pittsburgu v Pensylvánii bol automat Coca-Cola pripojený k sieti, aby sa mohli na diaľku monitorovať zásoby a okolité podmienky. Oba tieto príklady sotva predstavujú IoT v modernom slova zmysle, ale slúžia ako historické príklady predmetov každodennej potreby, ktoré môžu komunikovať cez internet.

Prvýkrát použil slovné spojenie Internet of Things Kevin Ashton v roku 1999, ktorý pracoval v oblasti sieťovej RFID a vznikajúcich snímacích technológií. Stalo sa tak počas jednej prezentácie jeho práce. Napriek tomu, že K. Ashton pritiahol záujem, termín internet vecí si nasledujúcich desať rokov nezískal veľkú pozornosť.

V roku 2005 Medzinárodná telekomunikačná únia zverejnila svoju prvú správu na túto tému. Opísali IoT ako úplne novú dynamickú sieť sietí, novú dimenziu vo svete informačných a komunikačných technológií: od možnosti pripojenia kdekoľvek a kedykoľvek po pripojenie k čomkoľvek.

Podľa mnohých IT odborníkov trh s internetom vecí vznikol v rokoch 2008 až 2009. Spolu s rastom počtu smartfónov a tabletov vzrástol v roku 2010 počet zariadení pripojených k internetu na 12,5 miliárd. Zaujímavý je aj fakt, že ľudská populácia sa v tom čase zvýšila na 6,8 miliárd.

Rok 2011 bol významným rokom v histórii IoT. Na trh bol uvedený protokol IPv6, ktorý zaistil, že veľké množstvo IoT zariadení sa mohlo pripojiť k internetu a boli jedinečne identifikované. Veľké spoločnosti ako Cisco, IBM a Ericsson spustili vzdelávacie a marketingové kurzy v tejto oblasti. Zároveň Arduino a podobné hardvérové platformy sprístupnili IoT nástroj počítačovým amatérom.

Termín internet vecí sa dostal do povedomia masového trhu začiatkom roku 2014, keď spoločnosť Google kúpila Nest Labs. Tento krok stimuloval vstup mnohých nových firiem na trh s inteligentnými domácnosťami. V čase nákupu spoločnosť Nest uviedla na trh samoučiaci sa termostat, ktorý pomohol znížiť účty za energie v domácnosti. Pod vedením spoločnosti Google sa Nest stala značkou inteligentných domácich zariadení.

Odvtedy sa zariadenia IoT stali bežnými v každodennom živote. Mnoho technologických spoločností sa teraz zameriava na vývoj produktov a služieb IoT. Konkrétne boli spustené špecializované nízkoenergetické siete (LPWAN) pre internet vecí. Najväčší poskytovatelia cloudových služieb na svete spustili IoT platformy, aby vývojárom pomohli priniesť obrovské množstvo zariadení online. Najviac používateľov si získali poskytovatelia ako AWS IoT, IBM Watson IoT a Microsoft Azure IoT.

Aplikácie IoT v roku 2021

Priemyselné podniky využívajú IoT na zvyšovanie efektívnosti procesov a služieb, úsporu peňazí a vytváranie lepších používateľských podmienok. Vplyv IoT na priemysel je obrovský a možno očakávať jeho ďalšie rozširovanie.

Výrobný sektor

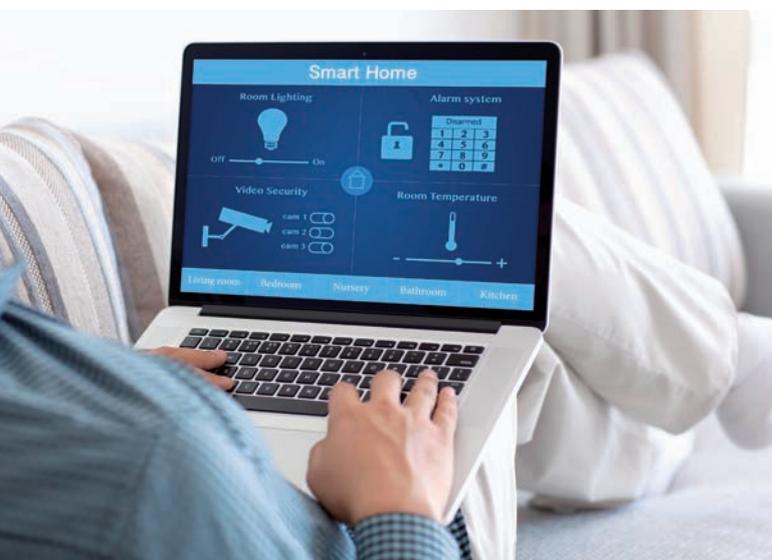
V súčasnosti začína výrobný priemysel využívať technológie umelej inteligencie na pokročilú analýzu, prediktívnu údržbu a optimalizáciu procesov. Pre všetky tieto aplikácie poskytuje IoT výpočtovú infraštruktúru a spôsob extrakcie veľkého množstva údajov v reálnom čase. Očakáva sa, že od roku 2021 zabezpečí IoT v kombinácii s umelou inteligenciou rozsiahle používanie digitálnych dvojčiat, lepšiu bezpečnosť v pracovnom prostredí a využitie kolaboratívnych robotov s presnejšími schopnosťami pohybu.

Zdravotnícky sektor

IoT v zdravotníctve sa v priebehu rokov vyvíjal pomaly. Avšak globálna pandémia COVID-19 so súčasnými trendmi v oblasti internetu vecí vytvorila vhodné prostredie na inovácie. Dopyt po konkrétnych IoT aplikáciách v oblasti zdravia, ako sú online konzultácie, digitálna diagnostika, vzdialené monitorovanie a pomoc robotov, rastie. Riešenia vyvinuté v roku 2020 nastavujú trendy v oblasti internetu vecí aj v roku 2021 a budú v tejto oblasti určovať budúcnosť internetu vecí.

Energetický sektor

Potreba inteligentných energetických riešení je nutná z hľadiska očakávaného globálneho zvýšenia spotreby energie o 50 % do roku 2050. IoT predstavuje nástroj, ktorý by mohol spôsobiť revolúciu v energetickom priemysle od výroby po distribúciu a tiež by menil spôsob interakcie spoločnosti so zákazníkom. V roku 2020 sa začalo zatiaľ s najväčším rozvojom projektov v rôznych oblastiach, ako





je distribúcia energie, optimalizácia siete, vzdialené monitorovanie, prediktívna údržba a vytvorenie väčšej transparentnosti s cieľom lepšieho informovania zákazníkov. V nasledujúcich rokoch sa bude v týchto projektoch pokračovať a budú vyžadovať vývoj IoT zariadení a softvéru pre energetický sektor.

Automobilový sektor

Väčšina nových automobilov, ktoré prídu na trh v roku 2021, budú autá pripojené k internetu. Okrem možnosti bezdrôtovej aktualizácie softvéru budú nové automobily využívať technológiu IoT na zvýšenie času prevádzkyschopnosti vozidla, zaistenie lepšej bezpečnosti pre vodičov a ostatných účastníkov cestnej premávky a zníženie emisií. V roku 2021 a neskôr bude internet vo vozidlách využívať snímače na čítanie rôznych údajov a informácií o vodičoch z okolitého prostredia, aby boli autá inteligentnejšie a bezpečnejšie. Celosvetovo bude do roku 2023 pripojených k internetu okolo 70 % úžitkových a nákladných vozidiel.

Top IoT trendy na rok 2021

Väčšina súčasných trendov v oblasti IoT bude predstavovať aktualizáciu starších trendov. Digitálne dvojča a prediktívna údržba budú pokračujúcim trendom, ktorý sa vo veľkom využíval v priemysle v roku 2020. No prídu aj také technológie, ktoré sa doteraz vo svete internetu vecí ešte neobjavili alebo sa málo používali. Rozsiahle využívanie 5G, prechod na bezpečnejší internet vecí a aj pretrvávajúca pandémia budú diktovať trh s internetom vecí a technologické trendy. Budúcnosť IoT bude inteligentnejšia, bezpečnejšia a spoľahlivejšia.

Vznik inteligentných miest

Za posledných pár rokov vzniklo množstvo IoT projektov, ktoré mali dosah na celé mesto a komunitu. Mestská správa v Amsterdame využíva adaptívne osvetlenie, kamery a verejnú WiFi sieť na námestiach mesta. Singapur využíva platformu snímačov Smart Nation na zhromažďovanie, analýzu a spoločné využívanie údajov z pripojených snímačov a zariadení na zlepšenie mestského plánovania, dopravy a verejnej bezpečnosti. Pretože tieto projekty začínajú generovať veľké množstvo údajov, mestá majú šancu implementovať rôzne inteligentné riešenia na uľahčenie dopravných zápch a zvýšenie bezpečnosti občanov pomocou umelej inteligencie. Vývoj 5G a edge computingu posunie analýzu údajov na ďalšiu úroveň, keď sa mestá stanú centrami inovácií.

5G sieť

Základnou súčasťou mnohých dnes nasadených systémov IoT je bezdrôtové pripojenie. Piata generácia mobilného pripojenia (5G) predstavuje spoľahlivejšie pripojenie a v súčasnosti sa stáva hlavnou témou, pretože väčšina telekomunikačných operátorov začala s prijímaním tejto siete. 5G sieť poskytuje nižšiu latenciu dátového prenosu, vyššiu prenosovú rýchlosť a všadeprítomné pokrytie. Tieto výhody poskytnú zdokonalené služby IoT so spracovaním údajov v reálnom čase a rýchlejšími reakciami. Sieť piatej generácie bude mať najväčší vplyv na autonómne vozidlá, vzdialené monitorovanie, prípadne riadenie robotov v reálnom čase v nebezpečných oblastiach.

Bezpečnosť je prvoradá

Vďaka veľkému počtu zariadení pripojených k internetu poskytuje IoT rozsiahlu štruktúru pre kybernetické útoky, vďaka čomu je bezpečnosť mimoriadne dôležitá. Zvýšené prijatie technológie blockchain sa tiež stáva jedným z posledných trendov v oblasti internetu vecí. KT, najväčší telekomunikačný operátor v Južnej Kórei, nedávno oznámil svoju blockchainovú službu na zabezpečenie zariadení pripojených k internetu vecí cez satelit. Blockchain obsahuje silnú ochranu proti neoprávnenej manipulácii s údajmi, umožňuje blokovanie prístupu k zariadeniam a vypínanie ohrozených zariadení v sieti.

Zdroje

- [1] Khvoynitskaya, S.: The history and future of the internet of things. Itransition. [online]. Publikované 25. 11. 2019. Citované 10. 12. 2020. Dostupné na: <https://www.itransition.com/blog/iot-history>.
- [2] IoT trends to expect in 2021. Krakul. [online]. Publikované 18. 10. 2020. Citované 10. 12. 2020. Dostupné na: <https://krakul.eu/iot-trends-to-expect/>.
- [3] The future of IoT: 10 predictions about the Internet of Things. Norton. [online]. Publikované 28. 8. 2019. Citované 10. 12. 2020. Dostupné na: <https://us.norton.com/internetsecurity-iot-5-predictions-for-the-future-of-iot.html>.

Petra Valiauga

Aspekty implementácie: IIoT a blockchain

Blockchain je rozvíjajúca sa technológia distribuovaných záznamov, ktorá sa používa pri zapisovaní udalostí a transakcií zabezpečených proti neoprávnenej manipulácii, napríklad pri správe digitálnych mien, ako je bitcoin. Základný koncept je založený na silných kryptografických princípoch na implementáciu zabezpečených distribuovaných záznamov. Takto možno napríklad zmluvnú obchodnú logiku medzi zainteresovanými stranami automatizovať inteligentnými zmluvami, ktoré bežia nezávisle od blockchainu.

Kedy použiť blockchain v riešeníach IIoT?

Ak sa chystáte využívať blockchain v projekte priemyselného internetu vecí (angl. Industrial Internet of Things, IIoT), mali by ste porozumieť potenciálnym výhodám a rizikám. Existuje veľa problémov, ako je škálovateľnosť a výkon, ktoré treba vyriešiť, aby sa technológia blockchain mohla rýchlo rozvíjať. Vzhľadom na tieto problémy môže byť implementácia z pohľadu projektového manažéra náročná. Pri výbere technológie blockchain a návrhu riešení IIoT založených na blockchaine tomu preto treba venovať osobitnú pozornosť.

Na druhej strane má blockchain potenciál vyriešiť mnoho problémov, ktorým čelia počas životného cyklu aktíva s podporou IIoT, vrátane zabezpečenia, sledovania používania a vyradenia majetku. Blockchain môže vytvoriť väzbu odolnú proti neoprávnenej manipulácii a vystopovať dôležité udalosti a štrukturálne zmeny v heterogénnom ekosystéme IIoT. Vďaka tomu je hodnotenie komplexnosti ekosystému a úrovne dôveryhodnosti nevyhnutné pri zdôvodnení relevantnosti blockchainu.

Technológie ako umelá inteligencia, aditívna výroba a virtuálna a rozšírená realita podporujú rozhodovanie projektových manažérov pri návrhu a prekonávaní zložitosti IIoT.

Tab. 1 poskytuje prehľad typických príkladov použitia IIoT a spôsobu použitia blockchainu.

Distribúcia a vlastníctvo údajov

Pri definovaní riešení IIoT založených na blockchaine sa projektanti riešení musia rozhodnúť, ako spravovať distribúciu a vlastníctvo údajov v systéme. Spoľahlivosť siete, šírka pásma a oneskorenie, ako aj funkčné atribúty alebo konkrétne použitie riešenia musia byť navrhnuté s ohľadom na výkon a dôveryhodnosť systému. Navyše treba brať do úvahy aj dôsledky spojené s blockchainom na všetkých vrstvách architektúry riešenia. Kľúčovou otázkou napríklad je, ako spravovať peňaženku každého používateľa, ktorá obsahuje dvojicu verejných a súkromných kľúčov potrebných na vytvorenie príslušných údajov používateľa v blockchaine a prístup k nim. Kľúčovou otázkou sa preto stáva aj to, kto tieto peňaženky vlastní a spravuje.

Existujú tri možné modely distribúcie údajov v riešeníach IIoT založených na blockchaine. V tejto časti ich opíšeme a ako hlavný princíp použijeme trojvrstvovú architektúru modelu z referenčnej architektúry IIC Industrial Internet Reference Architecture (IIRA). Na ilustráciu týchto troch modelov použijeme jednoduchý príklad, v ktorom

je nákladné vozidlo vybavené snímačmi teploty a otrasov. Ak dôjde k prekročeniu určitých hodnôt teploty alebo zrýchlenia, prepravná spoločnosť bude zodpovedná za porušenie dohodnutých dohôd o úrovni poskytovaných služieb (angl. Service Level Agreements, SLA).

Peňaženka regulovaná platformou

Prvý model predpokladá, že všetky údajové a riadiace toky sú riadené centrálnym prostredníctvom platformovej vrstvy (angl. Platform Tier). Ako je znázornené na obr. 1, centrálna platforma robí všetky rozhodnutia a riadi peňaženky. Platforma napríklad monitoruje údaje prichádzajúce z nákladného vozidla v teréne a zaznamenáva ich do databázy v časových úsekoch. Aby nedošlo k preťaženiu blockchainu, zapisujú sa iba významné udalosti (napr. porušenia SLA). O údajoch uložených v blockchaine alebo v databáze rozhoduje platforma.

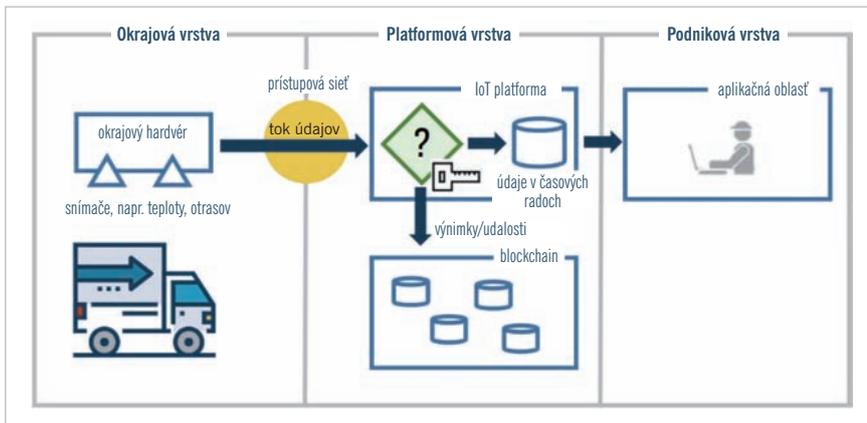
Tento model má nasledujúce výhody:

- úplná kontrola údajov, riadiacich tokov a peňaženiek na platforme; to znamená, že implementácia sa bude ľahšie vytvárať a udržiavať;
- žiadne problémy so vzdialenou správou peňaženiek;
- žiadne investície do špecializovaného hardvéru.

Hlavnou nevýhodou tohto prístupu je však to, že vyžaduje, aby všetky zúčastnené strany (vrátane zákazníka, ktorý sa spolieha na SLA) dôverovali spojeniu nákladného vozidla s platformou. Práva na prístup k údajom navyše zostávajú u poskytovateľa platformy, ktorý na zabezpečenie dôveryhodnosti koncového používateľa potrebuje

Prípady použitia IIoT	Aplikácie blockchainu
Monitorovanie zariadenia	Napr. zapisovanie SLA porušení
Analýza zariadenia	Napr. zapisovanie výsledkov analýzy/predpovedí
Okrajová samostatnosť	Napr. zapisovanie chybových protokolov (napr. porucha)
Nové služby založené na IIoT	Napr. prevencia podvodov s tachometrom vo vozidle

Tab. 1 poskytuje prehľad typických príkladov použitia IIoT a spôsobu použitia blockchainu.



Obr. 1 Peňaženka regulovaná platformou

vysoké zabezpečenie a ochranu údajov. To nemusí byť vždy dané. V takom prípade tento model neprichádza do úvahy.

Peňaženka regulovaná aktívmi

Nasledujúci model predpokladá, že každé aktívum má zabudovanú peňaženku na podpisovanie a prístup k jej údajom v blockchaine alebo na zabezpečenie prístupu k údajom. Napríklad technológiu modulu dôveryhodnej platformy (angl. Trusted Platform Module, TPM) možno použiť na implementáciu špecializovaného hardvéru, s ktorým nemožno manipulovať. Poskytuje bezpečné úložisko príslušnej peňaženky. Ako je znázornené na obr. 2, softvér bežiaci na tomto hardvéri je priamo nasadený na aktíve a ten rozhodne, ktoré údaje sa majú do blockchaine zapísať.

Predtým podpíše údaje pomocou súkromného kľúča svojej peňaženky. Kľúčovou výhodou tohto riešenia je spojenie úplne odolné proti nedovolennej manipulácii priamo zo snímača do blockchainu. Avšak sú tu aj isté nevýhody, medzi ktoré patrí:

- potenciálne nákladný hardvér na mieru,
- potenciálne vyššie náklady na vývoj a údržbu v dôsledku plne distribuovanej povahy systému,
- je potrebná dôvera v poskytovateľa TPM.

Rozširovanie inteligentných zmlúv

Posledným modelom sú inteligentné zmluvy, ktoré umocňujú predošlé navrhované modely. Inteligentná zmluva implementuje obchodnú logiku priamo zabudovanú do blockchainu. To znamená, že – vzhľadom na distribuovanú a kryptografickú

povahu blockchainu – sú zapisované údaje aj obchodná logika odolné proti neoprávnenej manipulácii. Vykoná sa iba vtedy, ak sa distribuované uzly v blockchaine dohodnú na výsledku rozhodnutia. Inteligentná zmluva umožňuje nezávislé vykonávanie obchodnej logiky medzi zainteresovanými stranami. Dohodnutý výsledok navyše vytvára dôveryhodný vstup pre ďalšie postupy.

Tento model je možné kombinovať s ktorýmkoľvek z prvých dvoch modelov. Pre zjednodušenie, obr. 3 ukazuje použitie inteligentných zmlúv s peňaženkou regulovanou aktívmi.

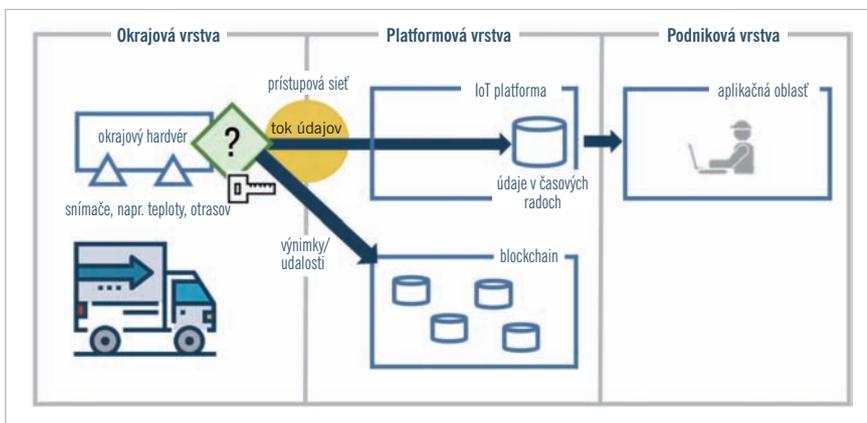
Záver

Súčasní projektoví manažéri čelia pri navrhovaní riešení vysokej technologickkej zložitosti. Dôležitým komponentom pri návrhu distribuovaných systémov je vznikajúca technológia blockchain. Z dôvodu distribúcie funkcií a chýbajúceho sprostredkovateľa treba zväziť rôzne spôsoby návrhu a implementácie, ako aj ďalšie technické výzvy.

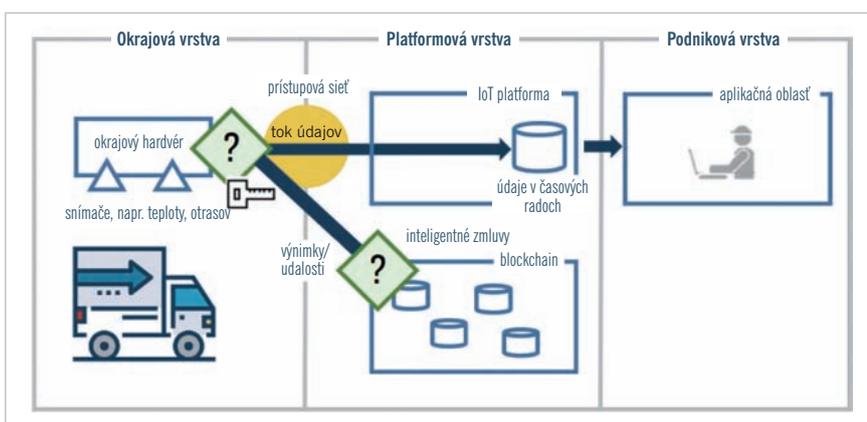
Blockchain zaručuje dôveru medzi zainteresovanými stranami distribuovaného systému ako nezameniteľnú, transparentnú, anonymnú a odolnú nedovolennej manipulácii s dátovými štruktúrami. Napriek výhodám blockchainu treba pri navrhovaní riešení IIoT založených na blockchaine brať do úvahy aj riziká vyvíjajúcej sa technológie.

V tomto článku sme opísali tri návrhy modelov na distribúciu a vlastníctvo údajov v riešení IIoT založenom na blockchaine pri použití trojvrstvej architektúry modelu z referenčnej architektúry IIC IIRA. Použitie týchto modelov bolo ilustrované na jednoduchom praktickom príklade. Ilustrované modely poskytujú možnosti návrhu a pomáhajú pri výbere návrhu v súlade s požiadavkami na distribúciu údajov. Na základe zvoleného modelu možno dôveryhodnosť riešenia IIoT vyhodnotiť podľa charakteristík modelu. Vlastnosti ako transparentnosť vlastníctva údajov a prístup k nim môžu pomôcť projektovému manažérovi pri rozhodovaní.

Zdroj: Slama, D. – Burkhardt, D.: Implementation Aspect: IIoT and Blockchain. Industrial Internet Consortium. [online]. Publikované 22. 7. 2020. Citované 16. 12. 2020. Dostupné na: https://www.iiconsortium.org/pdf/Implementation_Aspect_IIoT_and_Blockchain_White_Paper_2020-07-22.pdf.



Obr. 2 Peňaženka regulovaná aktívmi



Obr. 3 Inteligentné zmluvy

-pev-

Stop stav na pripájanie zdrojov by mal byť čoskoro minulosťou

Vyvrcholením seminára SAPI Fotovoltika a OZE v roku 2021, ktorý sa uskutočnil v októbri minulého roku, bola odborná diskusia o slovenskej obnoviteľnej energetike do roku 2030. Pod moderátorskou taktovkou riaditeľa SAPI Jána Karabu diskutovali Andrej Juris (predseda ÚRSO), Karol Galek (štátny tajomník MH SR), Michal Pokorný (vrchný riaditeľ úseku SED a obchodu SEPS), Pierre Poncik (riaditeľ úseku obchodu, trhovej regulácie a dispečingu, Slovenské elektrárne) a advokát Pavol Poláček (Poláček & Partners). Vo veľmi otvorenej diskusii zaznelo viacero prelomových myšlienok a názorov, ktoré sú veľkou nádejou pre celý sektor obnoviteľných zdrojov energie.

Prinášame vám tie najdôležitejšie myšlienky, ktoré počas diskusie zazneli.

Ako si predstavujete rozvoj OZE, aby Slovensko dokázalo naplniť ciele, ktoré v oblasti energetiky a OZE nastavila Európska komisia do roku 2030?

P. Poláček: Naša predstava je taká, že by sa mali čo najskôr odstrániť legislatívne bariéry, ktoré rozvoju OZE bránia. Na Slovensku funguje tzv. stop stav, keď sa nové zdroje do elektrizačnej sústavy nepripájajú; je tu G-komponent, ktorý výrazne predraňuje nové inštalácie. Na druhej strane máme nejaké inštitúty, ako napr. lokálny zdroj, ale tie sa nevyužívajú naplno. Viac ako polovica kapacity lokálneho zdroja je nevyčerpaná (stav k novembru 2020, pozn. red.), a to hlavne preto, že sa nedajú pripájať do miestnych distribučných sústav. Zákony ako také sú nastavené dobre, problém vidím skôr v ich praktickej aplikácii. Je to o vôli posunúť sektor energetiky a OZE dopredu, pričom pozitívne vnímam zmenu klímy, ktorá sa v poslednom období ukazuje v tejto časti odbornej verejnosti. Už len to, že tu je dnes s nami pán predseda ÚRSO, je veľká vec, donedávna to bolo takmer nepredstaviteľné.

P. Poncik: Po tom ako Európska komisia zverejnila svoje predstavy a definovala ciele v oblasti energetiky a OZE do roku 2030, Slovensko to bude musieť zohľadniť a nastaviť aj svoje ciele. Z pohľadu energetického mixu Slovenských elektrární môžem povedať, že ťažiskom zostanú jadrové elektrárne, ktoré sú bezuhlíkovým zdrojom energie, ďalej treba využiť vodné elektrárne, bez ktorých takisto nevieme ciele stanovené do roku 2030 splniť. U nás chceme tieto ciele splniť ešte vo vyššej miere, ako si stanovila Slovenská republika. Obrovský potenciál vidíme v existujúcich prevádzkach a podnikoch, ako sú Elektrárne Nováky či Vojany.

K. Galek: Klimatické ciele, ktoré stanovila EK a ktoré sme si stanovili na Slovensku, sa budú musieť doladiť. Využívanie OZE na konečnej spotrebe energie je v rámci Integrovaného národného energetického a klimatického plánu na roky 2021 – 2030 stanovené vo výške 19,2 %, čo je pri našich súčasných kapacitách tiež na hranici. Do budúcnosti by sme vedeli tieto zdroje navýšiť, pričom po zohľadnení určitých opatrení by bolo možné už spomínaný stop stav uvoľniť. Ministerstvo je pripravené tieto zmeny v legislatívnej rovine podporiť; realitou je zimný energetický balíček, snažíme sa, aby pokračoval projekt Zelená domácnostiam, pokračovať by mal už spomínaný lokálny zdroj a dôležité budú aj zdroje, ktoré nebudú potrebovať žiadnu podporu a preberú zodpovednosť za odchýlku. Aby sme dosiahli nastavené ciele, je dôležité, aby nepovypadávali zo sústavy staré zdroje. Podstatné bude vyčleniť prostriedky na modernizáciu niektorých dôležitých zdrojov, ako sú vodné elektrárne,

zároveň treba hovoriť aj o špeciálnych aukciách pre tie zdroje, ktoré by za štandardných okolností neboli konkurencieschopné fotovoltike či vetru. Sme len na začiatku a vždy v takýchto diskusiách pripomínam, že pre nás by nemal byť rozhodujúci cieľ, ale cesta, aby sme to celé dobre nastavili, aby sme sa nevyčerпали na začiatku a nespravili rovnaké chyby ako v roku 2009, keď sa rozdelo 120 MW medzi politikov a ich priaznivcov, pričom OZE získali na dlhé obdobie veľmi negatívnu nálepku ako niečo, čo zvyšuje cenu energie. V programovom vyhlásení vlády sme OZE definovali ako jednu z priorít za predpokladu, že budú mať len minimálny, resp. nulový vplyv na cenu energie. Som presvedčený, že keď to pekne vyskladáme a nastavíme tak, aby to nešlo skokovo, ale kontinuálnym nárastom pri zohľadnení stavu a kapacity siete nielen prenosovej, ale aj jednotlivých distribučných sústav, vplyv na cenu elektriny a aj to, ako budú vypadávať jednotlivé podpory, tak podľa môjho názoru v roku 2030 dosiahneme nielen 19,2 %, ale aj nové, vyššie ciele definované EK.

A. Juris: Kompetenciou ÚRSO je nastaviť regulačný rámec na to, aby priority štátnej energetickej politiky a ciele, ku ktorým sa SR zaviazala, boli reflektované v regulačnom rámci, ktorý bude rozvoj v danej oblasti podporovať. Čo to znamená z pohľadu práce ÚRSO? V prvom rade je to o prednastavení súčasného rámca cenovej regulácie a tiež celého rámca vecnej regulácie, ktorá definuje podmienky pripájania jednotlivých typov zdrojov, technické podmienky a tiež trhové pravidlá, t. j. aké práva a povinnosti majú jednotliví účastníci trhu. Z novej európskej legislatívy prichádza viacero nových „hráčov“, ako napr. aktívny odberateľ, skladovanie energie a ďalšie formy, ktorých cieľom je často podporiť výrobu energie z OZE.

M. Pokorný: Musím súhlasiť, že spomínaný plán je výrazne ambiciózny, až na hranici splniteľnosti. Z pohľadu prevádzkovateľa prenosovej sústavy spomeniem len to, že tie bariéry, ktoré sú často dávane za vinu nám, t. j. stop stav, sú vlastne slovensko-maďarské elektrické vedenia, na ktorých dostavbe sa aktuálne intenzívne pracuje (stav ku koncu novembra 2020, pozn. red.) a dokončené by mali byť koncom marca 2021. Takže táto bariéra bude odstránená v dohľadnom čase. Ďalšou bariérou je rozsah regulačného výkonu na to, aby sme boli schopní absorbovať také obrovské množstvo inštalovaného výkonu, ako je naplánované v národnom energeticko-klimatickom pláne. Existuje niekoľko spôsobov, ako sa k tomu môžeme postaviť, čo koordinujeme aj s Ministerstvom hospodárstva SR. Dnes môžem povedať len toľko, že buď trh zabezpečí väčšiu ponuku podporných služieb – to je podľa mňa ten najjednoduchší, i keď relatívne nákladný prístup – alebo určíme také podmienky hry pre výrobcov elektriny z OZE, najmä fotovoltiky a vetra, ktoré zabezpečia, že ich charakter výroby bude veľmi podobný tomu, aký je



Andrej Juris



Ján Karaba



Michal Pokorný



Karol Galek



Pierre Poncik



Pavol Poláček

charakter výroby pri ostatných klasických zdrojoch. Inak povedané, z nášho pohľadu treba pozitívne aj negatívne motivovať subjekty zúčtovania, ktoré sú zodpovedné za odchýlku v rámci výroby elektriny z fotovoltiky a vetra. Aby jednoducho dodržiaval svoj diagram čo najpresnejšie. Pokiaľ sa nám podarí udržať filozofiu súčasného nastavenia systému zúčtovania odchýlky, t. j. že existuje tvrdá platba za odchýlku a relatívne vysoká platba za protiodchýlku (negatívna aj pozitívna motivácia), môžeme sa prikloniť k názoru, že ak budú mať výrobcovia elektriny z fotovoltiky a vetra od určitého rozsahu zodpovednosť za odchýlku, vieme ich považovať za klasické zdroje. V takom prípade nie je potrebné uvažovať s nejakým dramatickým nárastom podporných služieb. O všetkých týchto možnostiach v rámci SEPS ešte diskutujeme; osobne si myslím, že by sme mali donútiť výrobcov z OZE inštalovať zariadenia pozitívnu aj negatívnu motiváciu cez zúčtovanie odchýlok. Je potom už na každom výrobcovi, či si také zariadenia ako baterka, nainštaluje alebo nie. Pokiaľ ho systém bude tlačiť do toho, aby dodržiaval diagram, my s tým nemáme problém. Dostavbou prepojenia s Maďarskom, ktoré som spomínal, pribudne na pripojenie fotovoltiky a vetra okolo

260 MW kapacity. Na iné typy klasických zdrojov a ich pripojenie do sústavy, ak splnia všetky ostatné náležitosti, sa tento limit nebude vzťahovať.

Integrovaný národný energetický a klimatický plán uvažuje o zvýšení inštalovaného výkonu fotovoltických a veterných elektrární o 1 100 MW do roku 2030, čo je pomerne veľké číslo. Podľa SAPI by toto číslo malo byť ešte vyššie. Ako sa to celé dá prakticky splniť a naštartovať?

K. Galek: Pomôžem si analógiou z minulosti, keď sa ľudia presúvali z miesta na miesto pešo alebo na koňoch. A chceli vedieť, ako by to vyzeralo o 50 či 100 rokov, keby všetci chceli mať koňa. Vyšlo im, že by boli všetci po kolená zaborení v konskom truse. No prišli autá, iné spôsoby mobility. To je aj príležitosť pre OZE. Dnes pri stanovovaní nejakých cieľov vychádzame zo súčasného stavu a modelujeme s tým, čo poznáme, čo nám umožňuje legislatíva, prenosové a distribučné sústavy. Máme pred sebou viacero výziev a nástrojov, ktoré to môžu zmeniť. Napr. tých 250 MW a ďalšie sa nachádzajú v zimnom balíčku, ktorý sa snažíme transponovať do našej legislatívy.

Potom sú tu také prostriedky, ako agregácia, akumulácia, kde nejde len o batériové systémy, ale elektrolyzéry, vodíkové technológie, ďalej prečerpávacie vodné elektrárne a pod. Tých možností, ktoré dokážu pomôcť rozvoju a zvýšeniu kapacity sústavy, je niekoľko. Takisto sa nemusíme obmedzovať len na súčasné technológie. Ako štát vieme už dnes podporiť existujúce technológie aj formou spomínaných technologicky neutrálnych aukcií. Prvá marcová aukcia síce bola pre koronakrízu prerušená, ale ďalšiu plánujeme spustiť ešte do konca roku 2020. Tá by mala byť rozšírená, mala by zvýšiť kapacitu a tiež definovať jednotlivé uzly pripojenia a ich kapacitu, aby záujemcovia vedeli, s čím môžu počítať. V príprave sú aukcie už aj na rok 2021 – budú aj technologicky špecifické aukcie zamerané napr. na geotermálne a vodné zdroje. Ďalej budú aukcie určené pre zdroje, ktoré chcú pokračovať vo výrobe aj po rekonštrukcii a môžu za veľmi nízku cenu dodávať elektrinu. Nebudú chýbať ani aukcie na vopred pripravených lokalitách, keď záujemca bude ponúkať už len technológiu a bude odbremený od toho, či dostane povolenie od ministerstva, či je v súlade s energeticou koncepciou a pod. To všetko sú nástroje, pomocou ktorých vieme naštartovať odvetvie OZE a energetiky ako takej, keď bude odstránený stop stav.

Ako môže ÚRSO pomôcť záujemcom v procese pripájania zdrojov, keď je legislatíva relatívne dobre nastavená, ale v praxi záujemcovia zisťujú, že veľa vecí nejde?

A. Juris: V individuálnych prípadoch odporúčam obrátiť sa na ÚRSO a v rámci našich kompetencií to môžeme prešetriť a keď bude dôvod zakročiť, tak to spravíme. Je to naša zákonná povinnosť. V kontexte ďalšieho rozvoja OZE na Slovensku sa mi zdá, že sme to v období rokov 2010 – 2015 príliš urýchlili. Potom sa to celé akoby vyčerpalo, pričom podporu OZE platí každý občan v rámci poplatku za spotrebovanú elektrinu. Posledné roky sme teda v takom zabrzdenom stave, no ja osobne som za to, aby sme rozbehli druhú fázu rozvoja OZE.

M. Pokorný: Podľa môjho názoru sme zle vykročili v spomínaných rokoch 2010 – 2011, keď bol limit pevnej ceny, za ktorú sa vykupovalo, nastavený veľmi vysoko, aj keď asi to bolo v poriadku, keďže aj okolité krajiny to mali nastavené podobne. Vo veľmi krátkom čase sa nainštalovalo veľmi veľa fotovoltaických elektrární. Treba však povedať aj iné fakty. Okrem OZE sa z účtu TPS financujú aj ďalšie veci, pričom jednou z veľkých položiek je hnedé uhlie, s ktorým by si malo Slovensko poradiť do roku 2023. Hovoríme pritom o sume zhruba viac ako 100 mil. eur, ktoré by sa dali efektívne využiť na zníženie TPS, resp. pomoc veľkým koncovým odberateľom, ako sú napr. priemyselné závody. Politici dlhodobo nie sú schopní povedať svojim voličom v tomto smere pravdu, ktorá niekedy bolí. Historicky sa tu totiž vygeneroval nejaký dlh na TPS, ktorý je rádovo v stovkách miliónov eur. Voličom treba povedať, že ak chcú mať zabezpečenú dodávku elektriny až do domácnosti, treba financovať náležitosti, ktoré sú záujmom štátu, resp. sú dané ako príkaz z EÚ, a ktoré budú stáť toľko a toľko. Namiesto toho sa pred nami valila guľa, ktorá sa nabaľovala a dlh je dnes okolo 280 – 290 mil. eur; zároveň tu máme koronakrízu, vďaka ktorej máme v systéme TPS ďalší nový dlh za rok 2020 vo výške 120 mil. eur. Ak nebudeme korektne regulovať TPS, t. j. náklady príslušnými výnosmi, celý systém financovania OZE skolabuje. Jediné korektné riešenie v tomto krízovom stave je, že štát sa tomu postaví čelom a povie, aký máme dlh a že ho treba dofinancovať.

A. Juris: Máme nejaký balík podpory, ktorý sa každoročne vypláca jednotlivým typom OZE, kombinovanej výroby elektriny a tepla (KVET), a veľký balík peňazí na podporu výroby elektriny z hnedého uhlia. To tvorí celkový balík peňazí, ktorý sa vyzbiera cez cenu elektriny v tzv. tarife za prevádzku systému, čiže TPS. V minulosti vznikol historický dlh z dôvodov, ktoré nebude podrobne rozvádzať. Vzhľadom na koronakrízu je teraz taký stav, že financie, ktoré sa cez cenu elektriny, resp. cez TPS vyzbierajú a kumulujú na OKTE, nestačia na vyplácanie podpory. To je tohtoročný dlh vo výške viac ako 100 mil. eur. Spolu s historickým dlhom to spolu dáva okolo 400 mil. eur, čo je veľký balík. Keby sme to mali premietnuť jedna k jednej do ceny elektrickej energie pre odberateľov, tak ju to výrazne zvýši. V súčasnej situácii, keď máme koronakrízu, historicky

najväčší prepad ekonomiky a hospodárstva, takýto krok si naozaj nemôžeme dovoliť, pretože by to postihlo nielen podnikateľské subjekty, ale aj každú domácnosť. Riešením je zlikvidovať tento dlh postupným splácaním za nejaké definované časové obdobie, príp. ho prefinancovať cez iné zdroje ako z ceny elektrickej energie, a to rozpočtové alebo mimorozpočtové, príp. inak. Jedna z možností, ktorú na ÚRSO skúmame, je aj tzv. repowering, kde ide o predĺženie obdobia podpory, aby sa motivovali jednotliví prevádzkovatelia OZE, predĺžili prevádzkyschopnosť svojich zariadení a zároveň aby sa na ročnej báze výška podpory znižovala. Tým by sa v rámci TPS vytvoril priestor na prefinancovanie historického dlhu. Z pohľadu ÚRSO je toto najkľúčovejšia a najkomplikovanejšia téma ohľadom ceny elektriny v roku 2020.

K. Galek: TPS je prenesenie politických rozhodnutí na plecía spotrebiteľov, domácností aj podnikateľov. Viacerí z nich môžu využiť isté kompenzácie, ale v rozpočte máme na to „len“ 40 mil. eur. Mali by sme preto v plnej miere zohľadniť všetky náklady v cene za elektrinu, ktoré s TPS súvisia. Potom, samozrejme, cena za elektrinu narastie. No keby v minulosti TPS nepodliehala takým veľkým tlakom a politickej súťaži vo forme billboardov s heslami „Zabezpečili sme vám stabilné ceny energií“, dnes by sme neriešili nejakých 400 mil. eur, ale riešili by sme bezproblémový rozvoj OZE. Dlh voči OKTE by mal byť doriešený do konca roku 2020, pretože pre nich je to otázka prežitia a ďalšieho fungovania. Nechcem však predbiehať, pretože v tomto prípade ide aj o veľmi intenzívne rokovania s Ministerstvom financií SR.

Pri malých vodných elektrárnach do 500 kw vládne neistota z hľadiska ich ďalšej prevádzky po uplynutí tzv. feed-in taríf. Ako sa bude pristupovať k týmto zdrojom? Uvažuje sa o možnosti zrekonštruovať zdroje s ďalším nárokom na výkupnú cenu?

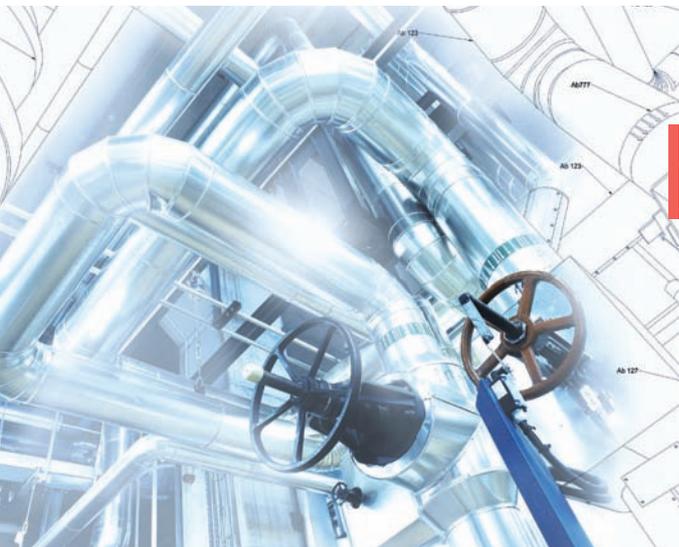
K. Galek: Riešením tohto problému môžu byť už spomínané aukcie pre zdroje po rekonštrukcii.

A. Juris: Tiež dostávame pomerne veľa podnetov tohto typu, a to nielen od vodných elektrární. Majitelia fotovoltaiky nám píše, že panely im zničil ľadovec a či môžu urobiť rekonštrukciu, aký dosah to bude mať na ich podporu a pod. Podobne majitelia bioplynových staníc sa na nás obracajú ohľadom možnosti rekonštrukcie existujúcich zariadení. To všetko by sme chceli riešiť v rámci už spomínaného repoweringu a prednastaviť dĺžku podpory; zároveň by sme chceli nastaviť určitý režim možnosti čiastočnej alebo úplnej rekonštrukcie zariadenia. Dôvodom môže byť predĺženie životnosti takýchto zdrojov a udržali ich v prevádzke a aby sme tieto ťažko vydobité percentá OZE na Slovensko udržali a ďalej rozvíjali. Pozitívne je, že mnohé z týchto zdrojov a zariadení môžu ďalej fungovať niekoľko rokov. Takto k tomu pristupujú aj iné krajiny v rámci EÚ.

V poslednom období sa často skloňuje pojem flexibilita. Skúsme tento pojem dať do súvislosti s výrobou elektriny z OZE. Čo znamená pre prevádzkovateľa zdroja z OZE?

M. Pokorný: V rámci SEPS chápeme flexibilitu ako istý regulačný rozsah zariadenia, pričom dokážeme pracovať s pracovným bodom daného zariadenia a nasadzovať ho podľa našich požiadaviek. Zároveň treba zabezpečiť vyrovnanú výkonovú bilanciu medzi výrobou a spotrebou v reálnom čase. Na to práve slúži flexibilita zdrojov. Mali by sme vytvoriť predpoklady na to, aby boli investori, podľa môjho názoru hlavne pozitívne a z menšej časti negatívne, motivovaní inštalovať si tieto zariadenia na to, aby boli schopní dodržať ich odberový diagram. SEPS ako prevádzkovateľ prenosovej sústavy sa musí správať zodpovedne. Nedokážeme skúšať na reálnej prevádzke nové veci. Potrebujeme vopred vedieť, či fungujú, pretože ak u nás niečo zle nastavíme, v sieti nebude elektrina. A následne nebude nielen svetlo, ale ani teplo či voda, pretože všade sú technológie závislé od elektriny. Budeme sa snažiť vychádzať v ústrety všetkým novým možnostiam, o ktorých sme tu hovorili, ale musíme mať stopercentnú istotu, že to, čo povolíme, neohrozí bezpečnosť ani spoľahlivosť sústavy.

Anton Géer



Nižšie ceny tepla a odpad ako zdroj energie

Centrálné zásobovanie teplom je v „standardných podmienkach“ optimálnym riešením z pohľadu ekológie aj ceny tepla. Myslí si to Ľuboš Lopatka, generálny riaditeľ spoločnosti MH Manažment, ktorá spravuje podiely štátu v šiestich najvýznamnejších slovenských teplárnach. Spolu s ministrom hospodárstva Richardom Sulíkom o tom informovali zástupcov médií na spoločnej tlačovej besede ešte v októbri minulého roku, kde hovorili o ďalších plánoch.

Na Slovensku je celkovo 338 teplárenských spoločností, z toho šesť najväčších so sídlom v Bratislave, Košiciach, Martine, Trnave, Žiline a vo Zvolene patrí štátu a sú združené už v spomínanej spoločnosti MH Manažment. R. Sulík považuje za mimoriadne dôležité, že napriek stúpajúcim cenám vstupov, s ktorými teplárne pracujú, nedôjde k zvýšeniu ceny tepla, skôr naopak. Pre väčšinu zákazníkov štátnych teplární budú ceny tepla nižšie. „To, že si to môžeme dovoliť, je dané tým, že sa na mnohých vedúcich postoch prestalo rozkrádať,“ konštatoval R. Sulík.

Najvýraznejší pokles by mali pocítiť zákazníci v Bratislave. Tu by mali ceny klesnúť o 10 % oproti minulému roku, čo v priemere predstavuje úsporu 55 eur na domácnosť. Ceny pôjdu dole aj v Žiline, a to o 4 %, v Košiciach takmer o 2 %. V Martine a Trnave ostanú ceny prakticky rovnaké, v prvom prípade sa znížia o 0,6 %, v druhom o 0,4 %. Jedinou výnimkou je tepláreň vo Zvolene; jej zákazníci si budú musieť priplatiť, keďže ceny stúpnu 3 %.



Minister hospodárstva Richard Sulík (vľavo) a generálny riaditeľ MH Manažment Ľuboš Lopatka avizovali na spoločnej tlačovej besede zníženie ceny tepla pre väčšinu zákazníkov štátnych teplární.

Ako doplnil minister hospodárstva R. Sulík, lepšie alebo aspoň stabilizované ceny pre približne 320-tisíc domácností, čo predstavuje skoro jeden milión obyvateľov, sú výsledkom toho, že sa v štátnych teplárnach prestalo rozkrádať a na najvyšších postoch v nich už nesedia „vagabundi“. „Prvýkrát v histórii príde k zníženiu tepla, respektíve k nezvýšeniu cien tepla, čo považujem za veľmi dôležité,“ skonštatoval minister.

Teplárenské spoločnosti pritom aktuálne tvoria tzv. MH teplárenský holding. „MH teplárenský holding je štandardný model riadenia, keď sme centralizovali všetky činnosti, ktoré týchto šesť spoločností

zabezpečovalo, ibaže to bolo roztrieštené. Výhodou je, že to prináša výrazné zníženie počtu riadiacich stupňov a činnosti, ktoré sú podporné, sa dajú zdieľať v rámci skupiny. Výsledkom by malo byť efektívnejšie hospodárenie,“ objasnil situáciu Ľ. Lopatka. Posilnená by mala byť aj kontrola.

Za rok 2019 dosiahli celkové výnosy teplárenských podnikov v Bratislave, Košiciach, Martine, Trnave, vo Zvolene a v Žiline 240 mil. eur. Hospodársky výsledok pred zdanením bola strata 5 mil. eur. Ak by pritom spoločnosti pokračovali v takomto hospodárení, mali by podľa Ľ. Lopatku v budúcnosti problémy s cash flow. V tomto roku by sa však po prijatí zmien chceli v rámci hospodárenia dostať na nulu. „Nie je to žiaden úspech, ale je to zastavenie stratovosti,“ skonštatoval. Následne by už mali byť teplárne ziskové. To by sa však podľa ich vedenia nemalo dosiahnuť prostredníctvom navyšovania cien tepla, ale odstránením nákladov vnútornej neefektívnosti. Tie momentálne dovedna predstavujú 10,7 mil. eur. Pomôcť by mali aj už vyrokované ceny plynu nižšie o 33 %, ale aj pokles cien štiepky o 16 % a uhlia o 17 %. „Celková úspora na palivách je 15,7 mil. eur,“ zhodnotil Ľ. Lopatka.

V budúcnosti plánuje holding do roku 2023 vylúčiť z palivovej základne uhlie. Chce sa naďalej zameriavať na spaľovanie štiepky v teplárnach Martin a Zvolen, v Bratislave zase využiť odpadovú vodnú paru z OLA. „Potom je tu nová téma geoterm, využitie geotermálnej energie v Košiciach,“ dodal šéf teplární s tým, že zatiaľ v tejto veci neprišlo k dohode. Zároveň je víziou holdingu, aby Slovensko energeticky využívalo odpad, ktorý momentálne končí na skládkach. Ako vhodné miesta sa javia Trnava, Zvolen a Žilina. „Pokiaľ to neurobíme, Slovensko bude ešte viac zasypané smetami,“ myslí si Ľ. Lopatka.

Podľa členky predstavenstva Marianny Ondrovej má MH Manažment okrem podielov v šiestich teplárenských spoločnostiach menšinové podiely aj v 17 spoločnostiach SAD (Slovenská autobusová doprava). „Keďže MH Manažment na týchto vlastníckych podieloch SAD nezarába, nie je dôvod, aby ich ďalej vlastnil. Z toho dôvodu zvažujeme ich predaj, ktorým by MH Manažment získal finančné zdroje nielen na modernizáciu štátneho teplárenského holdingu alebo na rekonštrukciu Kúpeľov Sliač,“ dodala M. Ondrová.

Spoločnosť MH Manažment je od roku 2016 nástupcom zrušeného Fondu národného majetku. Jej 100 % akcionárom je Ministerstvo hospodárstva SR. Hlavnou úlohou firmy je spravovanie majetkových podielov štátu najmä vo forme akcií v 52 rôznych podnikoch v hodnote takmer štvrtí miliardy eur.

www.mhr.sk

SENSOR + TEST 2021: reálny, virtuálny aj hybridný

„Aj keď sa odborníci nesmeli stretnúť na sústredenej výmene na najdôležitejšom svetovom priemyselnom veľtrhu senzorových a meracích technológií v tomto roku, SENSOR + TEST je stále popredným veľtrhom v tomto odbore,“ hovorí Holger Bödeker, výkonný riaditeľ spoločnosti AMA Service. Jeho tím už teraz plánuje ďalšie podujatie, ktoré sa uskutoční od 4. do 6. mája 2021 pre vystavovateľov a návštevníkov na výstavisku v Norimbergu. Okrem toho sa SENSOR + TEST môže pochváliť hybridnými konfiguráciami a novou digitálnou oblasťou.



Program by mal byť opäť nabitý. Špeciálna téma plánovaná na rok 2020 Senzorová a meracia technológia na monitorovanie stavu bude predstavená v roku 2021. Organizátor a výbor vystavovateľov to schválili, pretože špeciálne fórum bolo už minulý rok prijaté s veľkým záujmom.

Druhým vrcholom je prítomnosť a digitálna premiéra medzinárodnej konferencie SMSI – Sensor and Measurement Science International Conference, ktorá má otvoriť svoje brány deň pred samotným veľtrhom. Jej súčasťou bude aj odovzdanie ceny AMA Innovation Award.

A čo znamená nadpis tohto článku?

Reálne: Vystavovatelia a návštevníci môžu udržiavať nevyhnutný osobný kontakt na výstavisku.

Virtuálne: Organizátori sprístupnili celoročnú nepretržitú digitálnu komunikáciu medzi vystavovateľmi a návštevníkmi, ktorá sa začala v roku 2020.

Hybridne: Táto funkcia umožňuje všetkým účastníkom veľtrhu prítomným na mieste alebo digitálne prostredníctvom internetu komunikovať s každým z nich.

Pokroky v digitálnej oblasti

Vystavovatelia budú profitovať z nového formátu SENSOR + TEST. Jednoduchou rezerváciou stánku sa automaticky zúčastnia



na digitálnom veľtrhu. Výhodou je, že návštevníci v Norimbergu aj digitálni účastníci môžu byť z celého sveta. Navyše ich „digitálny stánok“ bude do konca roku 2021 neustále k dispozícii.

www.sensor-test.de

Elektrotechnické STN

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

STN EN IEC 60664-1: 2020-12 (33 0420) Koordinácia izolácie zariadení v nízkonapäťových napájacích sieťach. Časť 1: Zásady, požiadavky a skúšky.*

STN EN IEC 61970-301: 2020-12 (33 4621) Rozhranie aplikačného programu pre systémy riadenia elektrickej energie (EMS-API). Časť 301: Základ všeobecného informačného modelu (CIM).*

STN EN IEC 63180: 2020-12 (33 4591) : 2020-12 Metóda na stanovenie funkčnosti detektorov. Pasívne infračervené detektory na detekciu prítomnosti a pohybu.*

STN EN 50128/A2: 2020-12 (34 2680) Dráhové aplikácie. Komunikačné a signalizačné systémy a systémy na spracovanie údajov. Softvér pre železničné riadiace a ochranné systémy.*

STN EN IEC 60068-3-7: 2020-12 (34 5791) Skúšanie vplyvu prostredia. Časť 3-7: Doplnková dokumentácia a návod. Meranie v teplotných komorách pri skúškach A (studené) a B (suché teplo) (so zaťažením).*

STN EN IEC 60296: 2020-12 (34 6733) Kvapaliny na elektrotechnické aplikácie. Minerálne izolačné oleje pre elektrické zariadenia.*

STN EN 50193-1/A1: 2020-12 (36 1061) Elektrické prietokové ohrievače vody. Metódy merania funkčných vlastností. Časť 1: Všeobecné požiadavky.*

STN EN 50193-2-1/A1: 2020-12 (36 1061) Elektrické prietokové ohrievače vody. Časť 2-1: Metódy merania funkčných vlastností. Multifunkčné elektrické prietokové ohrievače vody.*

STN EN 50193-2-2/A1: 2020-12 (36 1061) Elektrické prietokové ohrievače vody. Časť 2-2: Požiadavky na funkčné vlastnosti. Jednobodové elektrické prietokové sprchy. Účinnosť.*

STN EN 50367: 2020-12 (36 2315) Dráhové aplikácie. Interakcia systémov. Kritériá na dosiahnutie technickej kompatibility medzi pantografickým zberačom a vrchným trolejovým vedením.*

STN EN 50440/A1: 2020-12 (36 1077) Účinnosť akumuláčnych ohrievačov vody pre domácnosť a skúšobné metódy.*

STN EN 60335-2-24/A11: 2020-12 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-24: Osobitné požiadavky na chladiace zariadenia, zariadenia na výrobu zmrzliny a výrobníky ľadu.*

STN EN 60601-1-12/A1: 2020-12 (36 4800) Zdravotnícke elektrické prístroje. Časť 1-12: Všeobecné požiadavky na základnú bezpečnosť a nevyhnutné prevádzkové vlastnosti. Pridružená norma: Požiadavky na zdravotnícke elektrické prístroje a zdravotnícke elektrické systémy určené na používanie v prostredí záchrannej zdravotníckej služby.*

STN EN 60601-1-9/A2: 2020-12 (36 4800) Zdravotnícke elektrické prístroje. Časť 1-9: Všeobecné požiadavky na základnú bezpečnosť a nevyhnutné prevádzkové vlastnosti. Pridružená norma: Požiadavky na konštrukciu zohľadňujúcu životné prostredie.*

STN EN 62366-1/A1: 2020-12 (36 4894) Zdravotnícke pomôcky. Časť 1: Uplatnenie stanovenia použiteľnosti na zdravotnícke pomôcky.*

STN EN IEC 62443-3-2: 2020-12 (36 9060) Informačná bezpečnosť priemyselných automatizačných a riadiacich systémov. Časť 3-2: Posúdenie bezpečnostného rizika a návrh systému.*

STN EN IEC 62885-4: 2020-12 (36 1058) Spotrebiče na čistenie povrchov. Časť 4: Bezdrôtové vysávače na suché čistenie. Metódy merania funkčných vlastností.*

STN EN IEC 63034: 2020-12 (36 8264) Mikroreprodukory.*

STN EN IEC 63252: 2020-12 (36 1078) Spotreba energie predajných automatov.*

STN P CEN/TS 17489-1: 2020-12 (36 9757) Identifikácia osôb. Bezpečné a interoperabilné matričné dokumenty. Časť 1: Prehľad rámca.*

TNI CLC/TR 50600-99-1: 2020-12 (36 7254) Informačná technika. Zariadenia a infraštruktúry výpočtových stredísk. Časť 99-1: Odporúčané postupy pre energetické manažerstvo.*

STN 92 0201-1/Z3/Oa: 2020-12 (92 0201) Požiarne bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Časť 1: Požiarne riziko, veľkosť požiarneho úseku.

STN 92 0201-4/Z3/Oa: 2020-12 (92 0201) Požiarne bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Časť 4: Odstupové vzdialenosti.

TNI CEN/TR 17524: 2020-12 (92 0110) Požiarne inžinierstvo v Európe. Prehľad národných požiadaviek a aplikácia.*

Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2020-12“.

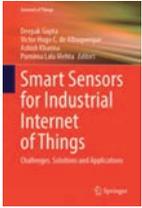
**) Normy boli vydané v anglickom jazyku.*

Ing. Ludovít Harnoš
člen SEZ-KES

www.sez-kes.sk

Odborná literatúra, publikácie

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.



Smart Sensors for Industrial Internet of Things

Autori: Gupta, D. – Hugo C de Albuquerque, V. – Khanna, A. – Mehta, P. L., rok vydania: 2021, vydavateľstvo: Springer, ISBN 978-3-030-52623-8, publikáciu možno zakúpiť na www.springer.com

Publikácia prináša výsledky najnovšieho výskumu v oblasti technológií inteligentných snímačov a predstavuje čitateľom nespočetné množstvo priemyselných aplikácií, ktoré tieto technológie umožnili. Približuje niekoľko tém v oblasti inteligentných snímačov v priemyselných aplikáciách v reálnom svete. Príspevky v tejto knihe poskytujú širší prehľad využitia inteligentných snímačových zariadení, pokrývajúceho širokú škálu interdisciplinárnych oblastí, ako sú inteligentné dopravné systémy, zdravotníctvo, poľnohospodárstvo,

komunikácia dronov a bezpečnosť. Predložená publikácia predstavuje pohľad na inteligentné snímače pre priemyselný internet vecí a smeruje čitateľov k tomu, aby preskúmali užitočnosť a pokrok vo vývoji inteligentných snímačov a ich aplikáciách v mnohých výskumných oblastiach.

V neposlednom rade sa snaží osloviť veľké množstvo priemyselných odborníkov, výskumníkov, vedcov, technikov a odborníkov z praxe a pomáha im pri uvádzaní a vývoji zaujímavých a užitočných aplikácií.

Industrial Internet

Autor: Chinese Academy of Engineering, rok vydania: 2020, vydavateľstvo: Springer Singapore, ISBN 978-981-15-7489-4, publikáciu možno zakúpiť na www.springer.com

Uvedená kniha hovorí o zrode a pozadí priemyselného internetu, objasňuje jeho definíciu a štruktúru a hodnotí súvisiace vývojové trendy v Číne a na celom svete, najmä z hľadiska politik, sietí, platforiem, bezpečnosti, aplikácií a štandardov. Na záver poskytuje informácie o integrácii priemyselného internetu s radom informačných technológií novej generácie, ako sú časovo citlivé siete

(TSN), 5G, edge computing, blockchain a umelá inteligencia. Je určená výskumným a priemyselným pracovníkom, ktorí sledujú vývoj a trendy v oblasti priemyselného internetu, a je tiež cenným referenčným zdrojom pre odborníkov, vedcov a technických a inžinierskych manažérov na rôznych úrovniach a v rôznych oblastiach.



The Internet of Things in the Industrial Sector

Autor: Mahmood, Z., rok vydania: 2019, vydavateľ: Springer International Publishing, ISBN 978-3-030-24891-8, publikáciu možno zakúpiť na www.springer.com

Zameraním predloženej publikácie je poskytnúť pohľad na vývoj a nasadenie konceptov priemyselného internetu vecí (IIoT), diskutovať o rámcoch, metodikách, výhodách a obmedzeniach a prostredníctvom prípadových štúdií ukázať uplatnenie vízie IIoT v priemyselnej oblasti. IIoT sa stáva atraktívnou obchodnou realitou pre mnohé oblasti, ako je výroba, logistika, ropa a plyn, energetika a ďalšie verejné služby, baníctvo, letecká doprava a pod. Príležitosti pre tento koncept sú obrovské a podľa jednej správy sa predpokladá, že trh IIoT do roku 2021 dosiahne 125 miliárd dolárov. Filozofiou riadenia IIoT je, že inteligentné stroje sú lepšie ako ľudia

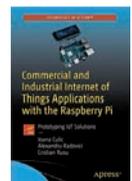
v presnom zachytávaní, analýze a komunikácii údajov v reálnom čase. Medzi základné technológie patria distribuované výpočty, strojové učenie, umelá inteligencia a komunikácia medzi strojmi. Typický systém IIoT pozostáva z inteligentných systémov (aplikácie, riadiace systémy, snímače a bezpečnostné mechanizmy), dátovej komunikačnej infraštruktúry (cloud computing, edge výpočtová technika atď.), analýzy údajov (na podporu systémov podnikovej inteligencie a rozhodovania), pričom najdôležitejšou zložkou je ľudský prvok. Medzi sľubné prínosy IIoT patrí zvýšená bezpečnosť, lepšia spoľahlivosť, inteligentné meranie, správa zásob a zariadení a sledovanie podnikového technického vybavenia.

Commercial and Industrial Internet of Things Applications with the Raspberry Pi: Prototyping IoT Solutions

Autor: Culic, I. – Radovici A., rok vydania: 2020, vydavateľ: nezávislé vydanie, ISBN 979-8668538096, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Použite Raspberry Pi a modernú výpočtovú techniku na vybudovanie priemyselných systémov internetu vecí. V tejto publikácii sa princípy a teoretické aspekty technológií IoT kombinujú s praktickými projektmi vedúcimi k podrobným opisom niekoľkých priemyselných aplikácií IoT. Kniha predstavuje reálne aplikácie IoT založené na Raspberry Pi, ktoré idú ďalej ako len k relatívne zjednodušujúcim ukázkam vytvoreným na vzdelávacie účely alebo pre fanúšikov.

Prejdete od prekáblovania pár snímačov s jednoduchými zariadeniami k budovaniu plne vyvinutých produktov na komerčné použitie a priemyselných systémov. Budete tiež pracovať so snímačmi a akčnými členmi, webovými technológiami používanými na komunikáciu v sieťach IoT a rozsiahlym nasadením softvérových riešení IoT. A uvidíte, ako tieto systémy navrhnuť a ako ich dlhodobo udržiavať.



-bch-

Hlavní partneri



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

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



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

SIEMENS

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

V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto ceny



Čistička vzduchu
Philips Dual Scan AC3059/50



Parný čistič
KÄRCHER SC 4 EasyFix Iron



Automatický kávovar
Siemens TI313219RW

Aj v roku 2021 pokračujeme vo Vašej obľúbenej súťaži o hodnotné ceny od našich sponzorov. Ak pozorne čítate každomesačné vydanie ATP Journal, neváhajte a zasielajte nám odpovede na súťažné otázky uverejnené v číslach 1 až 10. Stačia tri správne odpovede v aspoň piatich vydaniach ATP Journal a pre troch výhercov máme pripravené:

- od januára do októbra zaujímavé ceny od publikujúcich firiem,
- v záverečnom decembrovom losovaní atraktívne hlavné ceny od partnerov súťaže.

Súťažte s ATP Journal na www.atpjournalsk/sutaz

PRAVIDLÁ ČITATEĽSKEJ SÚŤAŽE 2021

- Organizátorom súťaže je HMH, s. r. o. a redakcia odborného časopisu ATP Journal. Súťaž sa začína 1. 1. 2021 a končí 31. 12. 2021.
- V číslach ATP Journal 1 – 10/2021 sa súťaží o ceny Mesačnej súťaže.
- Záverečné losovanie o ceny Hlavnej súťaže sa uskutoční po ukončení Mesačnej súťaže v ATP Journal 10/2021, najneskôr však do 31. 12. 2021.
- V každej Mesačnej súťaži sú uverejnené 4 súťažné otázky týkajúce sa článkov v príslušnom čísle. Odpovede treba odoslať prostredníctvom formulára na stránke www.atpjournalsk/sutaz do termínu uvedeného na stránke a v príslušnom čísle ATP Journal.
- V Mesačnej súťaži môže jeden súťažiaci vyplniť formulár iba raz. Súťažiaci nemôže späťne korigovať svoje odpovede. V prípade odoslania formulára po stanovenom termíne, súťažiaci už nebude zaradený do losovania Mesačnej súťaže, bude však zaradený, pri splnení ďalších podmienok, do záverečného losovania Hlavnej súťaže.
- Pre zaradenie súťažiaceho do losovania Mesačnej súťaže musí mať 3 správne odpovede. Pre zaradenie súťažiaceho do losovania Hlavnej súťaže musí odpovedať na Mesačnú súťaž minimálne v 5 číslach počas roka 2021, pričom musí byť splnená podmienka minimálne troch správnych odpovedí v každom mesiaci.
- V každej Mesačnej súťaži sa losujú minimálne 3 výhercovia cien, ktoré sú uvedené spolu so súťažnými otázkami v príslušnom čísle ATP Journal a na www.atpjournalsk. Vyhodnotenie Mesačnej súťaže (správne odpovede a mená výhercov) budú uverejnené v najbližšom čísle ATP Journal po termíne na zasielanie odpovedí a na www.atpjournalsk/sutaz.
- V záverečnom losovaní o ceny Hlavnej súťaže sa losujú 3 výhercovia zo všetkých súťažiacich, ktorí splnili všetky podmienky uvedené v bode 6. Vyhodnotenie Hlavnej súťaže bude uverejnené najneskôr v ATP Journal 1/2022 a na www.atpjournalsk. Výhercovia budú písomne informovaní o výhre a spôsobe i termíne doručenia výhry. Ceny budú odovzdané najneskôr do 31. 12. 2021.
- Výhry z tejto súťaže nemožno v zmysle § 845 Občianskeho zákonníka súdne vymáhať, ani za ne žiadať inú finančnú alebo nefinančnú náhradu.
- Do súťaže sa môžu zapojiť iba registrovaní čitatelia ATP Journal, ktorí sú občanmi Slovenskej republiky.
- Súťaže sa nemôžu zúčastniť osoby v pracovnom pomere s organizátorom súťaže, rodinní príslušníci týchto osôb a osoby, ktoré sa priamo podieľajú na činnostiach súvisiacich s organizovaním súťaže.

Sponzori kola súťaže:



Humusoft s.r.o.



DEHN SE + Co KG



PPA CONTROLL, a.s.

Súťažte o tieto vecné ceny:



Sada reklamných predmetov



Sada reklamných predmetov



Sada reklamných predmetov

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

Súťažné otázky:

1. Kedy hovoríme o uzemňovacej sústave Typu B?
2. Aký počet káblov a v akej celkovej dĺžke naprojektovali projektanti PPA ENERGO pre spaľovňu Rookery South?
3. Ako sa volá jednoduchá platforma spoločnosti MathWorks pre prototypovanie aplikácií IoT?
4. Čo je jednou z hlavných výhod kombinovaného (paroplynového) cyklu?

Súťažte prostredníctvom www.atpjournalsk/sutaz/otazky

Odpovede posielajte najneskôr do 15. 2. 2021

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

ATPJOURNAL.SK/SUTAZ

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
 ControlSystem, s.r.o. • 23
 DEHN + SE Co KG • 3, 30 – 31
 EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka • 18 – 19
 EWWH, s.r.o. • 17
 Humusoft, s.r.o. • 23
 IPESOFT, s.r.o. • 26 – 27
 KOBOLD Messring GmbH • 29
 Lenze Slovakia, s.r.o. • 23
 PPA CONTROLL, a.s. • o2
 PREMIER FARNELL UK Ltd. • 37, 38 – 39
 Rittal, s.r.o. • 32 – 33
 SIEMENS, s.r.o. • o3, 28
 Univesal Robots A/S, odštepny závod • o4
 ZAT, a.s. • 15

Redakčná rada

prof. Ing. Alexík Mikuláš, PhD., FRI ŽU, Žilina
 Ing. Balogh Richard, PhD., FEI STU, Bratislava
 prof. Ing. Belavý Cyril, CSc., SJF STU, Bratislava
 prof. Ing. Duchoň František, PhD., FEI STU – NCR, Bratislava
 prof. Ing. Fikar Miroslav, DrSc., FCHPT STU, Bratislava
 prof. Ing. Hulkó Gabriel, DrSc., SJF STU, Bratislava
 prof. Ing. Janiček František, PhD., FEI STU, Bratislava
 prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., FEI TU Košice
 doc. Ing. Kvasnica Michal, PhD., FCHPT STU, Bratislava
 prof. Ing. Malindžák Dušan, CSc., BERG TU, Košice
 prof. Ing. Mészáros Alajos, CSc., FCHPT STU, Bratislava
 prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava
 prof. Ing. Pavlovičová Jarmila, PhD., FEI STU, Bratislava
 prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., FEIT ŽU, Žilina
 doc. Ing. Schreiber Peter, CSc., MTF STU, Trnava
 prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava
 prof. Ing. 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, a.s.

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

Redakcia

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

Ing. Anton Géner, šéfredaktor
 gener@hmm.sk

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

Dagmar Votavová, obchod a marketing
 podniky@hmm.sk, mediemarketing@hmm.sk

Zuzana Pettingerová, DTP grafika
 dtp@hmm.sk

Mgr. Bronislava Chocholová, PhD.
 jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

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

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

Spoluzakladateľ

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

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

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

SIEMENS

Ingenuity for life

Manažér medzi výrobou a cloudom

**SIMATIC IOT2040 – inteligentná Gateway
pre priemyselné IoT riešenia**

SIMATIC IOT2040 je spoľahlivou otvorenou platformou na zber, vyhodnotenie a prenos dát priamo z výroby. Vyladuje komunikáciu z rôznych zdrojov, dokonale sa hodí ako gateway medzi produkciou a cloudom a dá sa jednoducho integrovať do existujúceho automatizačného riešenia. SIMATIC IOT2040 pripraví vaše stroje na dobu cloudu.

ŠEŠŤ ALEBO DVANÁŠŤ MESIACOV?



Nehádajte, kedy sa vám investícia do kobota vráti.



**UNIVERSAL
ROBOTS**



Spočítajte si to na www.universal-robots.com/cs