

Roboty v oblúkovom zváraní  
Meranie emisií skleníkových plynov  
Fotovoltaické elektrárne  
Žiarovky v Európe končia

# ABB spektrum

4/2009





## 4 Pomáhame výrobcovi pod Tatrami

Zamysleli ste sa niekedy – počas cestovania v železničnom vagóne – čo všetko sa skrýva za jeho výrobou?

Robot ABB reže oceľ na železničné vagóny

## 6 Malé úskalia „veľkého“ zvarovania

Rozmerové tolerancie zvarovaných dielov či deformácie dielov spôsobené teplom vedú skomplikovať automatizované oblúkové zvarovanie.

ABB má opäť sofistikované riešenie

## 8 Priemyselné frekvenčné meniče ABB

Perfektný partner pre šetrenie energie a zvýšenie výkonnosti v aplikáciách vodného a odpadového hospodárstva

## 10 Meranie emisií skleníkových plynov

Technologický rozvoj vo vývoji nových prístrojov a komplexných systémov pre ochranu životného prostredia

## 12 Prístrojové transformátory

Bez prístrojových transformátorov sa nezaobíde žiadna rozvodňa – zorientujte sa v ich rozdelení a použití

## 14 Vodná elektráreň Gabčíkovo...

REB 500 chráni prípojnice 400 kV zapuzdrennej rozvodne pre vyššiu stabilitu a bezpečnosť vodnej elektrárne Gabčíkovo

## 16 Pomohli sme k víťazstvu...

V súťaži Solar Decathlon vyhral prvé miesto solárny dom vybavený technológiami a komponentmi od ABB

## 17 Slnko vyjde – bude elektrina

Nepotrebujú žiadne palivo, a predsa produkujú čistú energiu – fotovoltaické elektrárne na programe dňa

## 18 Koniec Edisona – nastupuje alternatíva

V nasledujúcich rokoch nás čaká celoeurópsky ústup klasických žiaroviek

## 20 Novinky vo svete Ego-n®

Inteligentný systém elektroinštalácie doplnený novými zaujímavými prvkami

## 21 Aktuality

Hospodárske výsledky ABB po 3. štvrtroku

Ocenenie v rebríčku TOP firemný filantrop

## 22 ELO SYS 2009 – jubilejný a úspešný

Naša reportáž z trenčianskeho veľtrhu elektroniky, elektrotechniky a energetiky, kde ABB opäť bodovala

## 24 Očami zákazníkov

Swedwood Slovakia, spol. s r.o., o.z. Jasná v Závažnej Porube

Prvá inštalácia dizajnovej novinky elektroinštalčných prístrojov Neo® u nás

## 26 Xpresso

Akí sú mimo kancelárie naši kolegovia Gabriela Klagová a Katarína Stasová

## 27 Súťaž a glosa

Uverejňujeme poslednú z ocenených prác literárnej súťaže Elektrina už nekope Slovenský filozof Emil Višňovský glosuje dianie okolo nás



## Klimatická zmena je tu a čo ďalej?

V ostatných rokoch sa často objavuje na rokovaníach vrcholových politikov téma „boj proti klimatickým zmenám“. V diskusiách vedcov takéto pomenovanie nachádzame iba zriedka. Pod pojmom „klimatické zmeny“ rozumieme zmeny podnebia v globálnom alebo regionálnom rozmere. Ak sa mení klíma, musia sa zmeniť za sebou nasledujúce 30-ročné klimatické charakteristiky. Všetky výkyvy priemerov teploty vzduchu, úhrnov zrážok a iných prvkov za menej ako 30 rokov považujeme iba za premenlivosť klímy alebo počasia.

Príčiny klimatických zmien boli v minulosti iba prirodzené (slnečná aktivita, vulkanická činnosť, zmeny pohybu Zeme okolo Slnka, pomalé pohyby kontinentov atď.). Zvyšovaním počtu obyvateľov na Zemi a rozširovaním poznania sa zvyšoval aj podiel človeka na faktoroch, ktoré klímu ovplyvňujú. Po roku 1950 rastie najmä emisia skleníkových plynov. Rast koncentrácie týchto plynov v atmosfére zosilňuje skleníkový efekt atmosféry a otepľuje sa tak prízemná atmosféra Zeme v priemere. Emisia CO<sub>2</sub> sa podieľa na tom asi 55 percentami. Ničenie tropických dažďových pralesov a zmeny vo využívaní krajiny narušili prirodzený kolobeh CO<sub>2</sub>, čím sa do atmosféry dostáva ďalší CO<sub>2</sub>. Významná je aj emisia aerosólov.

Celkovú zmenu skleníkového efektu atmosféry vplyvom ľudských aktivít nazývame „klimatickou zmenou“. Výsledkom je pomalé zvyšovanie celosvetového priemeru teploty prízemnej atmosféry (teraz asi o 0,15 °C za 10 rokov). Pretože sa súčasne mení aj atmosférické a morské prúdenie, niektoré regióny sa otepľujú viac, niekde priemerná teplota klesá. Posúvajú sa klimatické a zrážkové pásma – kde bývalo občasné sucho, teraz je ešte väčšie a častejšie, kde sa vyskytovali intenzívne dažde a povodne, dnes sú častejšie a ničivejšie. Klimatická zmena je prekrytá prirodzenými zmenami počasia a klímy, v celosvetovom priemere až 0,3 °C za rok s nepravidelným striedaním znamienka. Existuje však reálne riziko, že do roku 2100 sa globálne oteplí až o 3 °C. Preto je celkom

nezmyselné tvrdenie, že chceme bojovať proti klimatickým zmenám, lebo prirodzené zmeny klímy vôbec nevieme ovplyvniť. Čo ale určite môžeme, je zmenšenie vplyvu ľudskej činnosti na klimatický systém Zeme, čiže môžeme znížiť emisiu skleníkových plynov a aerosólov do atmosféry a môžeme obmedziť negatívne zásahy pri využívaní krajiny (najmä lesov). Môžeme teda zmierniť priebeh človekom podmienenej klimatickej zmeny.

Svetové spoločenstvo a vedecká komunita už navrhli viaceré riešenia, zdá sa však, že priechodné budú najmä tieto: (1) krajiny, ktoré najviac ovplyvnili zosilnenie skleníkového efektu, by mali byť príkladom a mali by pomôcť rozvojom krajín nerobiť podobné chyby; (2) aplikácia moderných technológií, ktoré znižujú emisie skleníkových plynov bez zvyšovania nákladov; (3) zateplením budov, inováciou spotrebičov a elementárnou disciplínou v domácnostiach sa dá ušetriť aj vyše 50 % energie a tovarov; (4) fosílna palivá raz skončia, preto treba hľadať alternatívne zdroje; (5) obnoviteľné zdroje energie a úspory sa javia ako najlepšie možnosti.

Uvedené opatrenia sú obsiahnuté aj v známej iniciatíve EK 20-20-20, teda do roku 2020 znížiť emisiu skleníkových plynov o 20 %, nahradiť 20 % energie z fosílnych palív pomocou obnoviteľných zdrojov energie a znížiť o 20 % energetickú spotrebu novými technológiami. Keď sa takéto opatrenia uplatnia iba v EÚ, tak to určite nebude stačiť na splnenie konečného cieľa. Ak sa globálne oteplí za storočie o menej ako 1 °C, tak sa nič závažné nestane, no ak sa oteplí o viac ako 2 °C, tak nastanú nevratné škody. Na zmiernenie klimatickej zmeny treba do uvedených aktivít zapojiť celé svetové spoločenstvo spravodlivým rozdelením povinností. Musíme sa však pripravovať aj na to, že sa klíma predsa len zmení.



prof. RNDr. Milan Lapin, CSc.

Garant magisterského a doktorandského študijného programu Meteorológia a klimatológia na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave. Dvadsaťpäť rokov pracoval v Slovenskom hydrometeorologickom ústave, od 1990 sa intenzívnejšie venuje problematike klimatických zmien. V roku 1991 sa stal podpredsedom česko-slovenského Národného klimatického programu a do roku 2001 bol predsedom slovenského Národného klimatického programu. Od 1996 pracuje ako vysokoškolský pedagóg, v roku 2005 inaugurovaný za profesora fyziky. Z viacerých medzinárodných aktivít spomeňme jeho spoluprácu s Medzivládny panelom pre klimatickú zmenu (IPCC), ako pozvaný expert posudzoval záverečné správy IPCC v rokoch 2001 a 2007. Prednáša fyzikálnu teóriu klimatického systému Zeme a rad ďalších predmetov. Publikoval vyše 300 rôznych prác, aktívny je aj v propagácii meteorológie a klimatológie prostredníctvom médií, internetu a verejných prednášok.

ABB Spektrum, časopis spoločnosti ABB, registračné číslo: MK SR 2036/99

Vydáva: ABB, s.r.o., Dúbravská cesta 2, 841 04 Bratislava, tel.: 02/59 41 88 01, fax: 02/59 41 87 66  
Za vydanie zodpovedá: Eva Hipšová, eva.hipsova@sk.abb.com

Redakčná a grafická úprava: PRO, s.r.o., Prof. L. Sáru 1, 974 01 Banská Bystrica, tel./fax: 048/414 13 31  
Písomné príspevky a požiadavky zasielajte na: spektrum@pro.sk

# Pomáhame výrobcovi pod Tatrami Robot ABB reže oceľ na železničné vagóny

Už ste sa niekedy zamysleli počas cestovania v železničnom vagóne, čo všetko sa skrýva za jeho výrobou? Koľko rôznych technológií a procesov na spracovanie oceľových materiálov sa v tomto odvetví využíva? Že nie? Nič to, ani ja nie. Teda až dovtedy, kým sme neboli oslovení pracovníkmi Tatravagónky Poprad. Tí prišli so špeciálnou požiadavkou...

Tatravagónka Poprad je popredným výrobcom nákladných vozňov, ktorých distribúciou prenikajú do celého sveta. Produkcia týchto vozňov v posledných rokoch veľmi prudko rastie a s tým je spojená otázka skvalitnenia a efektívnosti výroby.

Vyriešením týchto otázok sme sa im pokúsili pomôcť aj my, Divízia robotiky ABB. Požiadavkou zákazníka bolo rezanie a úkosovanie oceľových profilov rôznych tvarov. Týkalo sa to profilov: H, I, L, U, F.

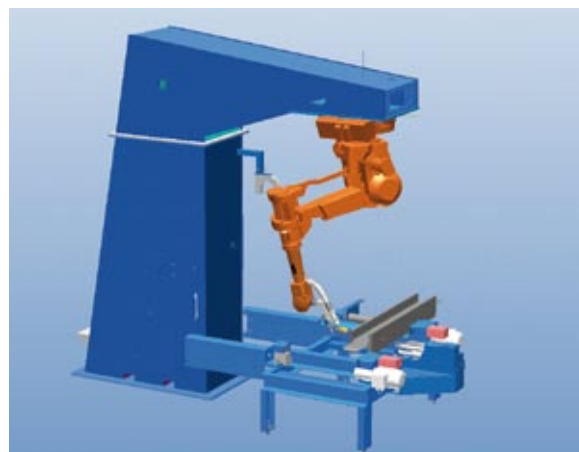
Z uvedeného vyplýva, že režeme nielen v jednej rovine, ale v troch rovinách. Technológia rezania týchto dielcov vôbec nie je jednoduchá, a preto sme sa obrátili na nášho partnera z Holandska – firmu Kranendonk, ktorá má dlhoročné skúsenosti s rezaním a zvarovaním zložitých dielcov. Hlavná oblasť, ktorou sa náš holandský partner zaoberá je výroba lodí, automobilový priemysel pre nákladnú dopravu, železničiarstvo a ďalší ťažký priemysel. Vo všetkých ich robotických bunkách sa využívajú výlučne roboty ABB.

## POPIS PRACOVISKA

Robotický rezací systém pre Tatravagónku je určený na rezanie niekoľkých častí pohybujúcej sa nespracovanej tyče (maximálnej dĺžky 12 metrov) pomocou plazmy. Pohyby robota sa programujú off-line v simulačnom prostredí ABB RobotStudio.

Robot obsahuje aj funkciu merací systém 3D, v ktorom sa merajú dovolené odchýlky tvaru výrobkov a následne sa priamo upravuje trajektória robota.

Robotizované pracovisko na rezanie ťažkých oceľových dielcov. Profil sa po dopravníku posúva dovnútra kabíny, ktorá pre bezpečnosť tlmi hlučnosť i prskanie nečistôt z rezacieho procesu. Robot IRB 2400 nahmatá pozíciu a profil odreže



## Robot

Priemyselný robot IRB 2400 drží plazmový horák a vykonáva rezanie profilov. Uvedený robot má niekoľko vynikajúcich vlastností, ktoré ho robia výnimočne vhodným na procesy rezania.

Šesť stupňov voľnosti umožňuje nielen riadenie pozície plazmového horáka, ale aj jeho orientáciu. Tak je možné rezať rôzne typy profilov. V kombinácii s 3D sensorovým systémom je určená aktuálna pozícia a sklon povrchu profilu a program robota sa automaticky adaptuje na danú pozíciu profilu.

Robot kombinuje veľmi dobrú presnosť s veľmi rýchlymi pohybmi. Z toho vyplýva perfektná kvalita rezania a podpora vysokej produkčnej kapacity.

Tento robot je zostrojený tak, aby zaručoval spoľahlivosť a presnosť aj v náročných podmienkach. Jeho výhody, ako sú patentované prevodovky a celoživotné mazanie, zaručujú, že robot si zachová svoje perfektné vlastnosti dokonca aj po tisícoch hodinách prevádzky.

## Kontrolér robota

Kontrolér IRC5 kombinuje rýchly a presný pohyb, presnosť sledovania stopy s jednoduchosťou používania a rýchlym prispôbením sa potrebám používateľa.

Ovládač Flex Pendant je jednotka s displejom na báze okien, prispôsobiteľne navrhnutým menu a grafickou dotykovou obrazovkou. Pomocou Flex Pendantu môže operátor riadiť robot úplne jednoducho. Flex Pendant ponúka manuálne ovládanie prostredníctvom ovládacieho joysticku na manuálne riadenie pohybu robota a programový editor.

## Plazmový horák

Plazmový horák je v kombinácii s 3D meracím zariadením. Použitím 60-stupňového horáka je možné odrezať všetky špecifikované časti.

Konštrukcia držiaka nástrojov a jeho poloha zlepšuje jeho dosah. To systému umožňuje úsporu času na výmenu nástrojov počas merania a rezania.

Na kompenzáciu potenciálnych geometrických nezrovnalostí oboch nástrojov robota (plazmový horák a 3D dotykový senzor) je rezací systém vybavený zariadením BullsEye, čo je systém ABB na automatickú TCP kalibráciu nástroja.

## Senzorový 3D merací systém

3D sensorový systém je navrhnutý hlavne pre použitie v náročnom prostredí – vysoká presnosť v kombinácii s necitlivosťou na teplo, dym a prach. Senzor je založený na princípe dotyku, s riadiacou elektronikou

umiestnenou v bezpečnej vzdialenosti od oblasti rezania. Senzor má vstavanú automatickú samokontrolu systému. Hroty senzora je možné jednoducho vymeniť a súčasne sú vybavené bezpečnostným lomovým prstencom, ktorý zabraňuje poškodeniu vnútorného mechanizmu senzora.

Pomocou tohto senzora v tvare guľičky si robot doslova „nahmatá“ profil určený na rezanie. V programe sa na základe nahmatania profilu guľičkou prepisujú súradnicové sústavy, ktoré sú definované na jednotlivých hranách profilu. V týchto súradnicových sústavách sú naprogramované body robota podľa technickej špecifikácie z výkresu profilu, určeného na rezanie plazmou.

## Upínací rám a meranie dĺžky profilu

Srdcom spojitého posunu materiálu je upínací rám pod robotom. Upínací rám s integrovaným systémom merania dĺžky kombinuje vysokú presnosť a veľkú stupeň efektivity. Dve upínacie kladkové jednotky sú vybavené hnacími valcami a dekódovač upína profily počas rezacieho procesu a dopravuje ich do presnej polohy pre ďalšie rezy. Toto všetko sa riadi pomocou PLC.

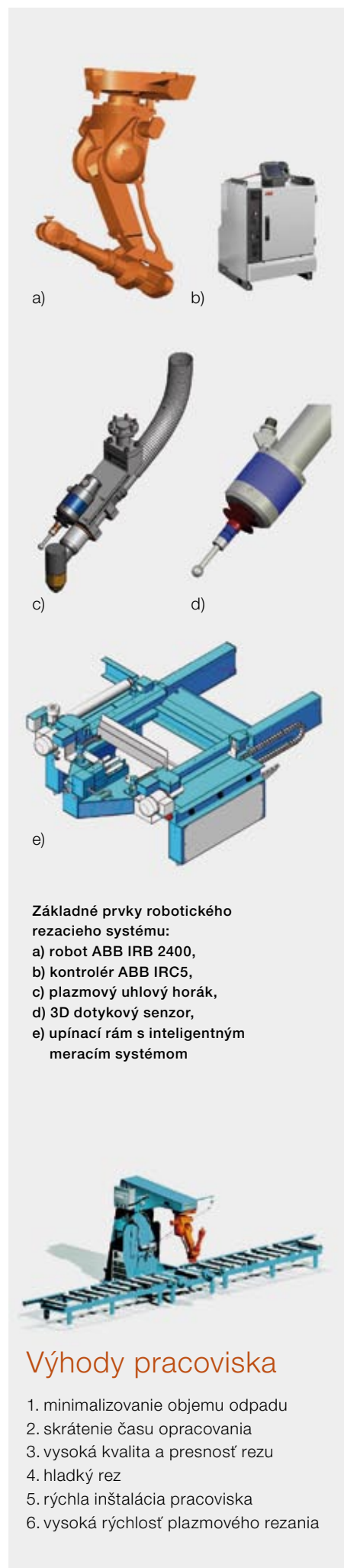
Pracovisko zložené z uvedených prvkov je veľmi spoľahlivý a úsporný variant. Robot v tomto pracovisku visí na stojane a je umiestnený v kabíne, ktorá tlmí hlučnosť plazmového procesu a zabraňuje prskaniu nečistôt smerom k operátorovi. Vnútro kabíny je odsávané odsávacím zariadením.

Profil určený na rezanie sa naloží na vstupné dopravníky. Následne sa profil posunie dovnútra kabíny na požadovanú pozíciu. Robot si najskôr nahmatá presnú pozíciu profilu a jeho deformácie. Následne začne profil rezať. Po odrezaní čela sa profil posunie na ďalšiu požadovanú pozíciu a robot opäť odmeria profil a odreže. Opracovaný materiál vystupuje z bunky na výstupných dopravníkoch.

Programovanie pohybov robota sa realizuje v simulačnom prostredí RobotStudio. Tu je vložený model pracoviska a programátor si otestuje dosahy a konfigurácie jednotlivých rezacích naprogramovaných bodov.

Divízia robotiky ABB na Slovensku sa týmto posúva o veľký krok dopredu v tepelnom delení materiálu. Získané vedomosti a skúsenosti aj z predošlých projektov sa teraz budeme snažiť zdokonaľovať a aplikovať i v ďalších projektoch. Cieľom všetkého nášho úsilia je predsa spokojný zákazník. ■

Peter Kubo | 0905 478 161  
peter.kubo@sk.abb.com



Základné prvky robotického rezacieho systému:  
a) robot ABB IRB 2400,  
b) kontrolér ABB IRC5,  
c) plazmový uhlový horák,  
d) 3D dotykový senzor,  
e) upínací rám s inteligentným meracím systémom

## Výhody pracoviska

1. minimalizovanie objemu odpadu
2. skrátenie času opracovania
3. vysoká kvalita a presnosť rezu
4. hladký rez
5. rýchla inštalácia pracoviska
6. vysoká rýchlosť plazmového rezania



## Malé úskalia „veľkého“ zvarania

Pri zvaraní zvarencov veľkých rozmerov dochádza k dvom zásadným problémom. Tým prvým sú rozmerové tolerancie dielov, z ktorých samotný zvarenec pozostáva. Druhým sú tvarové deformácie zvarenca, ktoré spôsobuje teplo vnesené do materiálu procesom zvarania.

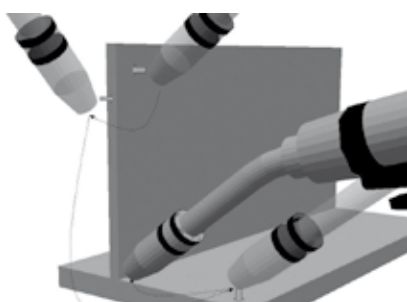
Problém rozmerovej tolerancie sa dá čiastočne eliminovať zvýšením presnosti výroby jednotlivých podskupín, ale to je efektívne len vtedy, keď nedochádza k výraznému predraženiu výroby jednotlivých podskupín. Ďalej je možné zvýšiť presnosť polohovania jednotlivých podskupín v celkovej zostave zvarenca, ale aj toto naráža na určité úskalia a problém ako celok to nerieši.

Ťažšou úlohou je prispôsobenie trajektórie zvaru zmene tvaru zvarenca, ku ktorej dochádza počas samotného zvarania a za určitých okolností môže dosahovať aj niekoľko desiatok milimetrov a – v závislosti od technologických postupov použitých pri výrobe materiálu zvarenca – sa môže meniť priebeh aj veľkosť tejto deformácie.

Riešenie týchto problémov si vyžaduje sofistikované a zároveň aj systémové postupy, ktoré budú pre koncového používateľa prehľadné, zrozumiteľné a jednoducho aplikovateľné. A presne takéto riešenia spoločnosť ABB má, vďaka svojim dlhoročným skúsenostiam v oblasti oblúkového zvarania, a dokáže ich zákazníkovi ponúknuť. Sú nimi **SmarTac** (kontaktné vyhľadanie hrany dielu) a **AWC** (adaptívne riadenie zvarania).

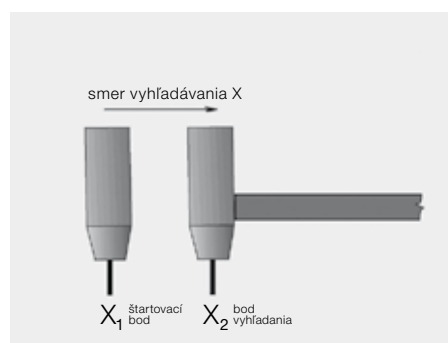
### Čo vlastne SmarTac je a ako sa používa

Technológia **SmarTac** umožňuje vyhľadať hranu dielu v jednom, dvoch alebo až troch smeroch. Postup vyhľadania volíme podľa potreby, ale v procese zvarania v zásade



**1 Technológia SmarTac umožňuje zvaraciemu robotu vyhľadať hranu dielu**

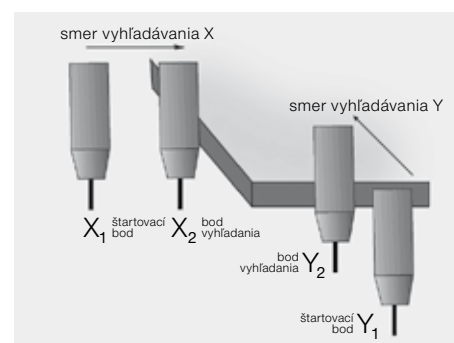
postačuje 1- a 2-rozmerné vyhľadanie. Jednorozmerný postup (obr.2) volíme v prípade, že chceme zistiť posunutie hrany, pozdĺž ktorej bude zvar vedený, alebo ak je potrebné v smere vedenia zvaru upraviť polohu začiatku alebo konca zvaru.



**2 Príklad jednodimenzionálneho vyhľadávania hrany objektu pomocou SmarTac. Používame ho pri vyhľadaní hrany, pozdĺž ktorej bude následne vedený zvar**

Postup 2-rozmerného vyhľadania volíme v prípade, že potrebujeme zistiť polohu rohu, okolo ktorého budeme viesť zvar (obr.3).

Keďže ide o vyhľadávanie, pri ktorom je nutné vytvoriť elektricky vodivý kontakt medzi zvaraným materiálom a časťou nástroja robota (najčastejšie to býva zvaracia hubica alebo zastrihnutý zvariaci drôt), vyhľadávaná hrana nesmie obsahovať také nečistoty, ktoré by znemožňovali vodivé spojenie. Pomerne často to bývajú okuje alebo rôzne oxidy, ktoré vznikli pri plazmovom alebo laserovom rezaní materiálu. V prípade, že hranu vyhľadávame dotykom hubice, značné problémy môže spôsobovať vrstva usadených nečistôt, ktoré sa počas zvarania usádzajú na vonkajšom povrchu zvaracej hubice. Tieto, spolu s uschnutým



**3 Príklad dvojdimenzionálneho vyhľadávania objektu. Najčastejšie sa tento postup používa pri vyhľadávaní rohov alebo oblúkov, okolo ktorých je potrebné viesť trajektóriu zvaru**

balzamovacím prostriedkom, vytvárajú dokonale nevodivú vrstvu. Preto je nutné pravidelne čistiť aj vonkajší povrch zvárackej hubice. Potrebne je vykonávať to ručne, lebo automatické servisné stanice dokážu vyčistiť zváraciu hubicu len zvnútra. V prípade, že by sme chceli vyhľadávať zváranú hranu zastrihnutým zváracím drôtom, odstránime potrebu ručného čistenia zvárackej hubice, ale je nutné do systému vedenia zváracieho drôtu v blízkosti horáka zaradiť elektromagneticky alebo pneumaticky ovládanú brzdu, ktorá zamedzí pohybu drôtu.

Aj napriek týmto obmedzeniam, ku ktorým je nutné ešte pripočítať predĺženie času pracovného cyklu robota, je **SmarTac** vo väčšine aplikácií, kde zvárame zvarence veľkých rozmerov a hmotností, jediné vhodné riešenie problému rozmerovej a tvarovej nepresnosti zváraných dielov a jeho použitie nie je možné ničím iným efektívne nahradiť.

#### Ako môže technológia AWC doplniť SmarTac a vyriešiť problém

V prípade, že sa materiál počas procesu zvarovania tvarovo deformuje, je nutné v kombinácii so **SmarTac** použiť aj **AWC**. Táto technológia umožňuje počas zvarovania v každom momente

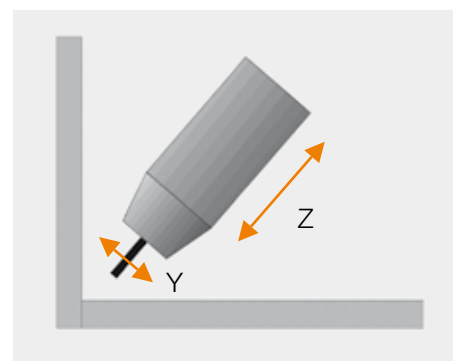
hodnotu korekcie trajektórie robota a cez sériovú komunikačnú linku ich odovzdáva riadiacemu systému robota, ktorý následne reaguje korekciou svojej trajektórie tak, aby sa nameraná hodnota zváracieho prúdu priblížila k referenčnej. Takýmto spôsobom dokážeme samostatne korigovať výšku horáka Z nad zvarom alebo bočnú výchylku Y v priestore kútového, prípadne V-zvaru, alebo oba spomínané parametre súčasne.

Základnými podmienkami správneho fungovania **AWC** sú vhodne zvolené podmienky procesu zvarovania. Dôležitými parametrami sú veľkosť zvaru, rýchlosť zvarovania, šírka a hustota weavingu (pendlu), výkon zváracieho zdroja. Kvalitu dosiahnutého výsledku najviac ovplyvňuje voľba režimu zváračky (ShortArc, SprayArc, PulseArc). Od veľkosti zvaru závisí voľba šírky weavingu. Šírku weavingu treba voľiť tak, aby sa zvárací drôt nepohyboval stále v tavnom kúpeľi, ktorý zaberá takmer celú šírku zvaru, ale aby sa tavný kúpeľ pohyboval spolu s drôtom od kraja ku kraju.

Ďalej je nutné krok weavingu zvoliť tak, aby spolu s rýchlosťou zvarovania (pohyb robota

v režime PulseArc, pri vysokom výkone zváračky (viac ako 300 A) a veľkosti zvaru  $a = 5,5$  a menej.

Veľmi dôležitým faktorom ovplyvňujúcim správnu činnosť **AWC** je schopnosť zváračky samočinne korigovať horenie oblúka v závislosti od zmeny výšky horáka nad zvarom. Ak je korekcia príliš rýchla dochádza k nekontrolovanému vzdalovaniu horáka od zvarenca alebo naopak k nekontrolovanému približovaniu k zvarencu až do momentu, keď dôjde ku kolízii horáka so zvarencom. Ďalším javom, ku ktorému môže dôjsť je rezonancia medzi spätnou korekciou robota a zváračky, keď systém striedavo koriguje polohu smerom k zvarencu a následne od zvarenca a toto sa cyklicky opakuje so stabilnou frekvenciou. Pre tieto podmienky je nutné starostlivo zvážiť požiadavky zákazníka, a to tak technické, ako aj technologické a až následne pristúpiť k realizácii pracoviska s použitím **AWC**.



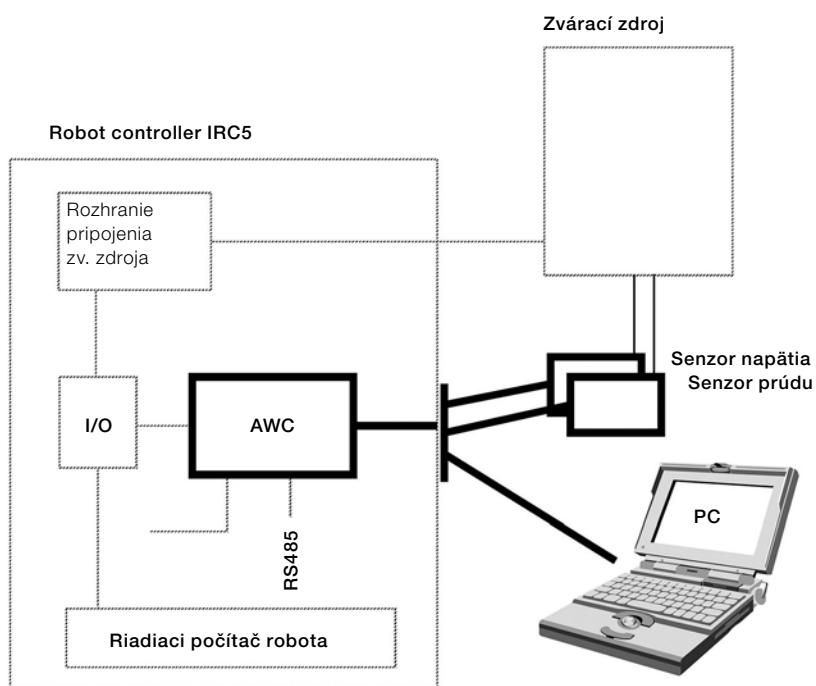
**5** Systém AWC dokáže vykonávať korekciu trajektórie robota v smere Y a Z. V závislosti od nastavenia parametrov je túto korekciu možné vykonávať samostatne v smere Y a samostatne v smere Z alebo v oboch smeroch súčasne

Aj napriek problematickosti zvarovania malých zvarov  $a < 6$  v režime PulseArc, je technológia **AWC** spolu so **SmarTac** priam predurčená na zvarovanie veľkých zvarencov, u ktorých dochádza k deformácii zváraných dielov vplyvom tepla a nie je zaručená stabilná presnosť dielov. Nasadenie tejto technológie je vhodné aj v prípadoch, keď programovanie trajektórie prebehlo nie na reálnom zvarenci, ale na 3D modeli v režime off-line na simulátore a následná korekcia trajektórie vzhľadom na časovú náročnosť by nebola efektívna. Tento postup sa používa najmä pri výrobe špeciálnych konštrukčných celkov, ktoré sa používajú na stavbu lodí, zvarovanie ocelových komponentov na stavbu mostov a iných veľkorozmerných zvarencov. ■

Peter Greguš | 0907 817 238  
peter.gregus@sk.abb.com

kontrolovať a priebežne korigovať polohu robota v priestore zvaru. Dokážeme to vďaka samostatnému systému, ktorý meria prúd a napätie zváracieho oblúka a zároveň svoje meranie synchronizuje s weavingovým (pendlujúcim) pohybom robota, ktorý je nutné pri zvaraní s **AWC** použiť (obr.4). Z takto získaných údajov priebežne vypočítava

v smere zvaru) zabezpečoval 3 až 4 úplné rozkmity za sekundu, čo zaručí optimálnu hustotu vzorkovania 3 až 4 Hz. Nemenej závažným faktorom je zvolený režim (ShortArc, SprayArc, PulseArc). Najlepšie výsledky sa dosahujú v režime SprayArc s vhodne zvolenou korekciou výšky oblúka. Naopak, najproblémovjšie býva zvarovanie



**4** Príklad spojenia systému AWC s riadiacim systémom robota a zváracím zdrojom. Systém AWC sníma pomocou senzorov parametre zváracieho procesu. Tieto porovnáva s referenčnými údajmi a následne vypočítané korekcie zdieľa po RS-485 linke systému robota, ktorý zabezpečí korekciu trajektórie v reálnom čase



# Priemyselné frekvenčné meniče ABB

## Perfektný partner pre aplikácie vodného a odpadového hospodárstva

**Frekvenčné meniče ABB regulujú otáčky elektrických motorov tak, aby zodpovedali požiadavkám danej technológie. Šetria tak energiu a zvyšujú výkonnosť v priemyselných prevádzkach. V aplikáciách vodného a odpadového hospodárstva sa stretávame s požiadavkami na reguláciu média, a to najmä pitnej vody, úžitkovej vody a odpadovej vody.**

Pitná voda je definovaná ako voda, ktorá prešla procesom úpravy a vyhovuje požiadavkám vyhlášky 252/2004 Z. z. o hygienických požiadavkách na pitnú vodu. Úžitkové vody sa niekedy delia na vodu úžitkovú a prevádzkovú. Líšia sa požiadavkami

použitia v priemysle. Odpadová voda je voda komunálna, ktorá vzniká každodennou ľudskou činnosťou a priemyselná, ktorá vzniká v priemyselných podnikoch. Odpadová voda sa spracováva a čistí v čistiarnach odpadových vôd (ČOV). Až 80 % pohonov sú rôzne typy čerpadiel a len 25 % týchto aplikácií sú regulované. Na tieto účely ponúka spoločnosť ABB nový rad frekvenčných meničov s voliteľným príslušenstvom.

### Frekvenčné meniče ACS310

Sú navrhnuté na riadenie otáčok čerpadiel a ventilátorov. Programové vybavenie obsahuje okrem základných nastavení aj predvolené bloky na riadenie čerpadiel a ventilátorov. Prevádzkovateľ si zvolí

požadované nastavenie a môže rýchlo prevádzkovať pohon – zariadenie. Meniče sú konštruované tak, aby sa jednoducho a rýchlo integrovali a inštalovali. Medzi hlavné črty programového vybavenia patria nasledovné typy riadenia:

**PFC** – Existuje veľa inštalácií s čerpadlami a ventilátormi so značným kolísaním prepravovaného média. Ide o systémy vodného a odpadového hospodárstva v rôznych priemyselných aplikáciách. Riešením pre tieto aplikácie je prevádzkovanie niekoľkých čerpadiel alebo ventilátorov paralelne na fixné otáčky. Riadenie je realizované kombináciou zapínania a vypínania jednotlivých motorov. Tento spôsob ovládania však spôsobuje nesúvislé prúdenie a existuje riziko tlakových rázov. Lepšie riadenie prúdenia média sa dá dosiahnuť pomocou pohonov s premenlivými otáčkami. Investičné náklady môžu byť redukované použitím jedného frekvenčného meniča na riadenie otáčok pohonu a jednotky s fixnými otáčkami pomocou špeciálneho programového modulu na ovládanie čerpadiel a ventilátorov.

**SPFC** – Ovládanie čerpadiel na hodnotu tlaku, pri poklese spodnej hodnoty sa spustí ďalší pomocný pohon.

**PID regulátor** – Patrí medzi spojité regulátory, zložený z proporčnej, integračnej a derivačnej zložky. Na riadenie využíva spätnú väzbu, ako je riadenie procesu na konštantný tlak alebo prietok.



1 Skupina štandardných meničov ACS310 pre aplikácie s premenlivým krútiacim momentom





**2 Frekvenčné meniče ACS310 a ACQ810 sú ideálnou voľbou pre vodárenské aplikácie. Navrhnuté sú tak, aby riadili jedno alebo viac čerpadiel. Na obrázku je pohľad na aplikáciu kaskádového riadenia čerpadiel zásobníkov pitnej vody**

Výkonový rad od 0,37 kW do 22 kW pre jednotky napätia 208 – 480 V. Dlhodobé zaťaženie, menovitý výstupný prúd sa udáva pri maximálnej teplote okolia do 50 °C. Menič obsahuje programové moduly na monitorovanie spotreby elektrickej energie záťažovým analyzátorom pre potreby optimálneho dimenzovania pohonu. To vedie k úspore nákladov. Meniče sú vybavené základným alebo asistenčným ovládacím panelom, majú integrované rozhranie MODBUS RS-485.

### Frekvenčné meniče ACQ810

Sú konštruované pre montáž do rozvádzača zákazníka, pre výrobcov strojov (OEM) a systémových integrátorov a určené sú hlavne pre zariadenia na prepravu objemových médií. Ide o aplikácie, ako sú čerpadlá, ventilátory a kompresory, ktoré sa ešte často používajú bez regulácie otáčok. Namiesto toho sa prietok reguluje pomocou skrtenia ventilov alebo klapiek.

### Hlavné parametre

- Výkonový rozsah 1,1 kW – 400 kW
- Napájací rozsah 380 – 480 V
- Podpora komunikačných protokolov (FIELDBUS)
- HARMONIC a EMC C2 filtre
- DRIVE-to-DRIVE komunikácia pri redundantnom ovládaní skupín čerpadiel
- Voľne odnímateľná pamäť, umožňuje rýchlu výmenu meniča, šetrí náklady a čas údržby
- Funkcia SAFE TORQUE – OFF

### Programové funkcie

- Výpočet prietoku bez použitia senzora; účelom je kalkulácia prietoku založená na Bernoulliho funkcii; použitie pri normálnych aplikáciách, kde sa nepožaduje použitie externého merača prietoku, pri dosiahnutí požadovanej presnosti merania prietoku.
- Kompenzácia a tlmenie tlakových rázov v potrubí; pri aplikáciách, kde

pri spúšťaní dochádza k postupnému zavodeniu potrubia; tým sa znižuje mechanické namáhanie a čas potrebný na uvedenie technológie do prevádzky.

- Funkcia Anti-Jam určená na čistenie kalových a zanášaných čerpadiel, založená na komparácii momentového zaťaženia s funkciou reverzného chodu čerpadla.
- Ochrana čerpadla; menič na základe doplnených dát plní funkciu ochrany čerpadla počas chodu, nie sú potrebné ďalšie externé zariadenia, čo znižuje náklady na prevádzku; napr. ak sú prekročené limity prevádzkového tlaku alebo prietoku menič generuje výstrahu; ochrana pred kavitáciou.
- Monitorovanie spotreby elektrickej energie a emisií CO<sub>2</sub>.
- Redukcia magnetického toku motora pri nízkej mechanickej záťaži.
- Široká variabilita použitia integrovaného čítača a reálneho času.

### Diaľková diagnostika pohonov

Pri nasadzovaní frekvenčne regulovaných pohonov vo vodnom a odpadovom hospodárstve sa často kladú požiadavky na vzdialenú diagnostiku zariadení. Mnohé tieto zariadenia sú umiestnené v odľahlých miestach, kde prvotné informácie o stave sú veľmi dôležité pre eliminovanie „falošných“ výjazdov servisných pracovníkov. Na tieto účely ABB vyvinula modul SREA-01, ktorého hlavnou úlohou je diaľková konfigurácia a monitorovanie frekvenčných meničov ACS310 a ACQ810. Umožňuje pripojenie jedného až desiatich meničov k jednému modulu. Rozhranie umožňuje prístup k parametrom meniča, aktuálnym signálom, riadiacim signálom, poruchám, alarmom a klientskym dátam. Úlohou modulu je aj zasielanie správ vo forme alarmov a funkcia pracovať ako Modbus TCP gateway, nezávisle od použitia PLC alebo počítača inštalovaného na mieste. Diaľkový prístup k meničom ABB prináša úsporu času pri konfigurovaní a diagnostike, čo šetrí finančné prostriedky používateľa.

ABB je popredný výrobca a dodávateľ širokého spektra frekvenčných meničov, ktoré sa vyznačujú vysokou spoľahlivosťou, jednoduchým ovládaním a flexibilitou. ABB všetko podriaďuje jedinému cieľu – uspokojiť potreby používateľov regulovaných pohonov. ■



**3 Priemyselné frekvenčné meniče typu ACQ810**

**Pavol Ivanič | 0905 965 893**  
pavol.ivanic@sk.abb.com

# Meranie emisií skleníkových plynov

**Európsky mechanizmus obchodovania s emisími kvótami a rastúci záujem prevádzkovateľov využiť tento systém na ekonomický rast motivovali spoločnosť ABB k vývoju nových prístrojov a komplexných systémov, ktoré zabezpečujú potreby prevádzkovateľov a spĺňajú požiadavky tohto nového trhu. Spoločnosť ABB tak prijala výzvu na technologický rozvoj smerom pre ochranu životného prostredia a významne konkuruje v oblasti poskytovania služieb a nástrojov v tomto odvetví.**

## Mechanizmus obchodovania s emisími kvótami – systém EU ETS

Od roku 2005 je EU ETS prvým medzinárodným obchodným systémom s povoleniami na emisie oxidu uhličitého – emisími kvótami. Vďaka environmentálne naklonenej politike sú členské organizácie v tomto systéme schopné generovať zisk obchodovaním s nevyužitými emisími kvótami alebo kreditmi získanými z projektov rozvoja znižovania emisií skleníkových plynov. Začiatkom roka 2007 sa systém EU ETS rozšíril na 27 členských krajín EÚ a je pripravený na spoluprácu s ostatnými systémami obchodu s voľnými emisiami vo svete. V priemyselnom sektore je do mechanizmu zapojených asi 11 000 energeticky najnáročnejších prevádzok z oblasti energetiky a priemyselnej výroby. Pripravovaná obnova systému EU ETS v nasledujúcej fáze, ktorá by mala začať od roku 2013, celý systém posilní a rozšíri obchodovanie o mnohé ďalšie možnosti a funkcie.

## AMS – automatizovaný monitorovací systém

Množstvo emisií oxidu uhličitého sa monitoruje výpočtom alebo na základe merania. Výpočty aj výpočtové vzorce sú podrobne uvedené v smernici 2003/87/ES Európskeho parlamentu. Na meranie emisií sa používajú normatívne alebo schválené metódy, doložené podporným výpočtom emisií. Metódy kontinuálneho merania emisií znečisťujúcich plynov sú stanovené v zákonoch a normách každého členského štátu EÚ a opierajú sa o základné chemické a fyzikálne princípy. Metóda detekcie plynov v infračervenej oblasti je všeobecne uznávaná a nasadzovaná na emisné merania koncentrácie plyných znečisťujúcich látok, ako napríklad CO, NO, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> alebo uhľovodíkov. Infračervenú spektroskopiu je možné principiálne aplikovať takisto aj na meranie emisií skleníkových plynov, ako sú oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>) alebo oxid dusný (N<sub>2</sub>O). Meranie N<sub>2</sub>O sa stáva stále zaujímavejším pre jeho významný vplyv na globálne otepľovanie (až 310-krát väčší ako u CO<sub>2</sub>). Každá ušetrená tona emisií N<sub>2</sub>O má teda 310-krát vyššiu hodnotu, čo je rozhodne

veľmi zaujímavé v kombinácii s možnosťou obchodovania aj s týmto druhom skleníkových plynov od roku 2008.

## Analýza odpadových plynov

Základným modulom vykonávajúcim analýzu v infračervenej oblasti je Uras26. Uras je analyzátor pracujúci na princípe pohlcovania infračerveného svetla molekulami meranej látky v presne definovanej vlnovej dĺžke ( $\lambda = 2,5 - 8 \mu\text{m}$ ). Z porovnania s referenčnou hodnotou potom vyplýva meraná koncentrácia danej látky. Analyzačný modul Uras prešiel počas rokov vývoja mnohými zmenami elektroniky a v aktuálnom vyhotovení je analyzátor robustnejším a pre používateľa jednoduchším na servis. Modul je navrhnutý s novými motorickými časťami (chopper wheel), ktoré zabezpečujú väčšiu stabilitu prístroja v čase. Všetky tieto inovácie mali za následok zmenšenie možných meracích rozsahov pre vybrané plyny (CO, NO, CO<sub>2</sub> a N<sub>2</sub>O) na úroveň 50 ppm. V prípade CO<sub>2</sub> je najmenší možný merací rozsah dokonca na úrovni 5 ppm.

Vysoko sofistikovaným analyzátorom je LS25, merajúci koncentráciu priamo vo výstupnom komíne, bez potreby systému úpravy vzorky (in-situ). Analyzačný modul LS25 je založený na princípe jednoosovej laserovej spektroskopie. Vďaka vhodne použitému laserovému zdroju infračerveného svetla je systém odolný vzhľadom na krížovú citlivosť na ostatné plynné látky vo vzorke a čas odpovede signálu je na úrovni 2 s, čo je rádovo rýchlejší výsledok ako pri systémoch extraktívneho merania.

## Advance Optima alebo Easy Line?

AO2000 – Advance Optima je vlajkovou loďou spoločnosti ABB v oblasti procesnej analýzy plynov. Systém AO2000 je modulárny systém s možnosťou osadenia niekoľkých modulov pracujúcich na rozdielnom princípe a umožňuje tak zostaviť komplexný analyzačný systém. Vzájomná kompatibilita jednotlivých vývojových radov AO2000 zároveň zaručuje možnosť dodatočného rozšírenia systému o meranie ďalších komponentov v ľubovoľnom rozsahu.



1 Analyzátory ABB

## Efektívnejšie využívanie vody

Prietokomery ABB WaterMaster umožňujú v meste Konya v strednom Turecku presné meranie prietoku a spotreby vody, ktorá sa čerpá zo studní v okolí mesta. Riešenie tvorí 195 elektromagnetických prietokomerov WaterMaster, extrémne presných prístrojov na meranie prietoku vo vodárenských a kanalizačných aplikáciách. Každá zo 195 podzemných studní je vybavená prietokomerom WaterMaster, ktorý mestskej vodárenskej spoločnosti Koski umožňuje efektívne riadiť obmedzené vodné zdroje, a to presným individuálnym meraním čerpaného a spotrebovaného objemu vody. Údaje z prietokomerov sa v reálnom čase priebežne prenášajú na centrálny dispečing so systémom SCADA, kde sa využívajú na riadenie prietoku a fakturačné účely.

## Kontrakt za 120 mil. USD na zariadenia vodnej elektrárne vo Švajčiarsku

Skupina ABB, významný dodávateľ pre energetiku a automatizáciu technologických procesov, zvíťazila v tendri spoločnosti Kraftwerke Linth-Limmern AG (KLL) na dodávku zariadení v súvislosti s výstavbou novej prečerpávacej vodnej elektrárne vo východnom Švajčiarsku. Vysoko výkonná prečerpávacia vodná elektráreň Linth-Limmern bude osadená v podzemnej jaskyni v údolí Linthal. Zariadenie bude slúžiť na čerpanie vody z údolnej nádrže Limmernsee do hornej nádrže Muttsee, s prevýšením 600 metrov. V čase energetických odberových špičiek bude voda z hornej nádrže pretekajúca cez turbíny generovať elektrinu s vysokou pridanou hodnotou. Projekt umožní pokryť budúci dopyt po elektrickej energii v celom Švajčiarsku. Prvý blok zo štyroch generátorových jednotiek by mal byť uvedený do prevádzky do roku 2015.

## Energia, klimatické zmeny a rozvojové trhy sú hnacie sily dopytu

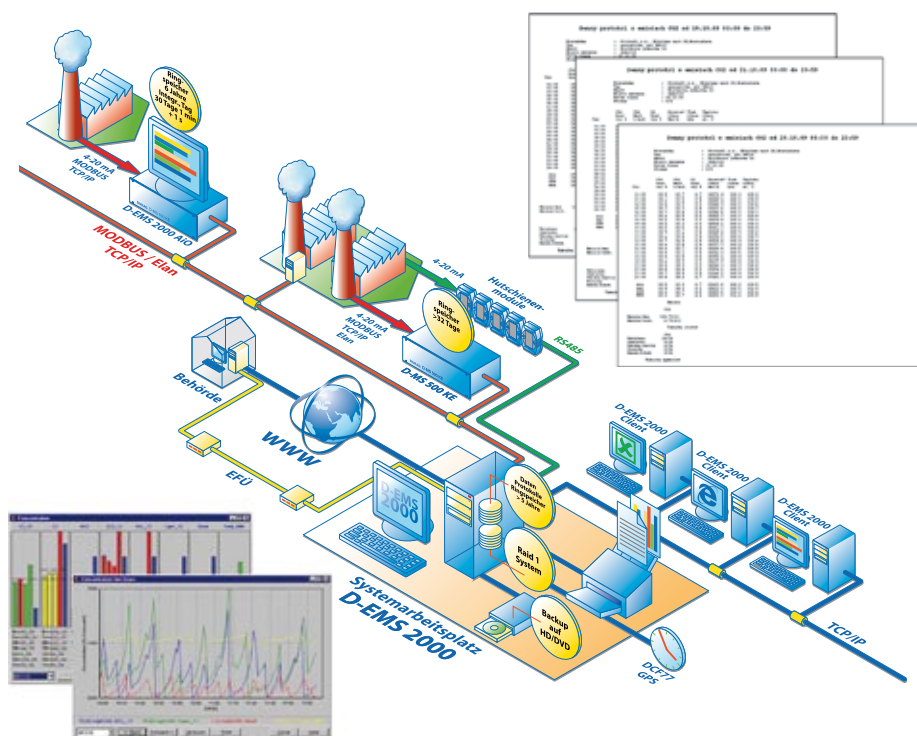
Skupina ABB je presvedčená, že ekonomická kríza zvýraznila tri trendy, ktoré už dlhší čas zvyšujú dopyt po jej výrobkoch a riešeniach. Sú to aktivity na zmiernenie klimatických zmien, hľadanie nových riešení na zvyšovanie efektívnosti výrobných procesov a spotreby energie a rastúca sila rozvíjajúcich sa trhov. Energetická účinnosť je už v súčasnosti hnacím motorom rozvoja a predstavuje asi 45 % tržieb.

Systém EL3000 – Easy Line je prostriedkom spoločnosti ABB na konkurenciu v oblasti nízkonákladových analyzátorov. EL3000 pokrýva množstvo aplikácií a riešení jednoduchých analyzačných úloh v sektore merania emisií a procesnej analýzy plynov. Analyzátoři sú vybavené automatickým vyhodnocovacím mechanizmom nepresností QAL3 podľa EN14181. Analyzátoři z radu EL3000 vykonávajú svoju úlohu na základe metodiky osvedčenej v rade AO2000 a poskytujú základné vybavenie pre komunikáciu a využitie nameraných údajov nadradeným systémom. Zdá sa, že v niektorých aplikáciách je systém EL3000 konkurentom systému Advance Optima. Je to však preto, že AO2000 skutočne ponúka veľké množstvo funkcií a umožňuje navrhovať obrovské množstvo aplikácií v celej oblasti priemyselnej analýzy plynov, a to podľa želania zákazníka. AO2000 umožňuje

## Vyhodnocovací systém

Spolu s normatívnym spôsobom merania celkového prietoku odpadových plynov je potrebné údaje zo snímačov spracovávať, archivovať a interpretovať vo forme systematických výpisov za požadované časové obdobie. Vyhodnocovací systém od spoločnosti DURAG sa používa na celom svete a je certifikovaný na pravidelné reportovanie o emisiách z prevádzky pre preukazovanie množstva emisií národným úradom činným v oblasti životného prostredia.

Systém D-EMS 2000 ponúka zároveň možnosť prezentácie nameraných údajov na internete a na preukazovanie množstva emisií je akceptovaný aj úradmi životného prostredia na Slovensku. Štandardným výstupom z vyhodnocovacieho systému sú pravidelné denné, mesačné a ročné protokoly obsahujúce potrebné informácie.



## 2 Vyhodnocovací systém

integrovať do systému takmer akýkoľvek typ ďalšieho signálu, čo zo systému AO2000 robí skutočne univerzálny prostriedok na realizáciu inžinierskych riešení vrátane účasti na riadení procesu.

## Objemový prietok odpadových plynov

Na preukazovanie množstva emisií oxidu uhličitého je potrebná aj informácia o prietoku odpadových plynov. Na meranie objemového prietoku odpadových plynov ABB často využíva prístroje od spoločnosti DURAG GmbH. Meracie prístroje pracujú na rôznych fyzikálnych princípoch a výber technologicky správnej metódy závisí od údajov nameraných počas periodických meraní a profilu prúdenia spalín v dymovode. Prístroje od nemeckej spoločnosti DURAG sú testované rokmi prevádzky a majú certifikát TÜV.

## Záver

Štandardným riešením spoločnosti ABB je extraktívne meranie znečisťujúcich plynných látok a skleníkových plynov. ABB dlhodobo spolupracuje pri návrhu monitorovacích systémov emisií škodlivých a skleníkových plynov so spoločnosťami pôsobiacimi na Slovensku aj v zahraničí. Vďaka tomu je schopná úplne pokryť požiadavky zákazníka a dokáže realizovať kompletné riešenia na kľúč, vrátane potrebných úprav a montáže systémov, vyhotovenia dokumentácie pre schvaľovanie na úradoch, až po samotné uvedenie diela do automatickej prevádzky. ■

Peter Karas | 0905 203 022  
peter.karas@sk.abb.com



# Prístrojové transformátory

## Rozdelenie a použitie

Prvého septembra vstúpil na Slovensku do platnosti nový zákon č. 309/2009 Z. z., ktorý stanovuje spôsob podpory, podmienky výroby, práva a povinnosti výrobcov elektriny a biometánu. Na základe tohto a ďalších súvisiacich zákonov (napr. 656/2004 Z. z.) sú dané možnosti pre výrobcov elektriny na odpočet časti distribučných nákladov a poplatkov.

Aby výrobcovia túto podporu získali, musia, okrem iného, zabezpečiť samostatné meranie vyrobenej elektriny na svorkách zariadenia na výrobu elektriny. Merať elektrinu je v týchto prípadoch možné len určeným prístrojom – meradlom, ktoré má na Slovensku schválený typ a certifikát alebo osvedčenie o úradnom overení. Pomerne malá investícia do prístrojových transformátorov prinesie výrobcovi elektriny niekoľkonásobne vyššiu kompenzáciu.

Prístrojové transformátory – nezaobíde sa bez nich žiadna rozvodňa. V elektrických sieťach sú všade tam, kde je potrebné niečo merať, istiť či regulovať. Prístrojové transformátory (PT) sú zariadenia, ktoré transformujú elektrické napätie a prúd na hodnoty vhodné na napájanie meracích alebo istiacich prístrojov. Majú schopnosť izolovať obvody vysokého napätia od obvodov nízkeho napätia. Vhodnou konštrukciou chránia meracie systémy pred účinkami nadprúdov, skratových prúdov alebo prepätí.

Podľa typu prístroja, ktorý je na transformátor pripojený, sa delia na meracie

**Triedy presnosti, príslušné povolené chyby a chyby uhlov pri hodnotách primárneho prúdu uvedeného v % menovitého prúdu**

Prim. prúd (% I <sub>n</sub> )	0,01 I <sub>n</sub>		0,05 I <sub>n</sub>		0,2 I <sub>n</sub>		1 I <sub>n</sub>		1,2 I <sub>n</sub>	
	ε <sub>i</sub>	δ <sub>i</sub>	ε <sub>i</sub>	δ <sub>i</sub>	ε <sub>i</sub>	δ <sub>i</sub>	ε <sub>i</sub>	δ <sub>i</sub>	ε <sub>i</sub>	δ <sub>i</sub>
0,1			0,4	15	0,2	8	0,1	5	0,1	5
0,2			0,75	30	0,35	15	0,2	10	0,2	10
0,5			1,5	90	0,75	45	0,5	30	0,5	30
1,0			3	180	1,5	90	1	60	1	60
0,2S	0,75	30	0,35	15	0,2	10	0,2	10	0,2	10
0,5S	1,5	90	0,75	45	0,5	30	0,5	30	0,5	30

alebo istiace. Na obidva typy sú kladené rozdielne požiadavky. Často však plnia obe funkcie.

Výrobcovia elektriny ich používajú na zabezpečenie merania vyrobenej a dodanej elektriny. Toto meranie musí byť presné. Preto sa v týchto prípadoch používajú PT určené na fakturačné meranie s presnosťou 0,5 alebo 0,2, nie zriedkavo aj s 0,5S alebo 0,2S. Trieda presnosti označená „S“ znamená, že PT dokážu merať už od 1 % meranej veličiny. Meranie je presnejšie aj pri nižších hodnotách meranej veličiny, ako je to vidieť v tabuľke tried presnosti.

Spoločnosť ABB, s.r.o., môže ponúknuť svojim zákazníkom širokú škálu prístrojových transformátorov, ktoré spĺňajú uvedené požiadavky. Konštrukčne vyhovujú tak pre použitie v skriňových rozvádzačoch, ako aj pre kobkové vyhotovenie. Samostatnú skupinu tvoria prístrojové transformátory určené do vonkajšieho prostredia.

Podľa transformovanej veličiny sa delia na prístrojové transformátory napätia (PTN) a prúdu (PTP). Vyrábané typy PTP a PTN sú pre izolačné hladiny od 3,6 do 40,5 kV. Ich konštrukcia dovoľuje montáž v akejkoľvek polohe.

## Prístrojové transformátory prúdu

Menovité hodnoty sekundárnych prúdov sú 1 A alebo 5 A. Vyrábané typy PTP:

### 1. Podperné – TP, TPU

- najvyššie napätie pre zariadenie je od 3,6 kV do 25 kV (pri TP 7 do 40,5 kV)
- primárny prúd 5 A až 3 200 A (TP a TPU 7 do 2 500 A)
- 1 až 3 sekundárne vinutia
- možnosť sekundárne prepínateľných verzí (pri TPU aj primárne prepínateľných)
- krátkodobý tepelný prúd  $I_{thn}$  (1 s) až do 100 kA (podľa prevodu a ďalších parametrov)
- pri TPU možnosť izolačných priečok a napätového indikátora



### 2. Priechodkové – TTR, TSR

- najvyššie napätie pre zariadenie je od 3,6 kV do 25 kV
- primárny prúd od 10 A do 400 A pri TSR, od 100 A do 2 500 A pri TTR
- 1 – 2 sekundárne vinutia
- možnosť sekundárne prepínateľných verzí pri TTR
- krátkodobý tepelný prúd  $I_{thn}$  (1 s) až do 150 kA (TSR do 40 kA) – podľa prevodu a ďalších parametrov



### 3. Násuvné, bez primárneho vodiča – KOKS, BB, BBO, BP15

- najvyššie napätie pre zariadenie je od 12 kV do 25 kV (BP15 do 17,5 kV)
- primárny prúd 1 000 A až 4 000 A (KOKS 24 do 6 000 A, BB do 5 000 A, BP15 do 10 000 A)
- 1 – 3 sekundárne vinutia (pri KOKS 25 kV 1 – 4, KOKS 12 kV a 17,5 kV 1 – 5)
- možnosť sekundárne prepínateľných verzí pri KOKS
- krátkodobý tepelný prúd  $I_{thn}$  (1 s) až do 100 kA – podľa prevodu a ďalších parametrov



### 4. Špeciálne PR25

- najvyššie napätie pre zariadenie je do 25 kV
- primárny prúd od 10 A do 1 250 A
- 1 – 2 sekundárne vinutia
- krátkodobý tepelný prúd  $I_{thn}$  (1 s) až do 127 kA – podľa prevodu a ďalších parametrov
- určené pre použitie v rozvádzačoch typu VH 136, VH 151, VH 271,... (IRODEL)



### 5. Istiace súčtové – BZ, KOLA

- sú určené na kábel, rôzne rozmery pre rôzne priemery káblov



### 6. Vonkajšie podperné – TPO

- najvyššie napätie pre zariadenie je od 17,5 kV do 40,5 kV
- primárny prúd 5 A až 2 500 A
- 1 – 4 sekundárne vinutia
- možnosť sekundárne a primárne prepínateľných verzí
- krátkodobý tepelný prúd  $I_{thn}$  (1 s) až do 100 kA (podľa prevodu a ďalších parametrov)



## Prístrojové transformátory napätia

Menovité hodnoty sekundárnych napätí sú  $100/\sqrt{3}$  V,  $110/\sqrt{3}$  V (meracie vinutia) a  $100/3$  V,  $110/3$  V (zapojenie do „otvoreného trojuholníka“). Vyrábané typy PTN:

### 1. Podperné vnútorné vyhotovenie – TJC, TJP, TDC, TDP

- najvyššie napätie pre zariadenie je od 3,6 kV do 25 kV (do 40,5 kV pri TJP 7)
- jedнопólovo (TJP, TJC) alebo dvojпólovo (TDC, TDP) izolované, s poistkou (TJP, TDP) alebo bez poistky (TJC, TDC)
- 1 – 3 sekundárne vinutia (väčšinou 2 vinutia: jedno meracie a jedno pomocné)

- možnosť sekundárne prepínateľných verzí (okrem TDP)

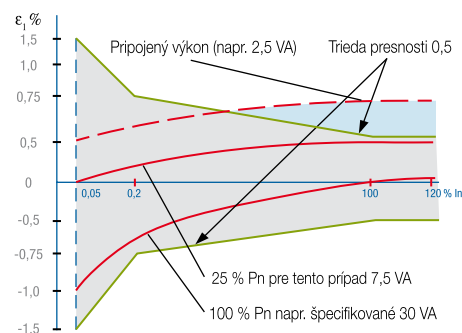


### Podperné vonkajšie vyhotovenie – TJO, TDO

- najvyššie napätie pre zariadenie je od 12 kV do 25 kV (TJO 7 do 40,5 kV)
- jedнопólovo izolované (TJO) alebo dvojпólovo izolované (TDO)
- 1 – 2 sekundárne vinutia
- možnosť sekundárne prepínateľných verzí



Pri voľbe konkrétneho typu PT je potrebné zväziť účel jeho použitia. Musíme poznať parametre elektrickej siete, kde bude PT umiestnený. V neposlednom rade je potrebné tiež vedieť, aké meracie, istiace či regulačné prístroje budú pripojené na PT a v akej vzdialenosti. Z týchto údajov je potom možné vyvodíť technické parametre a skĺbiť ich s požiadavkami zákazníka. Významnú úlohu tu zohráva aj ekonomické hľadisko.



Krivka presnosti prúdového transformátora (s nevhodne voleným výkonom)

Často prevláda názor, že ak predimenzujeme parametre, bude to lepšie. Pravda je však opačná. Predimenzovaním parametrov a nedôsledným zvážením uvedených skutočností môže navrhnutý PT stratiť svoj účel. Dokonca sa môže stať nebezpečným pre pripojené zariadenia alebo obsluhujúci personál. Preto sa odporúča pri voľbe parametrov PT vychádzať vždy z reálnych hodnôt menovitého prevodu, presnosti, zaťaženia, skratovej odolnosti. Na poslednom obrázku uvádzame príklad kriviek presnosti prúdového transformátora s nevhodne voleným výkonom. ■

Emília Čabrová | 0905 805 387  
emilia.cabrova@sk.abb.com



# Zvýšenie stability a bezpečnosti vo vodnej elektrárni Gabčíkovo

## REB 500 chráni prípojnice 400 kV zapuzdrenej rozvodne

V osemdesiatych rokoch spolu s uvedením do prevádzky 400 kV plynom izolovanej zapuzdrenej rozvodne vo vodnej elektrárni Gabčíkovo bola daná do prevádzky aj statická prípojnicová ochrana, ktorá mala za úlohu odpojiť vývody rozvodne od energetickej siete v prípade skratov na prípojniciach.

### Výmena prípojnicovej ochrany

Statické elektrické ochrany predstavovali v 80. rokoch prechod medzi elektromechanickými a číslicovými ochranami. V podstate sa vyznačovali dobrými parametrami v rýchlosti vypínania, umožnili väčší a presnejší rozsah nastavenia než elektromechanické ochrany a umožnili vytvoriť systémy ochrán s logickou podporou. Ale z pohľadu využiteľnosti prakticky zostali na úrovni elektromechanických ochrán, lebo nemohli byť úplne vybavené autodiagnostikou. Takisto ťažšie spĺňali kritériá spoľahlivosti, stability parametrov a odolnosti (mechanickej, EMC). V oblasti komunikácie nepriniesli žiadny pokrok oproti elektromechanickým ochranám. Veľký počet polovodičových prvkov podliehal pozvoľnému starnutiu, čo spôsobilo postupné chyby elektronických obvodov, pričom súčiastková podpora v dnešných dňoch už prakticky neexistuje. Ponechanie statickej ochrany v prevádzke v dôležitom uzle energetického systému značne zvyšovalo riziko nesprávnych pôsobení alebo zlyhanie vypnutia pri poruchových stavoch.

Na základe uvedených skutočností a prevádzkových skúseností so statickou prípojnicovou ochranou VET Trenčín, ako prevádzkovateľ vodného diela navrhol výmenu ochrany za číslicovú s požiadavkami

splnenia nasledovných základných technických kritérií na novú ochranu:

- plne číslicové spracovanie signálu ochranných funkcií,
- vysoké nároky na ochranné funkcie (citlivosť, selektivita, rýchlosť, bezpečnosť a spoľahlivosť),
- nízke nároky na údržbu,
- modulové riešenie hardvéru,
- miestna a diaľková komunikácia s ochranou.

V rámci dodávky bola požiadavka aj na inštaláciu nového miestneho centrálného monitorovacieho systému (CMS), do ktorého okrem novej prípojnicovej ochrany mali byť zapojené sériovou komunikáciou aj súčasné číslicové generátorové a 400 kV linkové ochrany.

V súťaži vypísanej spoločnosťou Slovenské elektrárne vyšla úspešne ponuka ABB, s.r.o. Komplexným dodávateľom požadovanej ochrany a CMS na kľúč sa stala miestna spoločnosť ABB.

### Všeobecné technické vlastnosti navrhutej prípojnicovej ochrany

Na chránenie prípojnic bola navrhnutá systémová diferenciálna ochrana prípojnic REB 500. Ochrana môže byť dodaná ako

centralizovaná alebo decentralizovaná verzia, pozostávajúca z jednej centrálnnej jednotky (CU) a samostatných vývodových jednotiek (BU) v počte podľa konfigurácie rozvodne a PTP. Jednotky BU sú hviezdico-vo prepojené optickými vodičmi s CU. Centrálna jednotka zbiera dáta z vývodových jednotiek a vykonáva vypínací algoritmus prípojnicovej ochrany, zodpovedá za celkové spracovanie údajov od BU a rozhoduje o selektívnom vypínaní príslušných vypínačov v daných prípojnicových zónach. Zabezpečuje tiež povely na vypínanie od 2. stupňa AZV. Centrálna jednotka je zodpovedná aj za konfiguráciu celého systému, za repliku konfigurácie prípojnic, pridelenie vývodov v rámci systému, za manažment procesnej zbernice, synchronizáciu a komunikáciu s inými systémami. Replika konfigurácie prípojnic a zmeny v ochranných zónach sú dynamicky obnovené na základe procesných dát od vývodových jednotiek.

Vývodové jednotky slúžia ako vysunuté rozhrania na zber a predspracovanie dát z PTP pred odoslaním do CU. Vývodové jednotky sú vybavené samostatnou inteligenciou pre nezávislé pôsobenie od CU pri niektorých poruchových stavoch, ako v prípade nadprúdovej ochrany, ochrany konca chránenej zóny, pôsobenie 1. stupňa AZV a v iných prípadoch. Na žiadosť zákazníka jednotky BU môžu byť vybavené aj napätovými analógovými vstupmi na riešenie všetkých ochranných funkcií typických pre VVN aplikácie, ako napr. plná systémová diaľničnosť

ochrana so všetkými podpornými funkciami, napäťové a iné meracie a monitorovacie funkcie. Sieťové ochrany pôsobia po stránke hardvéru a softvéru úplne nezávisle od CU.

Ochrana REB 500 je vybavená mimoriadne silnou a trvalou autodiagnostikou, čo vylučuje možnosť nesprávneho pôsobenia ochrany pri vnútorných poruchách systému. Rozhranie na hociktovej displejovej jednotke (HMI) pre miestnu komunikáciu umožní cez softvér REB WIN prístup k ľubovoľnej hardvérovej jednotke (BU, CU) v systéme vrátane sťahovania a nahratia všetkých dát.

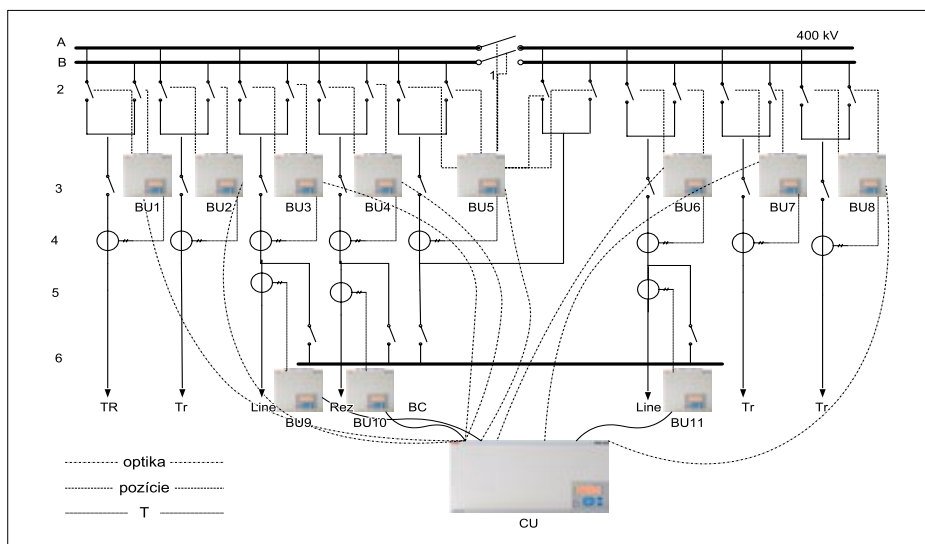
Ochrana je vybavená patentovanými algoritmami ABB, ako napr. zabezpečenie stability systému pri presýtení transformátorov prúdu (PTP), keď ochrana zabezpečí obnovenie z presýteného signálu na úroveň meracieho signálu a tak zabezpečuje kontinuálne meranie bez ohľadu na stupeň presýtenia PTP. Vysoká stabilita ochrany pri skratoch mimo chránenej zóny je tiež zabezpečená dvomi nezávislými kritériami vypínania na rôznych princípoch merania (obr.1).

Systémová ochrana REB 500 je mimoriadne úspešnou a spoľahlivou ochranou v celosvetovej energetike. Všetky VVN rozvodne prenosovej sústavy SR a ČR sú tiež vybavené pre chránenie prípojnic ochrami ABB typu REB 500 alebo REB 500sys (zabezpečuje chránenie celej rozvodne – okrem prípojnic aj ochranu linkových a transformátorových vývodov).

Ďalšie informácie o vlastnostiach REB 500 (REB 500sys) sú k dispozícii na: [www.abb.com/substationautomation](http://www.abb.com/substationautomation) alebo v príslušných miestnych obchodných oddeleniach Divízie výkonových technológií.

### Riešenie výmeny prípojnicovej ochrany

Na základe súťažných podkladov, zodpovedaných otázok a schém poskytnutých zadávateľom diela sme na riešenie porúch na prípojniciach pre rôzne konfigurácie prípojnic



2 Principiálna schéma zapojenia prípojnicovej ochrany REB 500

a pomocnej prípojnice navrhli systém ochrán REB 500.

Ochrana pozostáva z jednej centrálnej jednotky a 11 vývodových jednotiek. Každá vývodová jednotka je pripojená k jednému PTP a dvojitovo k príslušným prípojnicovým odpojovačom na sledovanie stavu konfigurácie hlavných prípojnic. Pozície od pozdĺžnych odpojovačov na hlavných prípojniciach sú zavedené do jednej z BU.

Navrhnutý systém poskytuje 5-zónovú ochranu hlavných prípojnic a pomocnej prípojnice bez obmedzenia prevádzkovania. Principiálna architektúra usporiadania systému je zrejma z obrázka 2.

Ochrany sú umiestnené do dvoch rozvádzačov podľa stanovenej špecifikácie a stupňa krytia. Technické parametre ochrany spĺňajú všetky požadované minimálne technické kritériá. Ochrana poskytuje mimoriadny technický komfort nad rámec požadovaných technických parametrov.

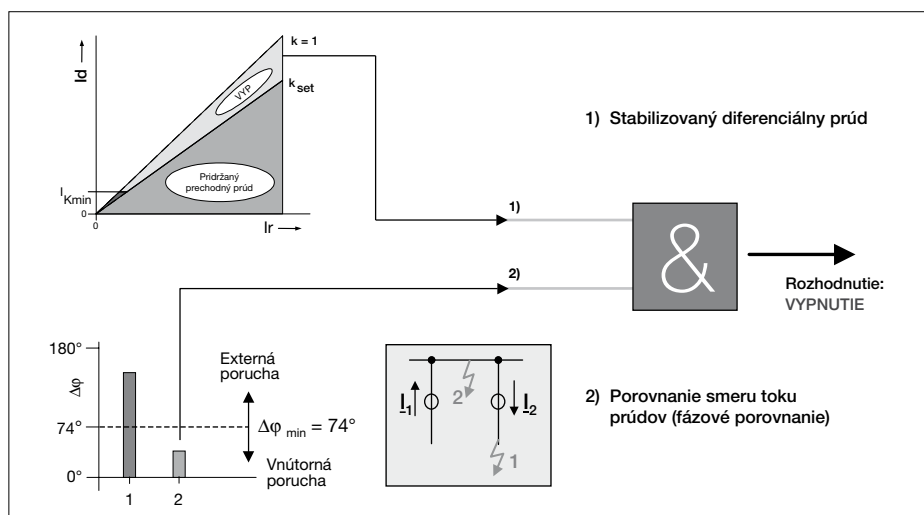
Riešenie rešpektuje všetky technické požiadavky obstarávateľa čo sa týka princípu

a rozsahu chránenia prípojnic rozvodne aj použitia rozvádzačov.

### Riešenie centrálneho monitorovacieho systému

Centrálny monitorovací systém je umiestnený vo veline VE Gabčíkovo a pozostáva z hardvérových prvkov podľa obrázka 3. Pre koncentrátor dát sme navrhli produkt MicroSCADA Pro, ktorý podporuje všetky komunikačné protokoly naznačené v priloženej schéme pre CMS a je vybavený softvérovou podporou pre monitorovanie aj existujúcich linkových číslicových ochrán REL 100 (ABB) a ochrany systémového transformátora SPAD 340 (ABB).

CMS na báze MicroSCADA Pro so silnou grafickou aj informačnou podporou vytvára mimoriadne silný monitorovací systém s možnosťou budúceho rozšírenia aj na riadenie celej 400 kV zapuzdrenej rozvodne a podružných rozvodní energetického systému VE Gabčíkovo. Do systému sú pre monitorovanie zapojené aj číslicové systémové ochrany REG 216 pre dvojbloky generátorov TG 5-6 a TG 7-8. Celý systém CMS je umiestnený do jedného rozvádzača.



1 Algoritmus vypínania REB 500 – dve nezávislé ochranné kritériá na rôznych princípoch merania

Ako klientsky softvér pre REB 500 je použitý REB WIN, ktorý umožňuje plnohodnotnú interaktívnu komunikáciu so systémom ochrán a dynamické sledovanie pozície odpojovačov. REB WIN je možné použiť aj na plnohodnotnú diaľkovú komunikáciu s ochranou vrátane nastavenia testovania funkcií, sledovanie stavu BIO a pod. Centrálna jednotka REB 500 je vybavená BIO kartou na pripojenie binárnych signálov do RIS.

### Údržba ochrany REB 500

Vysoko sofistikovaný autodiagnostický systém REB 500 umožňuje okamžité odhalenie každej poruchy v rámci systému, ale aj v podružných obvodoch vrátane obvodo transformátorov prúdu, a tým zabezpečuje mimoriadne veľkú využiteľnosť

systemu REB 500. Monitorovania umožňujú okrem iného:

- priebežné samočinné monitorovanie hardvérového vybavenia,
- trvalé monitorovanie obvodov transformátorov prúdu (PTP) a pozície odpojovačov a vypínačov,
- cyklicky prevádzkané rutinné testy softvérového vybavenia,
- možnosť vizualizácie systémových hodnôt, analógových vstupov, ako aj stavu vstupných a výstupných binárnych signálov cez PC,
- systém umožní rôzne režimy prevádzkovania REB 500.

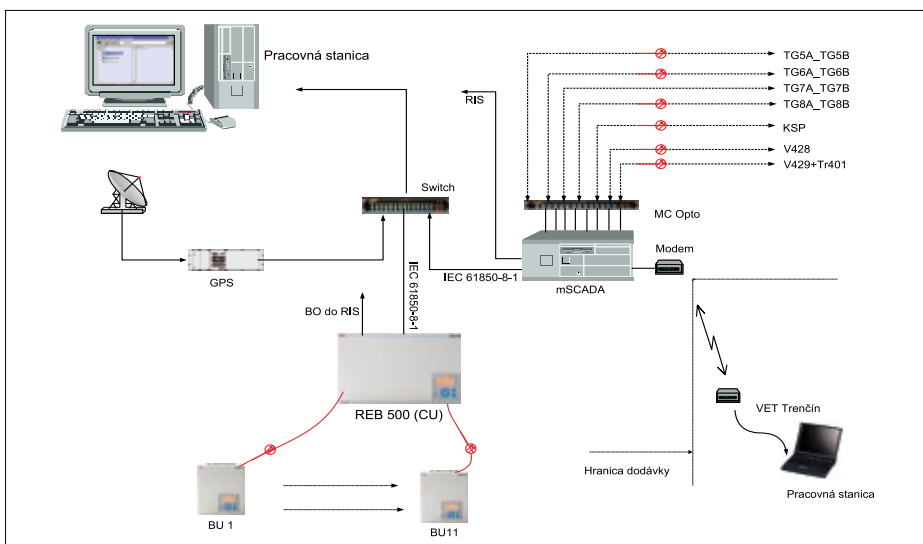
#### Navyše:

- testovací simulačný softvér v rámci REB WIN umožní kompletne školenie zamestnancov na rôzne prevádzkové situácie, preverenie ochranných funkcií, vypínačov a signálnych výstupov pomocou PC,
- testovací generátor v rámci REB WIN umožní preskúšanie všetkých funkcií systému.

Uvedené podporné funkcie v systéme REB 500 značne znižujú náklady pravidelných skúšok ochrán a zvyšujú využiteľnosť systému v prevádzke.

#### Realizácia diela

Odborný tím pracovníkov ABB, s.r.o., Divízie výkonových technológií, v súlade



3 Ideová schéma zapojenia CMS na monitorovanie ochrán vo VE Gabčíkovo

so zmluvou o dielo uviedli do prevádzky kompletnú REB 500 vrátane CMS v októbri 2009, pričom bolo potrebné doriešiť aj neľahkú úlohu pripojenia číslicových ochrán starších generácií do CMS, a to všetko za pomerne krátky čas. REB 500 v centralizovanom vyhotovení je umiestnená do dvoch rozvádzačov vyrobených v ABB. Po úspešných primárnych skúškach REB 500 a sprevádzkovaní centrálného monitorovacieho systému bolo dielo odovzdané prevádzkovateľovi, ktorý vyjadril úplnú spokojnosť.

#### Záver

Prevádzkovateľ VE Gabčíkovo – aplikovaním v celosvetovej energetike osvedčeného ochranného systému REB 500 – urobil popri dodatku k aplikáciám REG 216 na generátorových blokoch ďalší veľký krok pre zvýšenie stability a bezpečnosti tohto dôležitého uzla medzinárodného energetického koridoru. ■

Róbert Lörincz | 0905 203 019  
robert.lorincz@sk.abb.com

Július Pleva | 0905 532 018  
julius.pleva@sk.abb.com

## Pomohli sme k víťazstvu v súťaži Solar Decathlon

Ide o súťaž, ktorú usporadúva Ministerstvo energetiky USA, v desiatich kategóriách týkajúcich sa dizajnu, stavby a prevádzky najatraktívnejšieho a energeticky najúspornejšieho solárneho domu. Medzi 20 tímami zvíťazili v kategóriách architektúra, osvetlenie a technika študenti z Technickej univerzity (TU) v Darmstade. Po dvoch rokoch príprav predstavili dom nazvaný „surPLUShome“, ktorý ukázal aj to, že práve ABB je lídrom na trhu s obnoviteľnou energiou a energeticky úspornými riadiacimi systémami pre budovy a domácnosti. Dom bol v Nemecku rozobratý, expedovaný po častiach do USA a vo Washingtone znovu postavený.

Porota pre architektúru uviedla, že ide o typ domu, ktorý dúfali, že na súťaži Solar Decathlonvidia. Porota pre technickú stránku dala tímu najvyššiu možnú známku za inovácie a uviedla, že nikto iný nepredviedol lepšiu integráciu fotovoltického systému. Darmstadt bol tiež jeden zo siedmich tímov, ktoré dosiahli plných 100 bodov v kategórii „Energy Balance“.

Pre študentov bola súťaž výzvou. Veľa dobrých nápadov pre oblasť obnoviteľných zdrojov zostáva na papieri, pretože pri komerčných projektoch nie sú vhodné na testovanie. Súťaž bola šancou realizovať tieto myšlienky, otestovať ich a poučiť sa z nich. ABB prispela k tomuto projektu svojím know-how a spolu so svojimi inovatívnymi produktmi ukázala, že do budúcnosti je veľmi dobre pripravená a myšlienky študentov by vedela preniesť aj do praktickej reality.



Solárny dom je stále domom, takže popri tom, že je sám schopný vyrábať si energiu a nie je záťažou pre životné prostredie, mal by tiež byť pohodlný, aby v ňom ľudia chceli bývať. Celý interiér bol zariadený technológiami od ABB

S technológiami a produktmi ABB sa študenti bližšie zoznámili na elektrotechnickej výstave v Stuttgarte a po niekoľkých stretnutiach si stanovili postup, určili vhodný materiál a produkty pre vypracovanie tohto projektu. Dom dostal konkrétnu podobu v lete v priestoroch TU s použitím komponentov inteligentných riadiacich systémov ABB: zariadení KNX, rozvodných skríň a riadiaceho systému budovy. Spoločnosť ABB nechcela byť iba sponzorom projektu, chceli sme univerzitu presvedčiť o tom, že naše výrobky a know-how sú pre ich potreby najvhodnejšie. Spolupráca študentov a ABB sa nakoniec osvedčila natoľko, že TU plánuje osloviť ABB aj v budúcnosti pre ďalšie spoločné projekty takéhoto charakteru a tiež pre budúcu súťaž Solar Decathlon.

www.abb.sk



# Slnko vyjde – bude elektrina

## Fotovoltaické elektrárne

V poslednej dobe sa stále viac hovorí o vyčerpatelnosti fosílnych zdrojov energie. Preto už dnes treba začať rozmýšľať nad ich náhradou. Ako jedno z najlepších riešení sa javí ovládnutie solárnej energie – zdroja nevyčerpatelnej energie.



Fotovoltaické elektrárne premieňajú slnečné svetlo na elektrickú energiu čistým, ekologickým spôsobom. Základom fotovoltaických elektrární sú solárne kolektory. Sú to ploché polovodičové súčiastky, ktoré pracujú na princípe fotoelektrického javu – priamej premeny svetla na elektrickú energiu. Ako polovodič sa najčastejšie používa kremík, pre jeho veľký výskyt v zemskej kôre.

### Výhody fotovoltaických solárnych systémov

- výroba elektrickej energie pomocou solárnych panelov je ekologická a bezhlučná,
- nie je potrebné žiadne „palivo“, iba slnečné lúče,
- solárne panely boli pôvodne vyvinuté na použitie v kozme, kde je údržba takmer nemožná, preto dokážu bezúdržbovo pracovať veľmi dlhý čas,
- solárna energia patrí medzi lokálne dostupné obnoviteľné zdroje,
- rozmery solárnych panelov umožňujú inštaláciu na nevyužitých plochách ako napríklad strechy budov.

Fotovoltaické elektrárne môžeme podľa použitia rozdeliť na dva druhy:

- elektrárne v ostrovnom režime,
- elektrárne zapojená do rozvodnej siete.

### Elektrárne v ostrovnom režime

Tento typ sa používa v oblastiach, kde pripojenie k rozvodnej sieti nie je možné, alebo tam, kde je výstavba prípojky k rozvodnej sieti finančne nákladná. Nevýhodou tohto riešenia je potreba olovených batérií alebo dieselových agregátov pre zásobovanie energiou v čase, keď slnečné žiarenie nie je dostupné. Tým sa znižuje ekologický aspekt vyrobenej energie.

### Elektrárne zapojená do rozvodnej siete

Veľa spoločností, ktoré vyrábajú elektrickú energiu pomocou fotovoltaických článkov, ju dodáva do rozvodnej siete. Tým znižujú znečisťovanie životného prostredia spôsobené exhaláciami fosílnych palív. Zatiaľ je ešte energia zo solárnych systémov drahšia ako elektrická energia vyrobená konvenčným spôsobom, trend však naznačuje pokles cien elektrickej

energie zo solárnych systémov v dôsledku masovej produkcie solárnych kolektorov.

Solárne kolektory produkujú nízke napätie jednosmerného prúdu, preto je nutné použiť striedače, ktoré jednosmerný prúd premenia na striedavý s frekvenciou 50 Hz. Nízke napätie sa pomocou transformátorov s redukovanými stratami transformuje na napäťovú úroveň rozvodnej siete – 22 kV.

Spoločnosť ABB kladie veľký dôraz na ekologické riešenia, preto v jej ponuke možno nájsť kompletne spektrum zariadení pre fotovoltaické elektrárne:

### NN časť

- NN rozvádzače pre jednosmerný prúd
- NN rozvádzače pre striedavý prúd
- Ističe, odpojovače a odpínače, zvodiče prepätia, prúdové chrániče, meracie zariadenia
- Striedač DC / AC typ PVS 800 – vyvinutý špeciálne pre potreby fotovoltaických elektrární

### VN časť

- Olejové transformátory NN/VN s redukovanými stratami
- VN rozvádzače, ponúkajúce množstvo spínacích, meracích a ochranných zariadení
- Vypínače, odpínače
- Digitálne ochrany
- Prístrojové transformátory
- Zvodiče prepätia

### Riadiaci systém

- Riadiaci systém – kompletne riešenie pre kontrolu a ovládanie
- Vizualizácia
- Komunikačné moduly
- I/O prevodníky
- PCL procesory
- Inštrumentácia (napr. meranie rýchlosti vetra, teploty)
- Pohony

Slovensko má vďaka svojmu podnebiu vhodné podmienky na prevádzku fotovoltaických elektrární. Preto nás teší, že sa môžeme podieľať na rozvoji tejto modernej ekologickej technológie aj v našej krajine. ■

Tomáš Šíma | 0905 592 775  
tomas.sima@sk.abb.com



## Koniec Edisona – nastupuje alternatíva

### V nasledujúcich rokoch nás čaká celoeurópsky ústup klasických žiaroviek

**Keď človek spoznal oheň, zistil, že nielen hreje, ale umožňuje mu svojim svetlom aj predĺžiť deň. Postupne si preto „preniesol“ oheň do fakiel a našiel aj ďalšie spôsoby ako udržať svetlo dlhšie – vytvoril olejové lampy a kahance. Človek vytváral umelé zdroje svetla. Najvýznamnejším bol pre ľudstvo asi vynález pána Thomasa A. Edisona, ktorému sa podarilo volfrámové vlákno uzavreté v sklenenej banke premeniť na svetlo.**

Dnešné žiarovky sa v princípe od svojej pôvodnej matky príliš nelíšia, avšak nikdy sa nepodarilo odstrániť vysokú tepelnú stratu. Okrem žiaroviek sú dnes známe už aj mnohé iné typy svetelných zdrojov, ktoré sa líšia spôsobom vytvárania svetla, geometrickým tvarom a svetelno-technickými parametrami. Napríklad pre domácnosti sú najtypickejšie popri žiarovkách aj halogénové žiarovky, úsporné kompaktné alebo lineárne žiarivky, prípadne zdroje na báze LED.

#### **Smernica o svetelných zdrojoch pre domácnosti**

Vládni predstavitelia krajín Európskej únie a zástupcovia priemyslu s osvetľovacou technikou pri hľadani možnosti ochrany klímy prostredníctvom úspor elektrickej energie, a teda aj redukcie emisií CO<sub>2</sub>, uzavreli svoje snahy Smernicou EP

2005/32/EG (Eco Design Requirements for Energy Using Products – Požiadavky na ekodizajn výrobkov využívajúcich energiu). Obsahuje súhrn požiadaviek na ekologickú úroveň konštrukcie a vlastnosti produktov využívajúcich na svoju prevádzku elektrickú energiu. Je známe, že 19 % svetovo spotrebovanej elektrickej energie sa využíva na osvetlenie, z toho 80 % sa používa pre verejné osvetlenie, priemysel a kancelárie a 20 % sa používa v domácnostiach. Navyše 85 % všetkých svetelných zdrojov v domácnostiach nie je energeticky účinných. Z jednej štandardnej žiarovky sa len 5 % energie spotrebuje na produkciu svetla a 95 % je vyžiarených späť vo forme tepla ako strata! Žiarovka je jednoducho príliš veľký požierač energie.

Nikto sa však nemusí obávať, že nastane v domácnostiach tma – už dnes existuje dostatočné množstvo alternatívnych riešení, či už s päticou E27 alebo E14, ktoré sú vhodné pre väčšinu svietidiel. Je namieste pripomenúť, že nejde o náhly koniec, ale o postupné utlmovanie predaja klasických neefektívnych svetelných zdrojov podľa spomínanej smernice EP o svetelných zdrojoch pre domácnosti. Cieľom je dosiahnuť úsporu energie tým, že sa budú na osvetľovanie používať zdroje energetickej triedy A alebo B. Do roku 2020 by tieto opatrenia mali

ušetriť energiu potrebnú na zásobovanie 11 miliónov domácností ročne. To povedie k zníženiu emisií oxidu uhličitého každý rok o 15 miliónov ton.

#### **Žiarovka končí po 130 rokoch**

Žiarovke, ktorá sa od svojho objavenia koncom 19. storočia prakticky nezmenila, začal jednoducho 1. septembra tohto roku zvonit umieračik. To však neznamená, že po prvom septembri už žiadnu starú žiarovku v obchode nedostanete. Veľkoobchodníci a maloobchodníci môžu pokračovať v predaji svojich zásob aj po tomto dátume. Opatrenie je súčasťou snáh o úsporu energie a ochranu životného prostredia a v septembri roku 2011 a 2012 sa dotkne aj tradičných priehľadných žiaroviek s nižším príkonom a nepriehľadných a halogénových žiaroviek. EÚ plánuje v nasledujúcich troch rokoch stiahnuť z trhu všetky tradičné žiarovky, ktoré by mala nahradiť nová generácia úsporných svietidiel.

#### **Termíny zmien pre domácnosti**

Rozhodujúcim kritériom pre zákaz predaja je svetelný tok žiarovky, ktorý sa udáva v lúmenoch (lm), ako hlavnej jednotke svetelného toku (napr. 950 lm zodpovedá približne 85 W). Podľa smernice sa rozlúčka so žiarovkou bude konať v štyroch etapách – začiatok 1. septembra 2009 a koniec v roku 2012.

Podľa nových predpisov, ktoré v EÚ platia, od 1.9.2009 platí zákaz pre žiarovku s príkonom 100 W a vyšším, zakázané sú aj žiarovky s nepriezračnou bankou (matnou alebo povrstvenou) energetickej triedy nižšej ako A. Od roku 2010 sa už nebudú môcť uvádzať na trh ani žiarovky s príkonom vyšším ako 75 wattov. Do roku 2012 sa budú z trhu sťahovať žiarovky až do príkonu 15 wattov. Od 1.9.2012 už budú na trhoch v EÚ zakázané všetky klasické žiarovky a od 1.9.2013 už aj svetelné zdroje s päticou S14, S15 alebo S19 s napájacím napätím nižším ako 60 V a bez integrovaného transformátora. Cyklus útlmu klasických žiaroviek sa uzavrie 1.9.2016, kedy sa nebudú môcť dodávať žiadne typy svetelných zdrojov energetickej triedy C a nebude možné ponúkať ani halogénové žiarovky, okrem čírych žiaroviek s päticou G9 alebo R7.

#### Harmonogram postupného zákazu predaja klasických žiaroviek v EÚ



Klasická žiarovka	Zákaz predaja
nepriezračné žiarovky	od 1.9.2009
číre 120 W a viac	od 1.9.2009
číre 100 W a viac	od 1.9.2009
číre 75 W a viac	od 1.9.2010
číre 60 W a viac	od 1.9.2011
ostatné číre	od 1.9.2012

#### Realita v praxi

Predstavme si domácnosť vybavenú desiatimi žiarovkami príkonu 100 W. V priebehu ôsmich rokov (stredná životnosť kompaktnej žiarivky renomovanej značky) spotrebuje taká domácnosť na svietenie elektrinu za priemerne (10 ks × 100 W × 1000 hodín × 8 rokov × 0,15 eur/kWh) 1 200 eur s tým, že bude musieť vymeniť asi 8 × 10 kusov žiaroviek (40 eur). Ak by rovnaká domácnosť svietila úspornými žiarivkami, klesla by jej spotreba na asi (10 ks × 20 W × 8000 h × 0,15 eur/kWh) 240 eur a nemusela by v tom čase vymeniť ani jednu žiarivku. Úspora by teda predstavovala asi 960 eur.

Obstarávacie náklady? Bežná žiarovka príkonu 100 W stojí asi 0,50 eur, úsporná žiarivka s porovnateľným výkonom 20 W asi 12 eur. Investícia sa behom ôsmich rokov pohybuje okolo 4 × 10 = 40 eur v prípade žiarovky, 12 × 10 eur = 120 eur v prípade žiarivky.

Záver: celkové úspory pri 10 kusoch vymenených žiaroviek sú na úrovni 880 eur. Nestojí tento výsledok aspoň za úvahu?

#### Existuje alternatíva?

Všade okolo nás sa dozvedáme, že spotrebiteľ sa nemá čoho obávať, pretože už existujú na trhu ekvivalentné náhrady klasických žiaroviek od 7 W do 100 W – tzv. kompaktné žiarivky a zdroje so svietiacimi diódami (LED). Žiarivky, ktoré sú v súčasnosti najúčinnjším svetelným zdrojom na európskom trhu, spotrebujú o 65 – 80 % menej energie ako tradičné žiarovky. Náhrada môže byť výhodná aj finančne, pretože vyššie zriaďovacie náklady zvyčajne do roka vyváži nižšia spotreba elektrickej energie.

Užitočné vlastnosti úsporných zdrojov ale naozaj nie sú rovnaké ako u žiaroviek, predovšetkým v prípade kompaktných žiariviek. Tie majú obyčajne pomalý nábeh jasú, ich svetelný tok postupne klesá, nie sú vhodné pre časté spínanie a krátkodobé svietenie, neznášajú nízke teploty, neprírodzene biele svetlo nevyhovuje a v dôsledku tvaru, rozmerov a vzhľadu sa nedajú použiť všade. K tomu ešte pridám, že seriózne testy ukázali, že udávaná doba životnosti zdroja často nezodpovedá realite. Vývoj však pokračuje a už dnes sú v ponuke žiarivky, ktoré majú rýchly štart, svetelný tok je počas životnosti takmer konštantný, vydrží vyše 100 000 zopnutí a môžu svietiť až 20 000 hodín. Špeciálne typy sú vhodné aj do mrazových teplôt a na výber je okrem studeného alebo tzv. príjemného bieleho svetla taktiež vyhotovenie s komfortným teplým svetlom podobným dobre známym žiarovkám.

#### Kompatibilita úsporných svetelných zdrojov

Mnoho spotrebiteľov však pri ich kúpe váha, pretože sa im zdajú príliš drahé, majú pochybnosti o ich zdravotnej neškodnosti a navyše zvažujú kompatibilitu s elektronickými produktmi na ovládanie svetelného toku. Vyvoláva to neistotu zákazníkov, ktorí sa v záplave správ strácajú, dochádza k mylným záverom, čo v konečnom dôsledku spôsobuje, že sa boja investovať do komfortu elektroinštalácie v podobe elektronických prístrojov, ako sú stmievače, spínače so snímačom pohybu a pod. Všetky zverejňované informácie totiž platia výlučne pri používaní spínačov s galvanickým kontaktom, t. j. spínačov klasických alebo elektronických, s relé na výstupe. Kombinácie so stmievačom, triakovým snímačom pohybu alebo i s obyčajným spínačom s orientačnou tlejivkou vo väčšine prípadov nefunguje. Úsporné zdroje majú na vstupe obvody, ktoré predstavujú celkom iný druh záťaže, než na akú sú „nereléové“ elektronické prístroje určené. Na trhu síce existujú kompaktné žiarivky i LED svietidlá, ktoré sú stmievateľné, ale treba vedieť s akým typom stmievača je možné ich kombinovať. Testy zodpovedných

kolegov v spoločnosti ABB, s.r.o., Elektro-Praga v Jablonci nad Nisou ukázali, že napríklad úsporné žiarivky spoločností Osram a Philips si rozumejú so stmievačmi ABB s otočným ovládaním (viac informácií nájdete na [www.abb.sk/vypinace](http://www.abb.sk/vypinace)), ale s krátkocestným ovládačom stmievača fungovať nebudú. Keďže úsporné svetelné zdroje nie sú stavané na krátkodobé zopnutie, snímač pohybu bude vhodnejšie kombinovať so žiarovkou alebo so zdrojom s LED v prípade reléových prístrojov.

#### Porovnanie príkonu rôznych typov svetelných zdrojov pri porovnateľnej intenzite svetla



Klasická žiarovka	Halogénová žiarovka	Úsporná žiarivka
40 W	28 W	8 W
60 W	42 W	11 W
75 W	52 W	14 W
100 W	70 W	21 W
120 W	105 W	24 W

Situácia nie je taká zúfalá, ako sa na prvý pohľad zdá. Stále sú ešte v ponuke halogénové žiarovky, ktoré sú druhom záťaže, ale aj vzhľadom podobné obyčajným žiarovkám. V súčasnosti sú k dispozícii typy so závitom E27 alebo E14, dosahujú až 30 % úspory energie oproti klasickým žiarovkám (vyhovujú triede energetickej úspornosti C). Renomovaní výrobcovia pripravujú alebo už majú v ponuke nové zdroje s polovičnou spotrebou, ktoré spĺňajú požiadavky na energetickú triedu B a používať sa môžu aj po roku 2016. V kombinácii s týmito svetelnými zdrojmi budú akékoľvek elektronické prístroje fungovať ako s klasickou žiarovkou. Nie je teda na mieste obava, že peniaze investované do komfortu elektroinštalácie prídu vďaka „zákazu žiaroviek“ navnivoč.

Pre každú inštaláciu je možné špecifikovať taký svetelný zdroj, ktorý bude správne fungovať. Napriek tomu spotrebiteľ to nebude mať také ľahké ako doteraz. Bude musieť vedieť, čo má od nového zdroja požadovať, a to dokonca aj v prípade obyčajného spínania. A platí tu – takisto ako inde – že najlacnejší výrobok nebude vždy najlepší. ■

Michal Girgaš | 0905 203 038  
michal.girgas@sk.abb.com

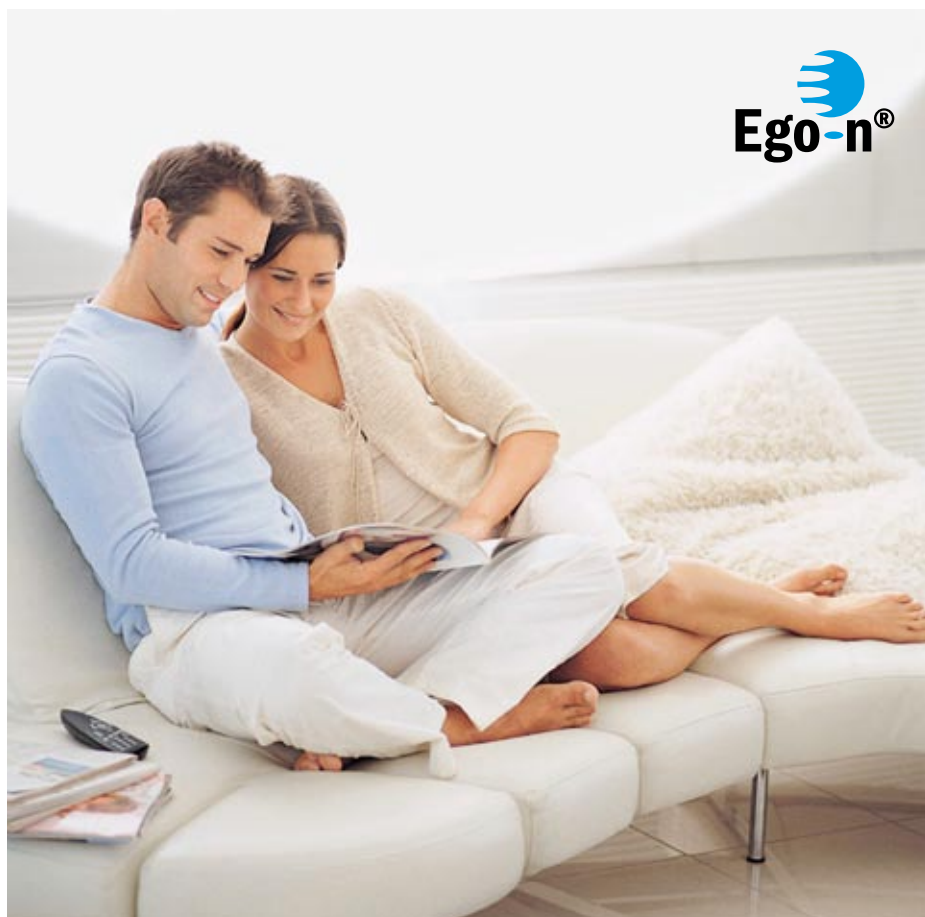
# Novinky vo svete Ego-n®

V našom časopise ABB Spektrum 1/2009 sme predstavili inteligentný systém elektroinštalácie Ego-n®. Systém si získal svojich priaznivcov a databázu klientov-partnerov pomerne rýchlo, a preto po necelých dvoch rokoch od jeho uvedenia na trh ponúka ABB v Českej republike niekoľko nových zaujímavých prvkov.

**Modul výstupov 4 x 0/1-10 V** posilnil skupinu akčných členov. Tento prístroj je určený na ovládanie a riadenie elektronických stmievateľných predradníkov, ventilov a ďalších zariadení, ktoré sú určené na riadenie napätia 0-10 V alebo 1-10 V. Modul je súčasťou primárnej zbernice a je určený pre montáž do rozvádzačov na DIN lištu.

Novinkou je taktiež **programovateľný termostat Ego-n**. Ide o univerzálny termostat s týždenným časovým programovaním. Teplota sa zaznamenáva buď vstavaným priestorovým senzorom, alebo externým, ktorý je pripojený priamo do termostatu. Využívaný môže byť hlavne pri podlahových kúreniach. Termostat pracuje v závislosti od zvoleného módu (kúrenie, klimatizácia) a vysielá do zbernice signály pre ovládanie akčných členov. Ovládanie termostatu je riešené štyrmi tlačidlami umiestnenými pod digitálnym displejom, kde sú prehľadne zobrazené funkcie ako nameraná teplota, aktuálna požadovaná teplota, dátum, čas, mód kúrenia alebo klimatizácie a ručný alebo automatický režim. Rovnako ako ostatné prvky primárnej zbernice, aj digitálny termostat je možné programovať na dvoch úrovniach – na úrovni Basic (tlačidlá bez PC) a úrovni Plus (pomocou programu Ego-n Assistent). Termostat je opäť dostupný v dizajnovom vyhotovení Time a Element.

Ďalšou novinkou je **vstavaný snímač teploty**, ktorý sa používa na úrovni Basic spolu s termostatmi Ego-n na



snímanie a obmedzovanie maximálnej teploty pri podlahovom vykurovaní. V prípade použitia úrovne Plus sa dá snímač použiť ako samostatný skrytý termostat na ovládanie teploty v miestnosti podlahového vykurovania.

**Prevodník digitálnych vstupov** patrí tiež do skupiny novinek, ktoré do systému Ego-n pribudli. Prevodník je určený na zisťovanie stavu zapnutia kontaktov. Napríklad skenuje stav zapnutia alebo vypnutia klasických vypínačov.



**Horúca novinka – tlačidlový snímač Egon s LCD**

Poslednou novinkou v rodine Egon je **tlačidlový snímač s LCD**. Objavenie sa tohto snímača je výsledkom narastajúcich požiadaviek používateľov. Okrem možnosti ovládania viacerých spotrebičov z jedného miesta ponúka širokú paletu programovateľných funkcií a možností.

Prostredníctvom spomínaného snímača sa dá vytvoriť ovládanie akčných členov systému pomocou až šesťnástich virtuálnych tlačidiel, ktorým sú priradené rôzne funkcie (vypnúť/zapnúť, časový program, roleta hore/dole a podobne). Samozrejmosťou je voľné názvoslovie virtuálnych tlačidiel napríklad podľa miestností. Okrem manuálneho riadenia systém ponúka aj štyri časové programy P1 až P4 (denný, pracovný týždeň „po – pia“, víkend „so – ne“). Aj pri týchto programoch existuje možnosť ručného ovládania.

Nový snímač ďalej prináša šesťnásť rôznych hlásení o stave prvkov zbernice s možnosťou zvýraznenia dôležitých hlásení, či už vo vizuálnej forme blikania alebo zvukovým signálom. Tak ako ostatné prvky primárnej zbernice, aj tento snímač s LCD sa dá naprogramovať do dvoch úrovní, a to Basic (bez počítača) a Plus (pomocou počítača pripojeného do komunikačného modulu).

Nový tlačidlový snímač s LCD je okrem dizajnových radov Time a Element k dispozícii aj vo vyhotovení Time Arbo. ■



## Prevádzkový zisk v cieľovom pásme

Spoločnosť ABB v treťom štvrtroku 2009 vykázala čistý zisk vo výške 1 mld. USD, čo zahŕňa príjmy 380 mil. USD z pôvodne oznámených finančných rezerv. Zisk pred zdanením (EBIT) predstavoval 1,4 mld. USD.

Objednávky klesli na 7,1 mld. a tržby na 7,9 mld. USD. Naďalej rástli investície do energetických sietí, avšak nižší dopyt po výrobkoch s kratším životným cyklom na priemyselných trhoch viedol k 23 % poklesu bežných objednávok (pod 15 mil. USD) pri vyjadrení v miestnych menách. Pokles objednávok odráža aj zníženie cien v dôsledku nižších nákladov na materiál i slabší dopyt. Podiel objednávok z rozvíjajúcich sa trhov sa zvýšil na 55 %.

Hospodárske výsledky za 3. štvrtrok 2009 v miliónoch USD				
	3. Q 2009	3. Q 2008	rozdiel v %	
			USD	miestne meny
Objednávky	7 060	8 885	-21	-15
Tržby	7 910	8 791	-10	-5
EBIT	1 419	1 291	10	
Čistý zisk	1 034	927	12	
Základný čistý zisk na akciu	0,45	0,41		
Cash flow z prev. činností	1 281	1 121		

Na prevádzkový zisk (EBIT) mali pozitívny vplyv skôr ohlásené zmeny vo finančných rezervách a zaistovacie transakcie vykonávané podľa jednotlivých trhov. Náklady súvisiace s reštrukturalizáciou dosiahli približne 40 mil. USD.

„V tomto štvrtroku sme dosiahli výrazné hotovostné príjmy a prevádzkovú ziskovú maržu sme udržali v našom cieľovom pásme, a to vďaka pokračujúcej včasnej realizácii skôr prijatých objednávok a rozvoju nášho programu na znižovanie nákladov“, uviedol Joe Hogan, prezident skupiny ABB. „Objednávky pokračovali v súlade s vývojom v druhom štvrtroku, so stálym dopytom v odvetviach energetiky, ropy a plynu, avšak s nižšími bežnými zákazkami na priemyselných trhoch. Naďalej sa zameriavame na prispôbenie nákladov dopytu trhu, ale zároveň sme pripravení pohotovo využiť významné príležitosti rastu v oblastiach energetickej infraštruktúry, obnoviteľných zdrojov energie a energetickej efektívnosti i príležitosti na rozvíjajúcich sa trhoch“, povedal Hogan.

[www.abb.sk](http://www.abb.sk)

## Ocenenie v rebríčku Top firemný filantrop

Fórum donorov vyhlásilo 15. októbra 2009 už piaty rebríček najväčších firemných darcov v Slovenskej republike. Údaje o výške podpory zverejnilo tento rok až 27 firiem, ktoré vo vlaňajšom roku podporili verejnospoločenské projekty v celkovej sume 5 132 628 eur.

TOP firemný filantrop je jediný rebríček u nás, ktorý sleduje firemných darcov podľa objemu rozdelených prostriedkov venovaných na zlepšenie kvality života spoločnosti. Sumy darovaných prostriedkov nezahŕňajú sponzorské príspevky firmám či asignáciu 2 % podielu zaplatenej dane.

Spoločnosť ABB venovala v roku 2008 na verejnospoločenské aktivity 4 127 262 slovenských korún (127 000 eur). V rebríčku TOP firemný filantrop sa ABB umiestnila na druhom mieste v kategórii: malých a stredne veľkých podnikov (do 250 zamestnancov).

Generálny riaditeľ ABB, s.r.o., Andrej Tóth k tomuto úspechu firmy hovorí: „ABB má v poslaní zakotvenú snahu tvoriť hodnoty – pre akcionárov, ktorí dostávajú dividendu, pre zamestnancov, ktorí dostávajú odmenu za svoju prácu a pre komunity. Podpora rôznych občianskych združení a nadácií je jedna z hodnôt, ktorú sme chceli nechať „doma“, v krajine, kde úspešne podnikáme. Chcem sa poďakovať zamestnancom, že dosiahli v práci také výsledky, ktoré umožnili túto podporu a obdarovaným subjektom, že prijali zodpovednosť za účelné vynaloženie finančných prostriedkov.“

[www.abb.sk](http://www.abb.sk)



## Všetko najlepšie

### Želáme pevné zdravie všetkým jubilantom

Iveta Brezová  
Anežka Kušnírová  
Nikola Pastierovičová  
Marta Tóthová  
Martina Vargová  
Radoslav Bumbál  
Jozef Czetö  
Marek Čížik  
Juraj Fitz  
Peter Gonščák  
Artúr Hanula

František Jendrichovský  
Ján Lukačín  
František Nigut  
Andrej Palko  
Mario Pastierovič  
Tomáš Terpo  
Stanislav Tkáč  
Jiří Tomeček  
Peter Tschur

**a veľa úspechov novému kolegovi**  
Františkovi Patakimu



# ELO SYS 2009 – jubilejný a úspešný

## V Trenčíne sa stretli odborníci z elektroniky, elektrotechniky a energetiky

**V polovici októbra sa už pätnásťkrát stalo trenčianske výstavisko dejiskom medzinárodného veľtrhu elektrotechniky, elektroniky a energetiky ELO SYS. Tento veľtrh sa počas svojej histórie, aj vďaka pravidelným a dlhoročným vystavovateľom, vyprofiloval na najvýznamnejší a najväčší svojho druhu u nás, na medzinárodne uznávané podujatie a sviatok elektrotechnikov na Slovensku.**

Na celkovej na ploche 12 300 m<sup>2</sup> sa predstavilo takmer 300 slovenských i zahraničných spoločností, ktoré ponúkli svoje novinky umožňujúce rozvoj elektrotechnického a energetického priemyslu na Slovensku. Na veľtrhu sa predstavili zahraničné firmy z Českej republiky, Poľska, Maďarska, Rakúska, Švajčiarska, Francúzska, Veľkej Británie, Nemecka, Chorvátska a Bosny a Hercegoviny. Prvýkrát sa na veľtrhu predstavili firmy z Tchaj-wanu, zastúpené spoločnosťou TEEMA, ktorá zastáva záujmy elektrických a elektronických spoločností a poskytuje spojenie medzi zákazníkmi, spoločnosťami a vládou.

S najväčšími expozíciami sa v Trenčíne predstavili firmy ako SEZ Kropachy, ABB, HASMA, IES, LAPP KABEL, RITTAL, SIEMENS so svojou dcérou SAT Systémy, SCHRACK TECHNIK, PPA CONTROL a ďalšie. Aj v tomto roku prevzalo záštitu nad veľtrhom Ministerstvo hospodárstva SR a na slávnostnom otvorení sa zúčastnil

i prezident Slovenskej republiky Ivan Gašparovič. Významné je aj úzke prepojenie kontraktáčno-prezentačnej úlohy veľtrhu s teoretickým zázemím, vedou a výskumom, ktoré od počiatku zabezpečujú odborní garanti veľtrhu – Fakulta elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave, Zväz elektrotechnického priemyslu SR, Slovenský elektrotechnický zväz – Komora elektrotechnikov Slovenska, Čech elektrotechnikov Slovenska, Slovenské elektrárne, a.s., a Únia slovenských elektrotechnikov. Vďaka ich spolupráci boli aj tohto roku pre návštevníkov pripravené mnohé odborné sprievodné podujatia, ktorých cieľom bolo spojiť vedu a prax. Návštevníkom z radov odborníkov bolo tohto roku zaslaných rekordne vyše 15 000 pozvánok.

Veľkú expozíciu mala na veľtrhu i naša spoločnosť ABB, ktorá tohto roku predstavovala výlučne produkty pre nízke napätie. Mimoriadnemu záujmu sa tešila najmä novinka od ABB – elegantný nový dizajnový rad spínačov a zásuviek Neo®. Prišiel sa pozrieť osobne aj prezident Gašparovič a naša spoločnosť zvíťazila hneď prvý deň v súťaži Najlepšia expozícia veľtrhu ELO SYS 2009 „za vysokú technickú a estetickú úroveň expozície“. Dodajme, že našu tohtoročnú expozíciu realizovala bratislavská firma Topografic.

Štýlová forma „žiariciach“ prístrojov Neo®, ktorá sa páčila najmä mladým návštevníkom veľtrhu, doplní ponuku ABB pre nízkonapäťové elektroinštalácie. Počet

ponúkaných dizajnov sa teraz zvýšil na 13 v rôznych tvaroch a farbách, ktoré umožňujú veľké množstvo kombinácií podľa želania zákazníka a potreby interiéru. Dizajn Neo® vzbudil značný ohlas vzhľadom na výraznú odlišnosť existujúcej produkcie v tomto segmente, a to jednak pre netradičný tvar páčky, jednak pre možnosť jej presvetlenia. Farebné kombinácie boli prijaté ako oživenie súčasných interiérov.

Divízia nízkeho napätia ABB zreteľne omladla i posilnila v počte. Vzhľadom na krízové správanie niektorých iných firiem to azda môže byť prekvapujúce, preto sme sa riaditeľa divízie Ing. Pavla Fabišíka opýtali na stratégiu v personalistike.

„Pred piatimi rokmi nás bolo dvanásť a dnes dvadsaťsedem. Ak v nasledujúcom roku očakávame mierne zníženie dopytu, to ešte neznamená, že by to mal kopírovať aj personálny stav. Naopak, ľudí treba podržať, aby sme potom, keď sa situácia otočí mohli profesionálne tímovo pôsobiť.

Ja som so svojimi pracovníkmi veľmi spokojný. Ľudia sú mladí, sú dychtiví po technike, po obchode a vidia tu možnosť vlastnej realizácie v kontexte spoločného pôsobenia“, hovorí Ing. Fabišík. A ako vníma osobne takéto veľtrhy? „Ide o zažitý každoročný rytmus, stretnutie ľudí z branže... Výstava je spoločenské stretnutie ľudí a predovšetkým imidžová prezentácia firmy“, dodáva riaditeľ Divízie nízkeho napätia spoločnosti ABB, ktorý bol po veľtrhu ELO SYS 2009 veľmi spokojný so záujmom o našu expozíciu i jej prestížnym ocenením. ■

1 Inteligentné elektroinštalácie ABB si návštevníci mohli aj vyskúšať



2 Spoločnosť ABB si odniesla cenu za najlepšiu expozíciu veľtrhu





3 Na veľtrhu sa tento rok prezentovala len Divízia nízkeho napätia



4 Vzácnny hosť – prezident Ivan Gašparovič na návšteve expozície ABB

Na slávnostnom otvorení veľtrhu 13. októbra – za účasti hlavy republiky Ivana Gašparoviča – vystúpil okrem iných aj Ing. Ján Badžgoň, PhD., prezident Zväzu elektrotechnického priemyslu SR, ktorý uviedol niekoľko zaujímavých štatistických faktov z odvetvia elektrotechnického priemyslu za minulý rok.

#### Podniky s viac ako 20 zamestnancami

tvorili viac ako ¾ zamestnanosti  
zaslúžili sa o 90 % tržieb

#### Elektrotechnický priemysel v SR

dynamika rastu (oproti 23 % v 2007)	6 %
tržby	9,2 mld. eur
– z toho export	85 %
podiel na celkovej priemyselnej výrobe SR	14 %
podiel na exporte SR	20 %
zisk (oproti 200 mil. eur v 2007)	100 mil. eur

#### Zamestnanosť

počet zamestnancov	172000
medziročný rast	6 %
priemerná mzda	670 eur

Oslabenie zisku výrazne ovplyvňuje kľúčové investície do výskumu, vývoja a inovácií. Bez prepojenia praxe so školstvom a samovzdelávaním to ďalej nepôjde.



Pred rozsiahlou expozíciou ABB s neprehliadateľnými hosteskami bývalo veľmi živo. Medzi výstavnými panelmi to šumelo ako v úli a „naši chlapi“ boli neustále žiadaní. Dovolili sme si vyrušiť niekoľkých zaujatých hostí a pre časopis ABB Spektrum sme sa pýtali:

#### Čo vás zaujalo v ponuke ABB?

Široký sortiment vypínačov a ich farebná škála.

#### Akú majú výhodu oproti konkurencii?

Vo farebnosti. Pestrejšie farby ľuďom viac vyhovujú.

#### Pre aké typy stavieb?

Pre rodinné domčeky a byty.

#### Poznáte už aj ceny?

Myslím, že je to na rovnakej úrovni ako u ostatných výrobcov, akurát ABB má výhodu v tých farbách.

#### Čo z ponuky ABB sa vám páči?

Inteligentné systémy ABB i-bus – vždy sa zastavím a pozriem si novinky. Má to síce svoju cenu, ale je to veľmi kvalitné, veľmi dobré.

#### Čo vás oslovilo z ponuky ABB?

Sme projektanti, zaujíma nás všetko, čo tu je.

#### Pozeráte sa na systémy EIB...

Je to inteligentné a zaujímavé riešenie pre zákazníka – môže si navoliť všetko, čo uzná za vhodné.

#### Chcú to zákazníci, je už tá správna doba?

Zatiaľ nie pre širokú verejnosť, nie je to bežné v každom rodinnom dome. Povedal by som, že vo vyšších štandardoch.

#### Poznáte aj iných výrobcov, porovnávate ich?

Každý má nejaké prvky, ktoré zas druhý nie, takže treba vždy nájsť to vhodné na daný dom, pre daný priestor... Pravdaže, treba brať do úvahy i finančné možnosti zákazníka.

#### Je ponuka ABB zaujímavá?

My sme z energetického učilišťa, tak pozeráme nové veci, čo sa tu objavujú... Zaujali nás inteligentné inštalácie, lebo aj my niečo také učíme a potrebovali by sme to „dostať do škôl“. A tu sa začína náš problém. Je to pre nás drahé...

#### Možno by sa hodil akýsi školský balíček...

Azda také čosi – zo strany výrobcu – nejaké modely, makety, na ktorých by sme mohli žiakov oboznamovať s týmito novými vecami, aby sa potom v praxi uplatnili na trhu práce. Sú tu na veľtrhu aj naši žiaci, pozerajú, dostanú katalógy, ale to všetko nestačí. Určite by bolo lepšie, keby mali možnosť si to aj priamo odskúšať, pozapájať a uvedomiť si, že existuje aj niečo iné, než len „obyčajné“ spúšťanie rolety... Potrebovali by sme pomoc v tejto veci.

#### Vy vlastne prax iba dobiehate...

A pritom škola by mala tieto moderné veci presadzovať, a nie aby sme učili na starých veciach a v praxi majú žiaci niečo úplne nové. Áno, škola by mala byť o krok vpredu.

# Očami zákazníkov



## Roboty ABB sú výborné! Swedwood Slovakia, spol. s r.o., o.z. Jasná v Závažnej Porube

**Swedwood**  
SLOVAKIA, s.r.o.

**Swedwood Group** je švédská nábytkárska skupina podnikov, ktorá je dcérskou firmou koncernu IKEA, jedného z najväčších predajcov nábytku na svete. Na Slovensku sa angažuje vo výrobe nábytku od 1989.

**Swedwood Slovakia, s.r.o.**, má u nás päť závodov. Produkcia nábytku z masívneho smrekového dreva a z panelov z drevotriekových dosiek sa takmer v plnom rozsahu exportuje do predajnej siete IKEA.

Závod Swedwood Jasná v Závažnej Porube vznikol na základoch bývalého štátneho podniku v roku 1993. Za päť rokov prebehla masívna rekonštrukcia a modernizácia výrobných kapacít, zároveň podnik zvyšoval objem výroby, prijímal nových zamestnancov a budoval systémy riadenia kvality, informácií, administratívnej podpory a ďalšie. Po úspešnej etape prudkého rastu (podstatne sa zvýšila kapacita výroby i počet zamestnancov a za tri roky sa obrat stornásobil) sa firma začala orientovať na produktivitu, efektivitu a automatizáciu výrobného systému.

Nahradenie ľudskej sily pri obsluhu strojov robotmi je jednou z takýchto účinných ciest. Uvedomilo si to aj vedenie závodu Jasná a riešenie tohto problému zverilo spoločnosti ABB. Spolupráca nadviazala na úspešnú kooperáciu s jeho sesterskými závodmi Swedwood v Trnave, Malackách i inde vo svete. Úlohou bolo doplniť vysokokapacitný drevospracujúci lis priemyselnými robotmi, ktoré mali zabezpečiť kompletnú obsluhu lisu

a vytvoriť nezávisle fungujúcu výrobnú linku s minimálnymi zásahmi obsluhy. Vybrané boli paletizačné roboty ABB IRB 660, ktoré obsluhujú lis na lisovanie a lepenie drevených lamiel (z nich sa potom lisuje tzv. škárovka), a to tak, aby sa kapacita lisu využila na sto percent.

Celý projekt bol ukončený v polovici tohto roka (o aplikácii sme priniesli reportáž v ABB Spektrum 1/2009). Po prvých skúsenostiach sme teda oslovili technického riaditeľa závodu Jasná v Závažnej Porube **Ing. Milana Kormaníka**.

### **Nakoľko je toto riešenie výnimočné?**

Hlavne pri individuálnych lamelách je to pomerne originálne riešenie.

### **Ako funguje a čo sa zlepšilo po realizácii projektu?**

Na začiatku boli problémy so stabilitou procesu, lebo nám padali lamely. Hľadali sa dôvody, a napokon vyriešenie čistoty stlačeného vzduchu problém odstránilo. Pridali sme na vstupe špeciálnu „vymrazovačku“.

### **Viete kvantifikovať efektivitu riešenia?**

Ide stále ešte o novú linku, ale už teraz vieme, že pri manuálnej nakládke je rýchlosť minimálne o 60 percent nižšia.

### **Ako ste spokojný so spoluprácou s ABB?**

Mali sme určité nezrovnalosti kvôli rozdielnemu názoru, či projekt splnil

zadanie alebo nie. A tiež vzhľadom na fakt, že robot nadväzoval na prototypovú linku, kde bolo treba odlaďovať mnohé parametre, termín odovzdania sa odsúval... Napokon sme však celý projekt úspešne dotiahli a dnes je komunikácia veľmi dobrá.

### **Ako hodnotíte kvalitu produktov ABB?**

Roboty sú výborné, zatiaľ bolo treba len raz meniť riadiacu kartu.

### **Čo by sa dalo v komunikácii s dodávateľom zlepšiť?**

Porozumieť, že pre nás je projekt ukončený až vtedy, keď splní výkonové, kvalitatívne a procesné parametre. Očakávame, že dodávateľ je pripravený podporiť stanovené ciele, aj keď v danom projekte možno prerobí, ale zo spolupráce s globálnym zákazníkom bude profitovať, ako celok.

### **Máte v súčasnosti rozbehnutú nejakú spoluprácu?**

Teraz sa pracuje na manipulačnom robote pre baliacu linku, kde je nastavená cieľová cena a ak budú skúšky úspešné, tak predpokladám významné nasadenie robotov, a tým aj elimináciu manuálnej práce pri manipulácii.

### **Oslovíte ABB aj v budúcnosti?**

Určite. Okrem toho, existuje tiež globálna zmluva medzi Swedwood a ABB.

**Ďakujeme vám za odpoveď.**





## „Kvalitný, trendový, originálny“

Na inom mieste v tomto vydaní prinášame reportáž z veľtrhu ELO SYS 2009, na ktorom – okrem iného – spoločnosť ABB predstavila nový dizajnový rad spínačov a zásuviek s názvom Neo®. Od veľtrhu neprešiel ani mesiac a v redakcii sme sa dozvedeli, že na východe Slovenska je už prvá inštalácia tohto originálneho dizajnového radu ABB. Vycestovali sme teda do Košíc, za **manželmi Feckovými**, ktorí vo svojom rodinnom dome majú celkom nové vypínače a zásuvky Neo®.

Najprv sme sa opýtali domáceho pána, ako objavili novinku, ktorá sa ešte na Slovensku nepredávala.

### **Ako sa to začalo?**

Keď sme stavali náš dom, tak pán Kopčík nám doniesol nový katalóg produktov ABB, kde už bolo uvedené, že sa bude vyrábať a distribuovať táto nová značka Neo.

Ukázal som to spolužiakovi, architektovi, ktorý nám dom projektoval – Pozri sa na toto. Nemá chybu! Jednoduché, dizajnové zaujímavé riešenie a, v neposlednom rade, iné než všetko, čo bolo doteraz. Okamžite sme išli po tom.

### **Kedy to bolo?**

V katalógu sme to objavili niekedy na jar. Potom sme boli s architektom na prvej prezentácii Neo v českom Jablonci, kde je výrobca ABB a keďže ešte na našom trhu nebol v predaji, manažéri ABB nám

sprostredkovali dovoz zo zahraničia. Pravdaže nás zaujímala aj cena, ale Neo spĺňal všetky atribúty.

### **Neolutovali ste rozhodnutie?**

Vyskúšali sme to zatiaľ na jedno poschodie a môžem povedať, že funguje dobre. Máme ich druhý mesiac, nevieme posúdiť ako to bude o päť rokov, ale doteraz fungujú veľmi dobre a spoľahlivo. Veď napokon firma ABB má tieto komponenty fakt kvalitné, aj strojčeky vo vypínačoch. Sú už odskúšané – vrchný dizajn nadväzuje na strojčeky, ktoré boli predtým. V podkroví máme zasa vypínače Tango, tiež od ABB. Stretli sme sa aj s vyhranenými názormi na vypínače Neo. Ak prídu mladí a moderní ľudia, povedia: Nemá chybu, kým iní – konzervatívnejší – sú možno menej nadšení... Jednoducho povedané Neo nenechá nikoho ľahostajným.

### **Opýtali sme sa aj pani Feckovej, ako je spokojná s funkčným bytovým doplnkom?**

Spokojná som, ale po dohode s manželom asi zmeníme farbu na bielu alebo na nejakú bližšie k farbe steny. A zo „ženského pohľadu“ mi na tejto farbe trochu prekáža, že zanecháva odtlačky prstov. Napokon – tak je to so všetkým v byte, čo je tmavej farby a lesklé... Takáto tenká páčka predsa len znamená menej špiny na vypínači a jeho okolí, zvlášť pri malých deťoch, pretože sa naň nepoužíva celá dlaň, stačia prsty.



### **Pán Fecko, viem, že produkciu ABB poznáte, ako by ste zhodnotili Neo® v širšom kontexte?**

ABB je firma, ktorá má meno. Je to istota, klasika, váha. ABB má príslušnú kvalitu a pohybuje sa v európskej top triede a konkrétne táto značka Neo zabodovala tým, že je iná. Iná, úplne iná, než všetko, čo tu dosiaľ bolo. Hoci aj iné firmy robia iné značky a snažia sa o zaujímavý dizajn, toto bolo niečo totálne iné. Podľa mňa ide o veľmi zaujímavý dizajnový nápad. Keď sme teraz stavali a s naším architektom veľa diskutovali a hľadali, boli sme „v obraze“ o súčasných trendoch. Teraz letia hranaté tvary – a dizajn Neo úplne zapasoval do kontextu dnešnej doby, času a ich štýlu. A pritom je kvalitatívne dobrý a cenovo veľmi prístupný.

### **Ďakujeme za odpovede i príjemné prijatie.**



### „Všetko v živote sa nám raz vráti“

V žilinskej pobočke ABB je asistentka **Gabriela KLAGOVÁ** už siedmy rok jedinou ženou. Vždy chcela pracovať s deťmi, takže popri práci s 26 mužskými kolegami sa veľmi teší z dvanásťročnej dcéry a piatich krstných detí.

#### Prečo práve ABB?

„Na VŠ ma neprijali, nuž som začala v malej stavebnej firme. Časom prišla nepríjemná rutina a ‚ponorková choroba‘ a cítila som, že sa potrebujem posunúť ďalej.“

#### Na novom mieste to išlo lepšie?

„Tešila som sa na niečo nové, iné – nielen vo vzťahu k práci, ale aj k ľuďom. Stalo sa.“

#### Je elektrina dôležitá?

„Je to nevyhnutnosť. A pripomeniem si to vždy, keď vypadne prúd...“

#### Na čo by ste chceli mať talent?

„Som totálny technický antitalent. Takže asi to.“

#### Čo vás absolútne charakterizuje?

„Moji priatelia a najbližší tvrdia, že zodpovednosť.“

#### Ktorú vašu dobrú vlastnosť ľudia preceňujú?

„Trpezlivosť. Aj ona má svoje hranice.“

#### Chceli by ste sa nejakej vlastnosti zbaviť?

„Mám sklony k pesimizmu a som tvrdohlavá, tvrdohlavá, tvrdohlavá.“

#### Akú radosť si nikdy neodopriete?

„Neodolám kvalitnej čokoládke a v sobotu večer poháru dobrého, ale naozaj dobrého vína.“

#### Kedy ste boli v živote najšťastnejšia?

„Jednoznačne v pondelok 3.3.1997 o 3.30 – vtedy, keď som prvýkrát držala v náručí svoju dcéru Silviu.“

#### Koho považujete za hrdinu?

„V tejto dobe dravcov, individualizmu a naháňania sa za peniazmi je pre mňa hrdinom každý človek, ktorý nežije pre seba, ale pre iných.“

#### Čo si najviac vážite na mužoch a čo na ženách?

„Inteligenciu, rozvahu, zodpovednosť a zmysel pre humor u mužov. U žien, ak sú schopné za každých okolností zostať ženami.“

#### Kto mal na vás najväčší vplyv?

„Jednoznačne moji rodičia. Sú pre mňa vzorom, veľmi ich ľúbim a potrebujem.“

#### Ktoré slovo či vetu príliš často používate?

„Už zase je tu ‚bordel!‘ Čo budeme večerať? ABB, Klagová, dobrý deň...“

#### Ako najradšej trávite čas?

„Podľa okolností. S mojimi najbližšími, s priateľmi – a vtedy nezáleží na tom, kde a ako. Ale viem si vychutnať aj chvíle ‚sám s nohami na stole‘.“

#### Áké máte záľuby?

„Knihy, krížovky, prechádzky v lese. A rada varím.“

#### Oblúbený spisovateľ?

„John Grisham, Dominik Dán.“

#### Oblúbený hudobný skladateľ?

„Podľa nálady. Niekedy Mozart, niekedy Žbirka.“

#### Máte oblúbenú knihu?

„Nemám oblúbenú len jednu. Čítam všetko, čo dostanem pod ruku.“

#### Oblúbený citát?

„Na vlastnej koži som zistila, že všetko zlé je na niečo dobré. Že všetko, čo v živote robíme, ako sa správame, sa nám raz vráti – aj v dobrom, aj v zlom. Že každý z nás je originál, jedinečný a nenahraditeľný. Preto mám stále na mysli slová z rozprávky Pyšná princezná: ‚... nad nikým sa nepovyšuj a pred nikým sa neponižuj...‘“

### „Galantnosť azda ešte nevymrela...“

V banskobystrickej pobočke ABB pracuje ako asistentka v Divízii automatizačných technológií **Katarína STASOVÁ** už takmer dva roky. Je vydatá a najväčšou láskou jej života je päťročná dcéra Nina.



#### Kto je najväčšou láskou vášho života?

„Moja dcéra.“

#### Akú radosť si nikdy neodopriete?

„Zacvičiť si aerobic. Aj to je moja veľká láska.“

#### Čo si najviac vážite na ženách a na mužoch?

„Na ženách výrečnosť a na mužoch – mužská charizma stále vládne svetom a galantnosť ešte nevymrela. Alebo áno?“

#### Čo v živote ľutujete?

„Lútosť ešte nikdy nikomu nepomohla, neľutujem nič vo svojom živote, aj keď sú veci, ktoré sa dali urobiť inak, ale je zbytočné pozeráť do minulosti. Učím sa z vlastných chýb.“

#### Z čoho máte najväčší strach?

„Z osamelosti.“

#### Čo si vážite na priateľoch?

„Ochotu pomôcť a poradiť, hoci na mňa sa viac hodí ‚komu niet rady, tomu niet pomoci‘. Priateľstvo a svojich priateľov si vážim už len preto, že sme priateľmi.“

#### Ako najradšej trávite čas?

„S priateľmi pri dobrom jedle a víne.“

#### Kto vás najviac ovplyvnil?

„Žijem svoj život podľa seba, nenechám sa nikým a ničím ovplyvňovať.“

#### Vaše životné krédo?

„Ži a nechaj žiť.“

#### Čo ste robili predtým?

„Pracovala som v reklamnej agentúre, organizovali sme výstavy pre jeden štátny podnik, nedopadlo to však veľmi slávne, no nie z našej strany.“

#### Čo vás pritiaholo do ABB?

„Červeno-biele logo ABB... Ale vážne – stabilita nadnárodnej spoločnosti.“

#### Splnilo sa, čo ste čakali?

„Splnilo sa všetko do bodky. Všetky moje očakávania, pretože firmy, kde som pracovala predtým boli menšie, vládol tam zhon a zmätok... Tu má všetko svoje pravidlá, čo niekedy nie je na škodu.“

#### Viete si predstaviť, že by nebola elektrina?

„Bez elektriny si život na zemi nevie v tejto dobe predstaviť už nikto. Vy áno?“

#### Na čo by ste chceli mať talent?

„Na kúzla a čary.“

#### Keby ste menili profesiu, čo by ste si vybrali?

„Určite by to bola práca s ľuďmi.“

#### Ktorá vlastnosť je pre vás charakteristická?

„Otvorenosť, priamosť, úprimnosť.“

#### A ktorá vaša vlastnosť vám prekáža?

„Niekedy mi práve tieto moje vlastnosti robia problémy s okolím, ale zvykáme si na seba.“

#### Ako si predstavujete šťastnú chvíľu?

„Stačí mi málo, byť s rodinou, priateľmi a hlavne, keď urobím niekoho šťastným.“

#### Kedy ste boli najšťastnejšia?

„Najšťastnejšia som bola 29.7.2004, keď sa narodila moja dcérka Nina.“

#### Kde na Zemi by ste chceli žiť?

„Zbožňujem slnko a more, určite sa tam hore niekto splietol, keď ma poslal na Slovensko... Ale na druhej strane – všetko má svoj zmysel.“

## Bez elektriny to nepôjde?

Dagmar Hůlková

Kedy ste si naposledy zapálili sviečku, alebo namiesto nekonečného prepínania programov otvorili knihu? Nemusíte sa hanbiť, ak si neviete spomenúť, takých ľudí je dnes málo. Pravda je, že pri sviečkach dnes sedia len čerství zalúbeníci a v knižkách majú strčený nos len nenapraviteľní rojkovia. Ostatní už zabudli.

Mám jednu kamarátku, býva v Japonsku. Teda, vlastne ju nepoznám, začala som si s ňou písať ešte na základnej, kvôli nejakej medzinárodnému programu v rámci angličtiny. Volá sa Mia a žije v typickej japonskej rodine. Otec má nejakú dôležitú funkciu v nejakej dôležitej firme a mama trávi celé dni hľadaním nových tvárí pre kozmetické značky. Obaja chodia domov veľmi neskoro a prácu si pravidelne nosia so sebou. Rovnako často tiež zabúdajú na to, že majú doma dospievajúcu dcéru, ktorá túži po ich pozornosti viac, ako po hocičom inom. Mia mi často písavala, akými zúfalými spôsobmi sa ich snažila upútať, aby mohli prežiť aspoň jeden večer ako rodina, no neúspešne. Raz jej to ale naozaj vyšlo.

Mia veľmi dobre vedela, že jej rodičia chodievajú domov až po západe slnka,

a že bez umelého svetla, telefónov, faxov a počítačov nič nezmôžu, teda nezmôžu nič bez elektriny. Jedného večera, skôr ako sa zotmel, vypla Mia poisťky v dome a malý plastový kľúčik od rozvodnej skrinky ukryla do zabudnutého šuplíka s hračkami od výmyslu sveta, ktoré jej rodičia kupovali, aby si nevšimla, že nikdy nie sú doma.

Ručička hodín skočila na osmičku a pán a pani Tuangovci vošli takmer naraz do dverí. Keď zbadali, že v celom dome je tma ako v rohu, zľakli sa. Mia im vynaliezavo vysvetlila, že všetko sa vyplo keď sa pokúšala zapojiť novú videohru, asi nejaký skrat. Pán Tuang sa skoro zrútil, keď zistil, že nič nefunguje, ale pani Tuangová ho duchaprítomne tíšila. Po polhodine zúfaleho pochodovania a nervozity sa konečne všetci upokojili a zapálili dávno zabudnuté sviečky. Pomaly sa situácia menila zo zúfalej na príjemnú, až sa celá rodinka pustila do rozhovoru a všetci sa zrazu výborne bavili. Tuangovci zabudli na všetky papierovačky a faktúry a boli už „len“ rodičia.

O pár hodín neskôr dostala Miina mama výborný nápad. „Zahrajme si niečo“, vykrikla a skočila priamo k šuplíku, v ktorom sa skrýval kľúčik. Keď ho otvorila, zostala ako obarená. Zrazu všetko pochopila.

Odvtedy už Mia nemusí vypínať poisťky, aby sa jej rodičia venovali. Už vedia, čo je v živote skutočne dôležité, a to ide aj bez elektriny.

**Uverejňujeme poslednú zo štyroch ocenených prác literárnej súťaže ABB pre študentov stredných odborných škôl a gymnázií „Elektrina už nekope“**

### Autorka o sebe

Pochádzam z Čiech, avšak už od útleho detstva žijem s rodinou v Sliací. Keď som sa zúčastnila tejto súťaže, bola som štvrtáčka na Gymnázium Mikuláša Kováča. Nie som ešte vysokoškoláčka, lebo mám pred sebou ešte pol roka štúdia v bilingválnej slovensko-španielskej sekcii. Ocenenie mojej práce v súťaži ABB ma prekvapilo, ale zároveň aj povzbudilo, aby som sa venovala v živote žurnalistike, hoci doteraz som nijakú spisovateľskú aktivitu nerozvíjala. Vo voľnom čase sa rada venujem hlavne svojej rodine a priateľom. Veľa pozornosti dostáva aj môj domáci miláčik, psík Cyro, ktorý ma vždy s radosťou privíta doma a už ma nikam nepustí. Rada športujem, varím a nevyhýbam sa ani domácim povinnostiam. Dúfam, že aj vám sa bude môj príbeh páčiť.

**meno:** Dagmar Hůlková  
**škola:** Gymnázium Mikuláša Kováča, Banská Bystrica, slovensko-španielske bilingválne štúdium, 5. ročník  
**prospech:** výborný

## Glosa filozofa



### O hlúposti

Ako je známe, filozofia sama seba už tisícročia definuje ako „lásku k múdrosti“. Akoby tí, čo ju takto definovali (prvým bol údajne Pytagoras, 570-495 pred n.l.) intuitívne tušili, že to najhoršie, čo sa človeku v živote môže stať, je práve opak múdrosti – hlúposť. Práve hlúposti sa najviac obával „najmúdrejší z ľudí“, Sokrates, keď nedal pokoj spoluobčanom otázkami nabádajúcimi skúmať, či ozaj žijú „múdry život“. Napriek tomuto veľmi starému „objavu“, je mimoriadne zarážajúce, koľko ľudí sa múdrosti (a teda aj filozofii) skôr vyhýba, než by ju vedome vyhľadávali a usilovali o ňu. Nevedno, či sa domnievajú, že človek vo svojom živote múdrie prirodzene tak, ako dozrieva ovocie (veď jednou z definícií múdrosti je aj „zrelosť“), alebo si múdrosť zamieňajú s niečím iným: zháňaním informácií, formálnym vzdelaním, titulmi a postavením, špekuláciou a chytráctvom. Isté je, že aj keď životná skúsenosť prináša určité zmúdenie, hlúposť je nebezpečná a hrozí každému, pretože, ako sa u nás hovorí, „nikto múdry z neba nespadol“.

Človek sa síce môže narodiť so zdravým mozgom a talentom na mnohé činnosti, avšak múdrosť je sotva vrodená. Múdrosti sa treba učiť a získavať ju neraz veľmi ťažko aj za cenu veľkej námahy a driny. Hoci stále nevieme presne povedať, čo je múdrosť, je prekvapujúce, ako málo sa odvážime hovoriť o jej opaku. Hlúposť zrejme nie je len nedostatok múdrosti, teda nie je to len vec kvantity, ale vec kvality, pretože múdry človek žije inak ako hlúpy človek. A „hlupák“, to nie je len nadávka. Nie je to len „blázon“, „pochábeľ“ či „nerozumný človek“. Riziko hlúposti totiž hrozí každému z nás na každom kroku, ak stratíme obozretnosť a nevyvarujeme sa niektorých vecí a krokov v živote, ktoré nám prinášajú zlo v jeho najrôznejších podobách. Pretože „kritériom hlúposti“ je práve zlo. Byť hlúpym znamená totiž len mať nedostatok poznania či vzdelania. Byť hlúpym znamená jednoducho kaziť si život, konať (vedome či nevedome) proti možnostiam života, deštruovať to, čo by sa žiadalo konštruovať, ničiť tam, kde treba tvoriť. Ak je znakom múdrosti schopnosť premieňať životné príležitosti na niečo pozitívne, čo dáva ľuďom zmysel,

tak znakom hlúposti je márneť všetko, čo by k tomu mohlo viesť. Hlúposť znamená márneť čas, zdroje, schopnosti, život... Áno, hlúposť naozaj zabíja!

Hlúposť je nielen v nás, ale aj všade okolo nás, niekedy sa nám doslova „derie pod kožu“ a ohrozuje všetky naše možnosti, dokonca najzákladnejšie bytie (napríklad vtedy, keď urobíme hlúpe rozhodnutie o nejakej životnej, nielen finančnej, investícii). Stupidizácia (z lat. *stupiditas* – hlúposť, sprostosť) kultúry a života akoby nielenže nemala hraníc, ale bola na vzostupe. Čo iné ako kardinálna hlúposť ľudstva je „pílenie si konára pod sebou“ v podobe nenávratnej likvidácie ekologických zdrojov? Čo iné ako hlúposť je „obetovanie“ dlhodobých, strategických záujmov v prospech krátkodobej, momentálnej výhody? Čím iným ako prejavom hlúposti je byrokratické riadenie, ktoré podvážuje tvorivosť a likviduje možnosti rozvoja a sebarealizácie ľudí? Čím iným ako ohlupovaním je bulvarizácia a „celebritizácia“ médií? Čím iným ako hlúpostou kalkuláciou s hlúpostou národa je zavádzanie politikov na témy, ktoré nič neriešia (ich „slovné prestrelky“ alebo „šermovanie“ údajmi na papierí)? Čo iné ako vrchol hlúposti je podriaďovať sa hlúpym rozhodnutiam autorít zo strachu a konformizmu? Prvým krokom k odstráneniu akejkoľvek hlúposti je priznať si ju.

Emil Višňovský



Ďakujeme Danke Děkujem  
Dziekujemy Efcharisto Gracias  
Hvala Kiitos Köszönöm  
Merci Nais Obrigado Shukran  
Spasibo Tack Thank you

**ABB, s.r.o.**  
**Bratislava**  
Dúbravská cesta 2  
841 04 Bratislava  
Tel.: 02/59 41 87 01  
Fax: 02/59 41 87 66

**ABB, s.r.o.**  
**Banská Bystrica**  
Sládkovičova 54  
974 05 Banská Bystrica  
Tel.: 048/410 23 24  
Fax: 048/410 23 25

**ABB, s.r.o.**  
**Košice**  
Magnezitárska 11  
043 05 Košice  
Tel.: 055/728 24 11  
Fax: 055/728 24 66

**ABB, s.r.o.**  
**Žilina**  
Hodžova 20  
010 01 Žilina  
Tel.: 041/562 47 81  
Fax: 041/562 47 80

**ABB, s.r.o.**  
**Trnava, Zavar**  
Prílohy 46/577  
919 26 Trnava, Zavar  
Tel.: 033/554 52 27  
Fax: 033/554 52 27

[www.abb.sk](http://www.abb.sk)

Power and productivity  
for a better world™

