

# ABB

spektrum

3/2010

V tomto vydaní:

Ako správne  
umiestňovať  
požiarne hlásiče?

Najnovšie technológie  
od ABB pre  
železničnú dopravu

Ako regulovať  
vysokonapäťové  
asynchrónne motory?

Servisná zmluva  
k robotom ABB dáva  
bezkonkurenčnú  
podporu

Efektívne a spoľahlivé riešenia  
pre železničnú dopravu?

Pravdaže.

Power and productivity  
for a better world™





Čo všetko dokážu najnovšie technológie od ABB vylepšiť v železničnej doprave?

(viac na stranách 12, 13)



## ABB v kocke

Na štyroch stranách prinášame aktuálne správy, novinky a úspechy zo života firmy, tak z domova, ako aj zo zahraničia. (str. 4-7)



## Bezpečnosť začína medzi štyrmi stenami

Príčiny vzniku požiarov od elektrických zariadení a praktické rady ako správne zabezpečiť nehnuteľnosť požiarnymi hlásičmi. (str. 8)



## Riešenie pre 6 kV asynchrónne motory – ACS 2000

ACS 2000 je navrhnutý tak, aby vysokou spoľahlivosťou, jednoduchou inštaláciou a uvedením do prevádzky znížil celkové obstarávacie náklady pre používateľa. (str. 16)



## Keď produktom je istota – servisná zmluva ABB

Pri poruche platí priama úmera – straty rastú s narastajúcou dĺžkou výpadku výroby. ABB prichádza s non-stop servisnou podporou robotov. (str. 22)



## Adaptér ABB pre upgrade na WirelessHART™

Adaptér pre upgrade existujúcich prístrojov HART na WirelessHART™ predstavuje nákladovo efektívnu a bezpečnú cestu. (dokončenie z minulého vydania). (str. 24)



## Na zamyslenie: Základné zákony ľudskej hlúposti

Tretia časť štúdie profesora Carla M. Cipolla o pozorovaniach ľudskej spoločnosti a takmer vedeckých záveroch pre naše poučenie. (str. 31)

3 Príhovor: Nové trendy v segmente energetiky

4 ABB v kocke

8 Bezpečnosť začína medzi štyrmi stenami – Vznik požiarov od elektrických zariadení

11 ORION – kompaktné transformačné stanice

12 Trakčné elektrické systémy a ABB

14 Tri roky Operačného centra pre Európu

15 Náš technik v Katare

16 Riešenie pre 6 kV asynchrónne motory – ACS 2000

18 Systémy ABB pre čistenie odpadových vôd

20 Paletizačné aplikácie alebo manipulácia s materiálom na baliacich linkách

22 Keď produktom je istota – Servisná zmluva na roboty ABB

23 Programovanie robotov s Filipom

24 Aktuálne z ABB Review: Bezdrôtový adaptér ABB pre upgrade na WirelessHART™, 2. časť

28 Očami zákazníkov

30 Xpresso – o našich ľuďoch

31 Na zamyslenie: Základné zákony ľudskej hlúposti

ABB Spektrum, časopis spoločnosti ABB  
ročník XII, 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

Redakčná úprava:  
PRO, s.r.o.  
Rudlovská cesta 53  
974 01 Banská Bystrica  
tel./fax: 048/414 13 31  
spektrum@pro.sk

Za vydanie zodpovedá: Eva Hipšová,  
eva.hipsova@sk.abb.com

# Nové trendy v segmente energetiky

Súčasnú ekonomickú situáciu na celom svete významne determinuje rastúci dopyt po energii a nutnosť znižovania dopadov ľudskej činnosti na klimatickú zmenu. ABB ponúka riešenia oboch požiadaviek súčasne.

Obnoviteľné zdroje elektrickej energie – slnko, voda, vietor – sú ideálne z pohľadu environmentálnych dopadov, majú však svoje špecifiká, ako sú nestabilita a kvalita elektrickej energie, problematické plánovanie či prenos energie na veľké vzdialenosti. Integrovanie obnoviteľných zdrojov do existujúcich energetických sietí si vyžaduje úplne nové princípy monitorovania a riadenia. Napriek uvedeným ťažkostiam je však segment výroby elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov rýchlo rastúcim odvetvím. V období rokov 2007 – 2013 na svete každý rok pribúdajú nové kapacity veterných elektrární s celkovým výkonom 5 GW (medziročný rast 17 %) a fotovoltických elektrární s výkonom 1,7 GW (medziročný rast 31 %). Hydroelektrárne stále predstavujú najvýznamnejší obnoviteľný zdroj energie (ročný globálny potenciál nových kapacít 20 GW), v súčasnosti spojený s prenosom na vzdialenosti cca 2000 – 3000 km. Vo všetkých týchto oblastiach patrí ABB k vedúcim dodávateľom produktov a systémov. Už klasickým príkladom širokého využitia know-how ABB je pripravovaný projekt Desertec – zachytenie solárnej energie v saharskej púšti a jej efektívny prenos do Európy a Afriky systémom typu HVDC (DC prenos na úrovni vysokého napätia). Pre ilustráciu na vykrytie spotreby Európy je potrebných 18 tis. km<sup>2</sup> plochy Sahary, pri celkovej rozlohe 9 mil. km<sup>2</sup>. Overené riešenia a produkty sú aplikované aj na mnohých slovenských fotovoltických projektoch.

Rovnako významné sú aj úspory elektrickej energie ako dôsledok vyššej energetickej účinnosti výrobných a prenosových zariadení. Aj tu ABB ponúka zákazníkom viacero inovatívnych riešení. Pri modernizácii existujúcej infraštruktúry sa uplatňujú systémy FACTS (Flexible AC Transmission Systems), ktoré umožňujú zvýšiť kapacitu distribučných rozvodní až o 40 %. Network Manager je komplexné riešenie centrálného dispečingu, ktoré zaručuje efektívnu prevádzku energetického systému a spoľahlivé informácie o všetkých procesoch pre kvalifikované rozhodnutia. Jeho modulárna funkčnosť sa dá prispôsobiť potrebám každej spoločnosti. Systém disponuje vyspelými nástrojmi na údržbu a umožňuje plynulé rozširovanie. Network Manager ponúka bezkonkurenčné aplikácie pre optimálnu prevádzku komplexných elektrorozvodných a plynárenských sietí. Je to skutočne ucelený systém monitorovania, riadenia, optimalizácie zdrojov, diagnostiky, rizikového manažmentu a predaja v celom reťazci výroby, prenosu a rozvodu energie.

Spoločnosť ABB investuje nemalé sumy do výskumu a vývoja nových technológií. Aj to je dôvod, že sme pripravení poskytnúť zákazníkom optimalizované riešenia pre najnovšie trendy v oblasti prenosu a rozvodu elektrickej energie. K takým patrí aj vybudovanie infraštruktúry dobíjania akumulátorov dopravných prostriedkov, s predpokladaným globálnym počtom 1,7 mil. vozidiel s hybridným pohonom v roku 2015. Túto aplikáciu treba vnímať ako možnosť skladovania energie v čase jej nadvýroby a teda ako jeden z prostriedkov vyrovnávania ponuky a dopytu. Zaujímavou oblasťou sú tiež inteligentné rozvodné siete (smart grids), ktoré musia zvládnuť optimalizáciu decentralizovaných odberateľov.

Naše skúsenosti, know-how, globálna pozícia a lokálna dostupnosť sú zárukou splnenia požiadaviek našich zákazníkov.



**Ing. Luboslav Pribičko**  
riaditeľ Divízie výkonových technológií

## Deväť rekordov vo výrobe papiera

Spoločnosť ABB sa prostredníctvom Full Service® ujala údržby vo fínskej papierni spoločnosti Myllykoski v meste Anjalankoski v januári 2007 a čoskoro dosiahla niekoľko pozoruhodných výsledkov. „Chceli sme zlepšiť výkonnosť a efektívnosť výroby papierne a znížiť náklady na údržbu. Pozreli sme sa na všetky možnosti a možných partnerov v oblasti údržby a urobili si porovnania“, vysvetľuje dôvod outsourcingu údržby papierne v prospech firmy ABB viceprezident pre technológie koncernu Myllykoski Tuomo Tuomela. „ABB nás oboznámila s dobrým a osvedčeným konceptom ako úspešne prebrať a implementovať proces údržby. To nás spolu so skúsenosťami ABB v papierenskom a celulóznom priemysle, ako aj silné zastúpenie firmy ABB vo Fínsku, presvedčilo, že táto cesta bude úspešná.“



Firma Myllykoski zaznamenala za dva roky tieto zlepšenia:

- Celková efektívnosť zariadení troch papierenských strojov sa zlepšila o 0,9 %, 5 % a 7 %.
- Zaznamenaných bolo 9 rozličných rekordov ohľadom rýchlosti a výroby strojov.
- Celkové ročné náklady na údržbu sa znížili o 10 %, čo predstavuje úsporu približne 6,8 milióna USD počas prvých 2 rokov.
- Počet nehôd spojených s údržbou sa znížil o 70 % počas prvého roku a počas druhého roku o 66 %.

Myllykoski je rodinná papierenská firma, ktorá vlastní 7 závodov vo Fínsku, Nemecku a USA. Spoločnosť je jedným z najväčších výrobcov tlačiarenskeho papiera na svete. Papiereň Anjalankoski produkuje do 560 000 ton tlačiarenskeho papiera ročne.

ABB Full Service je globálne podporovaný dlhodobý kontrakt, podľa ktorého ABB preberá prevádzku údržby vo výrobnom závode a zaväzuje sa zlepšiť výkonnosť a spoľahlivosť výrobných zariadení v celom závode. V rozličných priemyselných odvetviach v 300 prevádzkach po celom svete sa ABB Full Service zameriava na kľúčové ukazovatele výkonnosti, ako sú celková efektívnosť zariadení, dostupnosť, náklady na údržbu, bezpečnosť či spokojnosť zákazníkov aj zamestnancov.

## Objednávky ABB za kvartál ohlasujú ozdravenie ekonomiky

Celkový objem prijatých objednávok spoločnosti ABB stúpol v 2. štvrtroku 2010 medziročne o 5 %, pod čo sa podpísal viac ako 20-percentný nárast objednávok automatizačných divízií firmy pri ozdravovaní globálnej ekonomiky. Zákazníci z oblasti priemyslu ďalej investovali do energeticky účinných riešení pre automatizácie a energetiku pre zvýšenie produktivity a kvality výrobkov. Investície energetických podnikov do veľkých projektov na prenos elektriny sa rozbiehajú pomalšie. Výsledkom je nárast bežných objednávok (pod 15 mil. USD) o 15 % v miestnych menách, zatiaľ čo veľké objednávky (nad 15 mil.) klesli o 37 %.

Tržby zaznamenali medziročný pokles o 5 %, hlavne pre pokles objednávok vlni

a zo začiatku roka 2010, čo sa premietlo na tržbách v 2. kvartáli. Úspory za štvrtrok vo výške viac ako 400 mil. USD z firemného programu na úsporu financií zohrali kľúčovú rolu pri udržaní ziskovosti koncernu.

„Silné výsledky za 2. štvrtrok 2010 ukázali, ako využívame našu posilnenú výdavkovú základňu a naše vedúce postavenie na

kľúčových priemyselných trhoch, aby sme vyťažili maximum z ozdravovania svetového hospodárstva,“ uviedol výkonný riaditeľ ABB Joe Hogan.

„Za týmito výsledkami stojí hlavne silné portfólio spoločnosti ABB, keď automatizácia dokázala potiahnuť rast aj počas

obdobia nižšieho dopytu v oblasti výkonných technológií. V porovnaní s predošlým kvartálom sme znovu o niečo viac presvedčení o ozdravení väčšiny trhov, na ktorých pôsobíme. Veríme, že naše krátkodobé obchodné aktivity budú vysoko úspešné aj naďalej počas roka. Po vážnom hospodárskom poklese aj v priemysle za posledné dva roky začali zákazníci opäť investovať do technológií na zvýšenie energetickej účinnosti a produktivity. Očakávame, že kapitálové výdavky zákazníkov, najmä v sektore energetiky, počas tohto a nasledujúceho roku sa viac rozbehnú“, dodal Joe Hogan.

### Hospodárske výsledky za 2. štvrtrok 2010

(v mil. USD)	2. Q 2010	2. Q 2009	rozdiel
Objednávky	7 665	7 309	5 %
Tržby	7 573	7 915	-4 %
EBIT	975	1 047	-7 %
Čistý zisk	623	675	-8 %
Zákl. čistý zisk na akciu	0,27	0,30	
Cash flow z prev. aktív	649	1 067	

## Najdlhšie a najvýkonnejšie prenosové vedenie na svete

Spoločnosť ABB dosiahla ďalší výrazný míľnik, keď uviedla do prevádzky prvý prenosový systém UHVDC (ultrahigh-voltage direct current) na svete. Systém prenáša ultravysoké jednosmerné napätie a bol spustený do komerčnej prevádzky len 30 mesiacov od začatia projektu, teda o rok skôr, ako bolo pôvodne naplánované. ABB bola hlavným technologickým dodávateľom pre štátneho prevádzkovateľa elektrizačnej sústavy v Číne – State Grid Corporation of China (SGCC).

Prenosový systém  $\pm 800$  kV Xiangjiaba-Šanghaj disponuje kapacitou prenosu do 7 200 MW elektrickej energie z vodnej elektrárne Xiangjiaba v juhozápadnej Číne do priemyselného a komerčného centra krajiny – Šanghaja, čo predstavuje vzdialenosť okolo 2 000 kilometrov. Nové elektrické vedenie prinesie elektrinu zhruba pre 24 miliónov ľudí. Systém stanovil nový rekord v napäťových hladinách a prenosovej kapacite, čím prekonal 600 kV transmissné vedenie v brazílskom Itaipu, pod ktoré sa tiež podpísala ABB.



„Systém zohrá dôležitú úlohu pre dodávky elektriny v Číne, ktorá má široký prístup k obnoviteľným, avšak veľmi vzdialeným zdrojom energie, čo je pre nás hlavnou oblasťou zamerania“, uviedol viceprezident SGCC Zheng Baosen. „S dodávkami a spoluprácou s ABB, ako aj miestnymi čínskymi dodávateľmi sme nanajvyš spokojní, čo urýchlilo dokončenie projektu v rekordnom čase.“

Toto vysokokapacitné elektrické vedenie pozostáva z jedného nadzemného vedenia, ktoré zaberá menej priestoru, ako už existujúci systém. Navyše, prenosové straty na novom spojení sú pod hladinou 7 %, čo je opäť oveľa nižšia úroveň ako už existujúci 500 kV systém. Takto ušorená elektrina vie uspokojiť nároky na elektrinu pre ďalších milión ľudí v krajine. „Prenosové vedenie Xiangjiaba-Šanghaj stanovilo nový štandard pre prenos ultravysokého napätia a podčiarklo svetové prvenstvo ABB na trhu s HVDC technológiami“, uviedol riaditeľ divízie systémov výkonových technológií ABB Peter Leupp.

Súčasťou tohto megaprojektu je aj zodpovednosť spoločnosti ABB za celkový návrh systému a dodávky hlavných zariadení. Medzi tie patrí 28 vysoko a ultravysokonapäťových meničových transformátorov, z ktorých 10 bolo dodaných zo Švédska, zvyšné boli vyrobené na základe komponentov a technológií ABB v spolupráci s čínskymi koncernmi. Ďalšími kľúčovými produktmi z dielne ABB boli napríklad tyristorové ventily či novovyvinutý HVDC riadiaci systém DCC800.

## Monitorovanie automatizačných systémov firmy Shell

ABB prevádzkuje, monitoruje a spravuje na diaľku automatizačné systémy dvoch najväčších a najkomplexnejších nálezísk ropy a zemného plynu firmy Shell pri pobreží Nórskeho mora. Ide o ropné pole Draugen a obrovské pole zemného plynu Ormen Lange. Riešenie ABB Service Environment™ umožňuje expertom z radov ABB pre-

vádzkovať, monitorovať a spravovať automatizačné a bezpečnostné systémy na týchto poliach z troch monitorovacích a prevádzkových miestností ABB (ARMOR™) na pobreží Nórska. Cez ARMOR a non-stop servisné oddelenie môže ABB rýchlo reagovať na upozornenia z ropných a plynárenských polí, optimalizovať, modernizovať a vyvíjať systémy, ako aj spolupracovať na projektoch s firmou Shell a oprávnenými tretími stranami bez ohľadu na to, kde sa práve technici a obslužný personál nachádzajú.

Naše riešenie poskytuje koncernu Shell maximálnu IT bezpečnosť, rýchlu reakciu na upozornenia a podnety, jednoduchosť kontaktovania vo všetkých automatizačných otázkach a komunikačný prístup zhruba 400 technikom, ktorí sú za projekt zodpovední.



Ormen Lange je druhým najväčším ložiskom zemného plynu v Európe, ktorý sa nachádza 3 000 metrov pod hladinou Nórskeho mora. Pole leží 120 kilometrov od pobrežia a plyn sa dopravuje plynovodom na pobrežie do závodu Nyhamna (na obrázku vpravo), kde sa spracúva. Najdlhším podmorským plynovodom na svete (1 200 km) sa potom prepravuje do Anglicka a distribuuje do dodávateľskej siete celej Veľkej Británie



## ABB na MS vo futbale

Južná Afrika je prvým africkým štátom, v ktorom sa odohrávali Majstrovstvá sveta vo futbale a ABB sa zapojila do niekoľkých infraštruktúrnych projektov v hostiteľských mestách. Projekty ABB v Johannesburgu zahŕňali železničné spojenie Gautrain Rapid Rail Link a infraštruktúru na štadiónoch Soccer City a Ellis Park. V Kapskom Meste sa ABB podieľala na kľúčových inštaláciách na štadióne Green Point. Modernizácia a nové infraštruktúry pomáhali zabezpečiť efektívne, bezpečné a spoľahlivé dodávky elektriny.

Rýchle železničné spojenie Gautrain bolo jedným z hlavných spôsobov prepravy

turistov počas svetového pohára. Trať dlhá 80 km spája Johannesburg, Pretoriu a medzinárodné letisko OR Tambo. ABB poskytla moderné trakčné riešenia, vrátane 6 rozvodní, trakčných transformátorov a trakčných motorov, ktoré napájajú celú linku a 24 elektrických vlakových súprav, s rýchlosťou až 160 km/h.

Na johannesburský štadión Soccer City, postavený v 1987 ako najväčší štadión Južnej Afriky, dodala ABB 14 transformátorov. Pôvodná kapacita 94 700 miest bola zvýšená na 104 000 miest, štadión tiež dostal strechu a nové osvetlenia. Soccer City hosťoval otvárací ceremoniál, konalo sa tam ďalších

7 futbalových súbojov a finálový zápas. Pre ďalší štadión Ellis Park sa ABB postarala o návrh, dodávku, inštaláciu a uvedenie do prevádzky hlavného projektu rozvodne, ako aj primárnych a sekundárnych komponentov a inštaláciu nových transformátorov. V Kapskom Meste vyhrala ABB objednávku na dodanie 12 transformátorov pre štadión Green Point. Starý štadión s kapacitou 18 000 miest bol zbúraný, aby uvoľnil miesto pre nový štadión s kapacitou 68 000 miest na sedenie. Všetky kontrakty zaručujú vysokú spoľahlivosť a maximálne použitie komponentov vyrobených v Južnej Afrike.

Štadión Green Point v Kapskom Meste je v tesnej blízkosti nábrežia V&A Waterfront a mestských pláží a je jediným štadiónom na svete s presklenou strechou.

## Ďalšie rozšírenie výroby polovodičov

Spoločnosť ABB rozšírila prevádzku na výrobu polovodičov vo švajčiarskom Lenzburgu. Je to výsledok trojročnej investície vo výške 140 miliónov USD, ktoré sa použili na ďalšie výrobné linky a výstavbu nových budov. Výrazné zvýšenie výrobných kapacít pomôže viac nasýtiť dopyt na trhu s polovodičmi a zároveň udržať vysoký štandard kvality našich výrobkov. Spoločnosť ABB nedávno tiež získala výrobu polovodičov od českej firmy Polovodiče, a.s., čo pre firmu takisto prináša ďalšie zvýšenie produkcie.

Rozšírenie výroby v Lenzburgu pomôže zabezpečiť maximálne využitie špecializovanej infraštruktúry, potrebnej na výrobu týchto



produktov, či už ide o technológiu „clean room“ alebo testovacie a výskumné laboratóriá. Táto moderná prevádzka bude vyrábať novú generáciu výkonových polovodičov s podstatne vylepšeným výkonom. Rozšíri

tiež záber aplikácií polovodičov do celého radu technológií pre dosahovanie vyššej energetickej úspory.

„Obavy okolo klimatických zmien a emisií oxidu uhličitého patria medzi celosvetovo najriešenejšie témy“, uviedol riaditeľ divízie systémov výkonových technológií ABB Peter Leupp. „Viacero navrhovaných riešení, ako napríklad integrácia obnoviteľných zdrojov a energetická účinnosť, závisí od polovodičov. Rozšírenie produkcie v Lenzburgu posilní naše popredné postavenie na trhu v tejto technológii a podporí ABB v našich snahách a inováciách pre lepšiu energetickú účinnosť a produktivitu.“

ABB, s.r.o.

Dúbravská cesta 2  
841 04 Bratislava

Tel.: 02/59 41 87 01

Fax: 02/59 41 87 66

www.abb.sk

Sládkovičova 54

974 05 Banská Bystrica

Tel.: 048/410 23 24

Fax: 048/410 23 25

Magnezitárska 11

043 05 Košice

Tel.: 055/728 24 11

Fax: 055/728 24 66

Hodžova 20

010 01 Žilina

Tel.: 041/562 47 81

Fax: 041/562 47 80

Prílohy 46/577

919 26 Trnava, Zavar

Tel.: 033/554 52 27

Fax: 033/554 52 27



## ABB oficiálnym partnerom konferencie ENEF 2010

Myšlienka organizovania medzinárodnej konferencie „enef“ – energetická efektívnosť – sa zrodila v roku 1993. Prvá konferencia bola rok nato a po úspešnom ohlase vznikla tradícia pravidelných stretnutí každý druhý rok v oblastiach efektívneho využívania energie, energetickej efektívnosti, energetických služieb a financovania projektov na medzinárodnej úrovni.

**Pozývame Vás na 9. ročník konferencie ENEF, ktorá bude 12. až 14. októbra 2010 v Banskej Bystrici.**

Podujatia zahŕňajú plenárne zasadnutie, odborné sekcie a workshopy, s prednáškami odborníkov domácich, európskych, z USA i Kanady. Už v predošlých ročníkoch sa prezentovala aj spoločnosť ABB a zároveň sme vystupovali ako generálny a oficiálny partner konferencie.

Témou konferencie v banskobystrickom hoteli LUX, je „**Rozvoj energetických služieb a efektívne využitie obnoviteľných zdrojov energie**“.

Tematické zameranie konferencie:

- Energetické služby – ich zameranie a cieľ.
- Prínos miest a regiónov k energetickej bezpečnosti krajiny.
- Regulácia cien a jej vplyv na podporu zvyšovania využitia obnoviteľných zdrojov energie.
- Zákaznícky orientovaný dodávateľ elektriny a plynu.
- Obnoviteľné zdroje energie – dôležitá súčasť regionálnej energetickej politiky.

Konferencia je určená pre zástupcov štátnej správy a samosprávy, mimovládne organizácie, výrobcov, dodávateľov a spotrebiteľov energie, energetických manažérov a podnikateľov v oblasti energie, spoločnosti, ktoré sa zaoberajú energetickými službami, vzdelávacie a výskumné organizácie, vlastníkov a správcov priemyselných, obchodných a bytových objektov.

### Blahoželáme našim jubilantom

Vladimír Jakubík • Ján Likavec  
Luboslav Pribičko • Vojtech Šim  
Radoslav Pršo • Bengt Stom  
Martin Žabka

### ... a novým kolegom želáme veľa úspechov!

Daniel Hačkulič • Miloš Nunvář  
Michal Plančár • Andrej Repka • Juraj Spišiak



## Čitateľská súťaž o hodnotné ceny

Po druhom kole súťaže, ktorú sme pripravili v roku pätnásteho výročia existencie spoločnosti ABB na Slovensku, môžeme s radosťou konštatovať ďalšie zvýšenie Vášho záujmu. Do redakcie sme dostali 26 správnych odpovedí na všetky tri otázky z ABB Spektrum 2/2010. Všetkých 26 čitateľov sme preto zaradili do žrebovania a trom z Vás posielame sľúbené ceny.

### Darček od spoločnosti ABB po 2. kole získali:

Jozef Braun, Bohuslav Chyla a Ján Varga. Gratulujeme!

V tomto vydaní súťažíte o darčeky:



V prvom tohtoročnom vydaní ABB Spektrum nájdete pravidlá súťaže, podľa ktorých po uzavretí všetkých štyroch kôl, nasleduje **žrebovanie o hlavnú cenu**: Bezpečnostné prvky ABB do domáceho rozvádzača za **200 €**. Šancu majú tí, čo odpovedali správne aspoň v dvoch kolách súťaže.

### 3. SÚŤAŽNÉ KOLO

Na tieto otázky určite nájdete odpoveď v tomto vydaní ABB Spektrum:

**1. Z čoho sa vyrába skelet ABB transformačnej stanice ORION?**

**2. Pre aký veľký región poskytuje od začiatku roka svoje služby PGY v Košiciach?**

**3. Čo je to NAMUR?**

Odpovede posielajte do 29. októbra e-mailom na: spektrum@pro.sk alebo poštou: PRO, s.r.o., Rudlovská cesta 53, 974 01 Banská Bystrica



# Bezpečnosť začína medzi štyrmi stenami

## Vznik požiarov od elektrických zariadení

**Každé elektrické zariadenie, ktorým preteká elektrický prúd môže byť za určitých podmienok príčinou vzniku požiaru.**

Každoročne vzniká veľký počet požiarov, ku ktorým často dochádza v dôsledku prevádzkovo-technických porúch elektrického charakteru. V mieste spotreby sa elektrická energia ľahko mení na energiu iného druhu – svetelnú, tepelnú, mechanickú a pod. V elektrických zariadeniach sa najčastejšie vyskytuje elektrický skrat a zvýšený prechodový odpor. Výskyt elektrického skratu a zvýšený prechodový odpor vytvára podmienky na vznik požiaru. Z hľadiska možnosti vzniku požiarov sú svojimi tepelnými účinkami nebezpečné všetky skraty v elektrických zariadeniach a elektrických spotrebičoch. Na ochranu pred požiarom je preto dôležité poznať najmä spôsob ochrany pred nebezpečnými tepelnými účinkami výbojov.

### **Všeobecné požiadavky pri používaní elektrických zariadení**

Napojenie objektov, prevádzok a pracovišť musí byť vykonané tak, aby všetky elektrické zariadenia (ďalej len EZ) bolo možné v prípade požiaru buď po častiach, alebo ako celok

vypnúť. Ak sú v objekte inštalované zariadenia, ktoré slúžia na likvidáciu požiaru (napr. stabilné hasiace zariadenia a pod.) musia byť napojené tak, aby ich prevádzka bola možná i po vypnutí všetkých EZ objektu. Takéto zariadenia sú napájané zo zvláštneho obvodu napojeného pred hlavnými vypínačmi. Bezpečnostné vypínania musia byť vyhotovené a zabezpečené tak, aby nebolo možné ich omylom alebo úmyselne zneužiť.

Jednotlivé časti elektrického zariadenia aj celok musia spĺňať požiadavky všeobecných predpisov pre elektrické zariadenia. Každé elektrické zariadenie musí byť vyhotovené z takých materiálov, ktoré odolávajú príslušnému aktívnemu prostrediu, musia byť inštalované a umiestnené tak, aby neovplyvovali príslušné prostredie pasívne. Používané EZ sú bezpečné len vtedy, ak vyhovujú predpísanému prevádzkovému stavu. Preto sa musí tento stav udržiavať a pravidelne kontrolovať v predpísaných odborných prehliadkach a revíziách.

### **Najčastejšie miesta vzniku požiaru**

- Elektroinštalácia
- Odbočovacie škatule
- Svorkovnice
- Ističe
- Vypínače
- Zásuvky

### **Elektroinštalácia**

Zostarnutá, mechanicky poškodená, navlhnutá či účinkami žieravého prostredia narušená izolácia vodičov elektrickej inštalácie býva veľmi často príčinou priamych alebo nepriamych skratov. Obyčajne k takýmto zanedbaným inštaláciám pribúda i ďalší nepriaznivý jav, že istenie nie je v poriadku (neodborne opravované a predimenzované istiace prvky). Účinkom skratového prúdu sa Jouleovým teplom pregreje jadro vodiča, zhorí izolácia a vznieti sa horľavý podklad alebo horľavé okolie. Nebezpečné stavy sú pri preťažení vodičov elektrickej inštalácie. Ich prierezy sú určené na prietok prúdu určitej stanovenej bezpečnej hodnoty

a účinkom vyššieho prúdu sa vodič prehreje na nebezpečnú teplotu.

K prehriatiu dochádza i tam, kde bol prierez vodiča oslabený mechanickým poškodením. Odpor vodiča v tomto mieste je podstatne vyšší, následkom čoho dochádza v tomto mieste k jeho silnému ohriatiu, niekedy aj k rozžeraveniu a pretaveniu. Pri nalomených, alebo zlomených jadrách vodičov sa pripája ešte iskrenie prechádzajúce často do oblúka.

#### Odbočovacie škatule

Patria medzi príslušenstvo elektrickej inštalácie. V nich sa uskutočňuje spojenie vodičov k jednotlivým odbočkám mechanickými svorkami. Na týchto spojoch dochádza k zvýšeniu prechodového odporu, nebezpečnému prehriatiu, spáleniu izolácie a k prepáleniu kovového alebo bakelitového plášťa škatule. V starých inštaláciách sa často nachádzajú spoje urobené iba zaskrutkovaním holých jadier vodičov. K nebezpečenstvu od zvýšeného prechodového odporu tu prístupuje i pravdepodobnosť vzniku skratu, lebo takto urobené spoje bývajú zaizolované len čiernou izolačnou páskou. Tá sa časom rozpadá alebo stratí lepiacu schopnosť, zaskrutkované spoje sa obnažia a s blízkym iným spojom spôsobia skrat. U starých, netesných alebo poškodených škatúl dochádza ku skratu alebo vzrastu prechodového odporu vplyvom vniknutia vody vo vonkajších alebo vlhkých prostrediach, ale i v prostrediach s vodivým prachom a v žieravých prostrediach.

#### Svorkovnice

Na svorkovniciach medzi svorkami fáz alebo pólov dochádza pomerne často k elektrickému oblúku. Jedna z najčastejších príčin je tá, že nie sú dostatočne kryté. Časom sa na doske svorkovnice usadí vrstva prachu. Pri zvýšení relatívnej vlhkosti prostredia sa účinkom plazivých prúdov vytvoria drobné zuholnatené cestičky na doske svorkovnice a takto vytvorené vodivé cestičky spôsobujú za vhodných podmienok skrat vo forme elektrickej iskry alebo oblúka. K preskoku alebo oblúku dochádza za vhodných podmienok a pri nedodržaní dostatočných vzdialeností medzi svorkami.

#### Ističe

Neodborne inštalované ističe, bez zhášacej pieskovej výplne, predimenzované a bez ochranného skielka môžu byť tiež príčinou požiaru alebo výbuchu. Často medzi koncami pretaveného vlákna vzniká oblúk a roz-tavený kov prská do okolia. Hoci tepelná kapacita kvapiek kovu je malá, predsa

pri dopade na horľavý prach môže za vhodných podmienok spôsobiť jeho vznietenie.

#### Vypínače

Pri vypínaní alebo zapínaní elektrických spotrebičov či svetelných okruhových dochádza vo vypínačoch k iskreniu a malým oblúkom. O tom sa môžeme presvedčiť denne. V prípade nedostatočného krytia môže sa od elektrickej iskry zapáliť usadený prach vo vnútornej časti vypínača a odtiaľ preniesť na vonkajšiu časť a do jeho okolia. Oveľa nebezpečnejšia je táto iskra v prostredí s výparmi horľavých kvapalín alebo výbušných plynov.

Vplyvom únavy oceľového pera a znečistenia kontaktov vypínača dochádza k rastu prechodového odporu a tým k nadmernému otepleniu jeho častí a v konečnom dôsledku k vznieteniu horľavého podkladu alebo okolia.

#### Zásuvky

Malý elektrický oblúk vzniká i medzi kolíkovými kontaktmi vidlice a kontaktmi zásuvky pri vyťahnutí vidlice pohyblivého prívodu zo zásuvky pri zaťaženom spotrebiči. Energia takého oblúka alebo elektrickej iskry závisí od záťaže akú predstavuje spotrebič vzhľadom na sieť. V mnohých prípadoch dochádza i k odtaveniu kovov kontaktov a ich rozstreknutiu do blízkeho okolia.

Únavou prítlačných pier kontaktov zásuvky dochádza veľmi často k netesnému spojeniu pri zasunutí kolíkov vidlice a tým k vzrastu nedovoleného prechodového odporu a nad-

mernému otepleniu týchto častí. Prechodový odpor rastie a k otepleniu dochádza tiež pri silnom znečistení kontaktov spoja.

Všeobecne možno povedať, že zásuvky sú nebezpečné pri nedodržaní predpísaného stupňa krytia pre dané prostredie hlavne vznikom elektrickej iskry alebo elektrického oblúka a nedovoleného prechodového odporu. Táto okolnosť sa zvlášť nepriaznivo prejavuje v prostrediach s horľavým prachom, plynom a s výparmi horľavých kvapalín.

#### Hlásič požiaru ABB – Busch-Rauchalarm®

Základným preventívnym opatrením pred vznikom požiaru je bezchybné a správne istenie vedení, pravidelné odborné prehliadky, skúšky, kvalifikovaná údržba a oprava. Napriek tomu, že boli dodržané všetky doteraz menované preventívne opatrenia, je možné predpokladať, že požiar môže nastať v odľahlých priestoroch výroby, chodbách, spoločných priestoroch a kanceláriách, ale aj v obytných priestoroch našich domov. Preto by v moderných inštaláciách nemali chýbať požiarne hlásiče.

Spoločnosť ABB priniesla na trh hlásič požiaru novej generácie Busch-Rauchalarm® typ: 6820-xx-101, s objednávacím číslom 6800-0-2348 v bielej farbe a pre náročného klienta 6800-0-2347 s chrómovaným rámčekom.

**Busch-Rauchalarm** je prístroj na včasné rozpoznanie vzniku a vývoja dymu z tlejúceho alebo otvoreného ohňa. Funkčnosť



**1** Hlásič požiaru deteguje dym a dokáže včas upozorniť aj na tlejúce vodiče, či zárodky požiaru spôsobené inou príčinou, čo umožní požiar rýchlo zlikvidovať a predísť väčším škodám

prístroja zabezpečuje od siete nezávislé napájanie s včasným ohlásením nutnej výmeny batérie. Štandardne dodávaná 9 V batéria zaručuje dobu prevádzky 10 rokov.

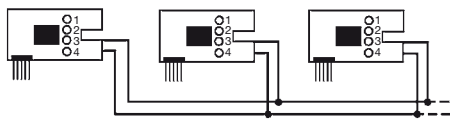
Základným princípom je fotoelektronický jav, ktorý vyvolá reakciu po zmene sfarbenia okolia dymom. Stopercentné zachytenie aj tlejúceho ohňa zabezpečuje nepretržité elektronické testovanie dymovej komory a automatické ohlásenie chyby. Výrazný zvukový poplach 85 dB a svetelné varovanie blikajúcou LED diódou zabezpečí ohlasovanie práve vzniknutého požiaru.

### Technické údaje

Princíp činnosti	fotoelektronický
Norma	EN 14604
Napájacie napätie	9 V DC
	lítiová batéria typ U9VL-J (životnosť až 10 rokov)
Spotreba prúdu	10 µA v pokoji
	25 mA pri vybavení alarmu (50 mA s reléovým modulom)
Signál pri vybití batérie	1 / min, 30 dní
Akustický signál	85 dB (A)
Stupeň krytia	IP 30
Max. pokrytie	60 m <sup>2</sup>
Pracovná teplota	+5 °C až +45 °C

### Modul reléový pre Busch-Rauchalarm®

Pre vytvorenie ochrany väčších priestorov, budov, chodieb alebo polyfunkčných objektov sa hlásiče dymu doplnia reléovým modulom typu 6822 (obj. č. 6800-0-2315). Vzájomné prepojenie až 40 hlásičov v sieti a dokonalé priestorové snímanie v uhle 360° s dosahom cca 7,5 m zabezpečuje dokonalú ochranu objektov. Moduly sa inštalujú priamo do hlásiča, prepojenie sa robí vodičom s priemerom 0,5 mm<sup>2</sup>. Maximálna dĺžka prepojovacích vodičov je 400 m.

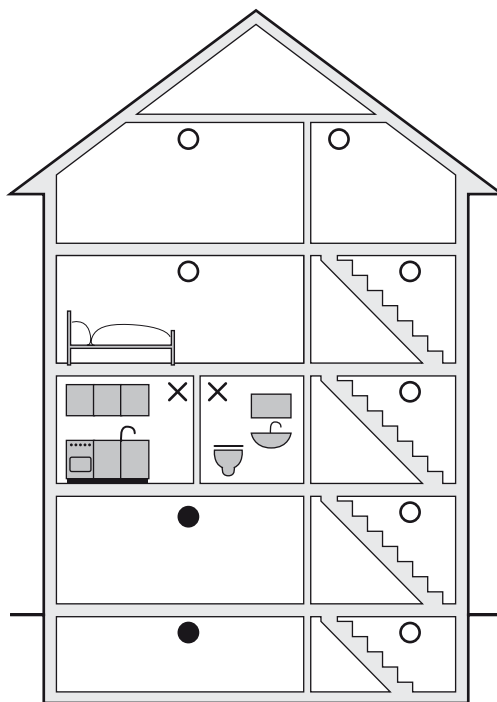


### 2 Prepojenie reléových modulov

Na svorkách 1 a 2 reléového modulu je k dispozícii bezpotenciálový kontakt, ktorý je pri spustenom poplachu zapnutý. Na pripojenie hlásičov párom vodičov sa využijú svorky 3 a 4 na reléových moduloch. Ak jeden z hlásičov zaznamená dym, bude poplach aktivovaný na všetkých vzájomne prepojených prístrojoch.

### Modul bezdrôtový pre Busch-Rauchalarm®

Bezdrôtový modul typu 6825 (obj. č. 6800-0-2328) je určený na prepojenie viacerých požiarных hlásičov bez použitia vodičov.

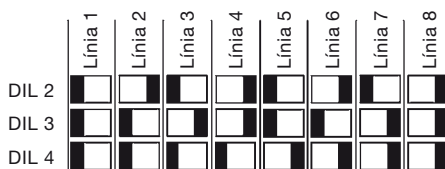


- Minimálna výbava na jednom poschodí
- Optimálna výbava (ďalšie hlásiče)

### 3 Návrh umiestnenia hlásičov požiaru v poschodovom dome a požiadavky na umiestnenie hlásiča

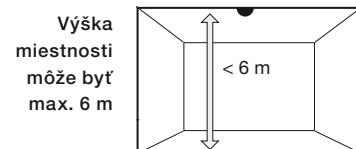
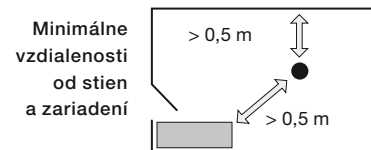
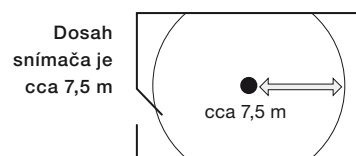
Týmto modulom sa osadia všetky hlásiče, ktoré majú spoločne komunikovať. V prípade požiaru je poplach spustený buď všetkými, alebo len zvolenými prístrojmi. Funkcia repeater zaisťuje spoľahlivú komunikáciu signálu aj tam, kde dosah bol nedostatočný. Systém je vybavený dvoma prenosovými frekvenciami pre prípad rušenia prenosu signálu.

Bezdrôtové moduly poskytujú ideálnu ochranu v poschodových budovách. Pomocou miniatúrnych DIL prepínačov od 2, 3 a 4 je možné priradiť jednotlivé moduly k siedmim rôznym líniam, ktoré tak vytvárajú štruktúrovanú signalizáciu vzniknutého požiaru.



### 4 Adresovanie požiarных hlásičov

Celkovo je možné vytvoriť až osem bezdrôtových línií. Každá z nich môže pozostávať z desiatich modulov s rovnakými líniovými adresami. Línia 8 má zvláštne postavenie, tzv. master línia. Moduly s nastavenou adresou 8 reagujú na signál od všetkých ostatných. Vybavený alarm na jednom prístroji privedie signál na všetky ostatné hlásiče a poplach je hlásený všetkými prístrojmi prepojenými v sieti. Pre ľahkú lokalizáciu ohniska požiaru je prístroj, ktorý zazname-



nal vznik dymu odlišný od ostatných LED diódou. Prijem signálu od ostatných modulov je možné tiež zámerné vypnúť, aby sa zabránilo panike. Ohlasovanie požiaru bude potom iba v mieste lokalizácie a na recepcii vrátnice objektu.

Prostredníctvom svorkovnice bezdrôtového modulu môže systém priamo komunikovať so systémom klasickej, prípadne inteligentnej elektroinštalácie s vlastným napájaním, napríklad Ego-n, alebo ABB i-bus® KNX. V prípade kombinácie hlásiča dymu s prístrojom PhoneLINE dostane používateľ informáciu o vzniknutom požiaru na svoj mobilný telefón.

Nutným preventívnym opatrením je povinnosť manuálneho preskúšania funkčnosti prístroja a táto funkčnosť musí byť kontrolovaná raz za mesiac prostredníctvom testovacieho tlačidla.

Hlásič požiaru ABB – Busch-Rauchalarm je možné zakúpiť na všetkých predajných miestach našich obchodných partnerov. Zoznam predajcov, prípadne bližšie informácie o produktoch nízkeho napätia v segmente koncových prvkov elektroinštalácie nájdete na [www.abb.sk/vypinace](http://www.abb.sk/vypinace). ■

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



## ORION – kompaktné transformačné stanice

**Dnešná doba kladie stále väčšie nároky na minimalizáciu nákladov na výstavbu, ako aj minimalizáciu priestorových nárokov. Odpoveďou spoločnosti ABB na tento trend je ORION, kompaktná betónová transformačná stanica s vonkajším ovládaním.**

Závod ABB v Budapešti ponúka dva typy transformačných staníc: oceľové stanice (typy MERKUR, NEPTUN) a betónové stanice (typ ORION). Na základe tunajších zvyklostí a požiadaviek je vhodným kandidátom pre slovenský trh typ ORION.

Pre výkon transformátora max. 630 kVA ponúka ABB typ ORION 630, pre výkon transformátora 1000 kVA typ ORION 1000. Stanica sa skladá z troch hlavných častí: podzemná časť, skelet, strecha. Podzemná časť predstavuje jednoliaty betónový monolit, v ktorom sa nachádzajú otvory a priestor pre VN a NN káble. Táto časť tiež slúži na zachytenie oleja z transformátora v prípade havárie a zabráni nebezpečnému úniku

oleja do pôdy. Skelet stanice je vyrobený zo železobetónu triedy C35/45. Dvere na prístup obsluhy k VN, NN rozvádzačom a transformátoru vyhovujú elektrodynamickým účinkom skratových prúdov. Pomocou jednoducho odoberateľnej strechy je možná montáž technológie (napr. transformátora) priamo na stavbe.

Vnútny priestor stanice sa skladá z VN, NN časti, priestoru transformátora a kanálu na odvod splodín. Odporúča sa použitie VN rozvádzačov s izoláciou plynom SF<sub>6</sub>, napr. typ SafeRing, ktoré svojím vyhotovením ponúkajú široké možnosti spínania, monitorovania a chránenia. NN rozvádzač je panelového typu, s jednoduchým prístupom pre obsluhu.

**Medzi najväčšie prednosti transformačnej stanice ORION patrí:**

- malá zastavaná plocha,
- rýchla montáž,
- minimálna údržba,
- bezpečná a spoľahlivá prevádzka,
- vybavené modernými zapuzdrenými spínacími zariadeniami VN izolovanými plynom SF<sub>6</sub>,
- umiestnenie v priemyselných centrách,
- tichá prevádzka,
- dlhá životnosť.

Pre spoločnosť ABB je bezpečnosť obsluhy na prvom mieste, preto každá stanica ORION obsahuje kanál na odvod splodín, ktorý sa nachádza za zadnou stenou VN rozvádzača. V prípade oblúkového skratu vo VN časti, kanál bezpečne odvedie tlak a splodiny vzniknuté horením oblúka.

Stanice ORION sú schválené a certifikované pre požiadavky slovenského trhu:

- Osvedčenie Technickej inšpekcie SR,
- Osvedčenie TSÚS,
- Typový projekt protipožiarneho zabezpečenia stavby,
- Posúdenie MV SR.

Typový rad ORION predstavuje betónové kompaktné stanice, ktoré sú svojimi rozmermi vhodné do radovej zástavby, ale aj priemyslu. Široká variabilita farby náteru či vonkajšieho dizajnu (napr. sedlová strecha) umožňuje splynutie s okolitým prostredím. ■



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

# Trakčné elektrické systémy a ABB

Staré časy železničnej dopravy sú preč. V kontexte globálnych zmien, očakávaní zákazníkov (pasažierov) a železničných spoločností je kombinovaný efekt výziev na modernizáciu veľkou príležitosťou pre železničný priemysel. Naším cieľom je udržať svet v pohybe vývojom nových riešení a prístupom, ktorý pomáha našim zákazníkom využívať elektrickú energiu efektívne a zároveň zvyšuje produktivitu služieb udržateľným spôsobom.

## Riešenia ABB pre železničný priemysel

ABB má rozsiahle skúsenosti v železničnom priemysle ako dodávateľ technológií pre infraštruktúru a vozový park. Zároveň má široké spektrum produktov pre oblasti:

- produkty nízkeho a vysokého napätia,
- distribučné a špeciálne transformátory,
- sledovanie kvality energie,
- komunikačné systémy pre riadenie a ochranu,
- Network manažment (Rail Manager).

## Ovládanie a chránenie silovej časti

Pre potreby napájania trakcie je nutné transformovanie elektrickej energie z prenosovej siete, napr. úrovne 110 kV do veľkosti napätí používaných trakčnými vozidlami, ovládaciami, zabezpečovacími, ochrannými zariadeniami. Túto činnosť zabezpečujú transformátory a následne

silové prvky v elektrických staniciach. Požiadavky kladené na silové prvky sú:

- čo najefektívnejšie využitie obmedzeného priestoru,
- minimálne nároky na údržbu zariadení, t. j. čo najkratšie časy odstávok z dôvodu údržby.

Všetky silové prvky si však z dôvodu zabezpečenia plynulého napájania trakcie vyžadujú riadenie a chránenie.

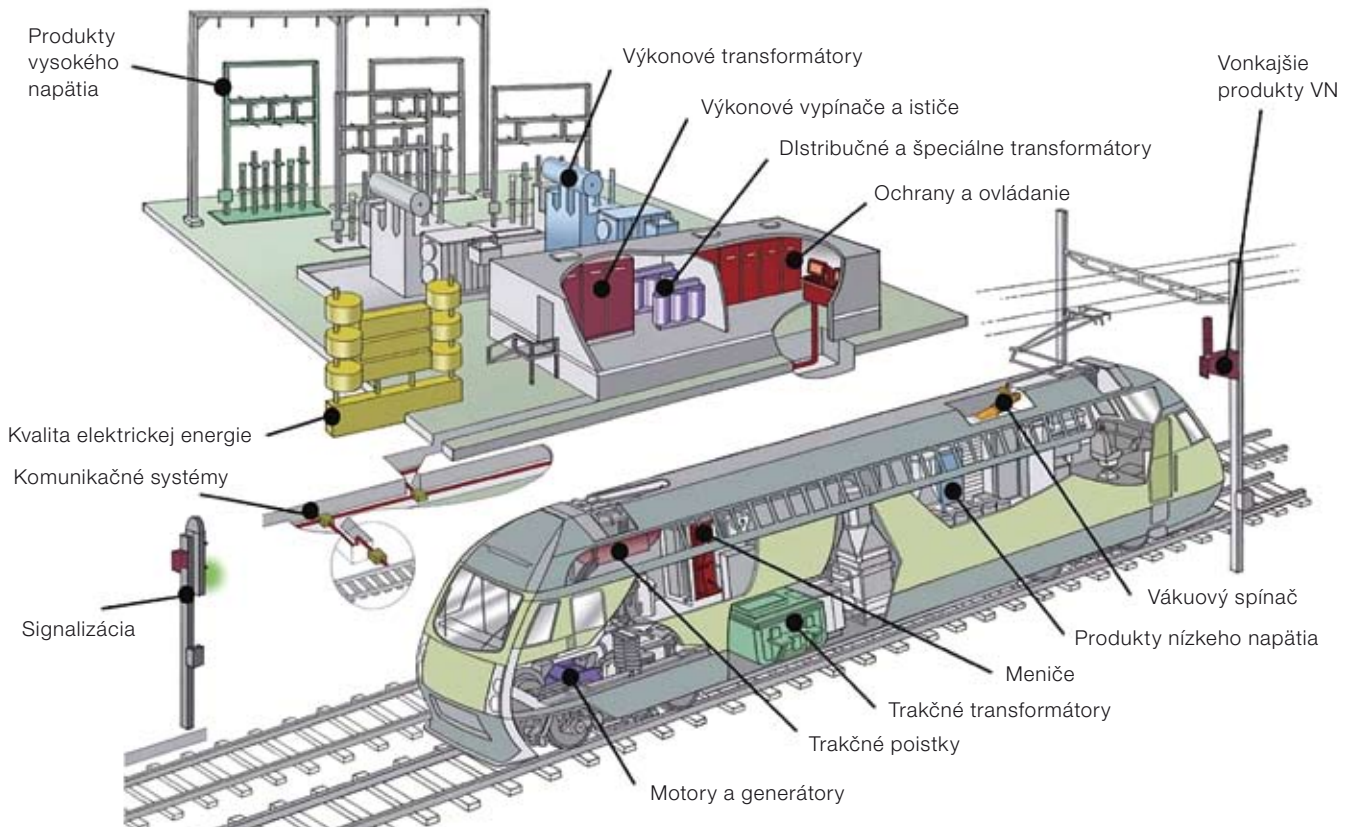
Príkladom použitia najnovších technológií je trakčná napájacia stanica (TNS) Kuzmice – použitie troch kompaktných modulov PASS, integrujúcich v sebe výkonové vypínače, vývodové a prípojnicové odpojovače s uzemňovačmi. Meracie transformátory prúdu a napätia aj zvodnice prepätia stoja v tomto prípade oddelene.

## Základné výhody systému PASS TNS Kuzmice:

- všetky funkcie sú integrované v jednom module,
- kľúčové funkčné časti utesnené,
- jednopólovo zapuzdrené,
- ľahká inštalácia a výmena,
- modulárny návrh jednopólovej schémy,
- nenáročná údržba.

## Globálny Network manažment železničných systémov

Súčasný trend riadenia na železničniciach celosvetovo smerujú k centralizovaným riadiacim systémom komunikujúcim na všetkých úrovniach, od ovládacích a ochranných prvkov v jednotlivých staniciach k nadradeným osobitným riadiacim centrám, a k vzájomnej spolupráci globálneho charakteru.





Ovládanie siete je centralizované do dvoch riadiacich centier pre hlavnú a núdzovú prevádzku prepojením pomocou vysoko-rýchlostnej optickej komunikácie.

Rozhranie medzi primárnymi zariadeniami a distribuovanými riadiacimi systémami alebo SCADA systémami môžu vytvárať aj telemetrické jednotky RTU (Remote Terminal Unit).

RTU poskytujú miestne rozhranie medzi výkonovými zariadeniami (transformátormi, vypínačmi, meničmi atď.), ochrannými a riadiacimi terminálmi (REF, REO) a SCADA systémami, ktoré umožňujú identifikáciu problémových miest a rýchle prijatie potrebných opatrení.

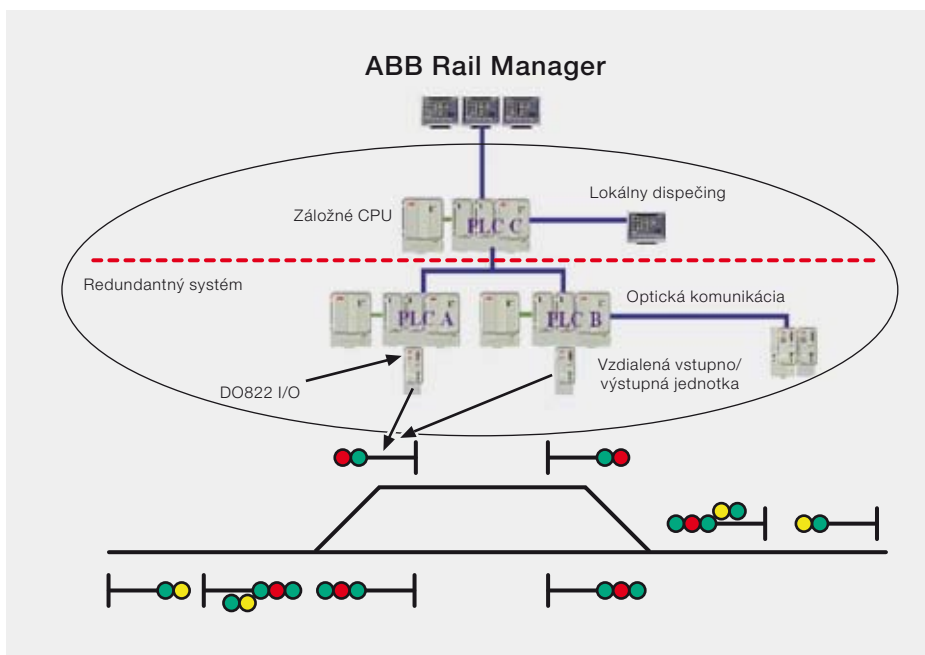
### Centralizované riadenie dopravy

ABB Rail Manager je navrhnutý ako miestne riadiace pracovisko alebo ako centralizované pracovisko riadenia dopravy celej železničnej siete. Diaľkovo ovládané riadiace centrum v spojení s terminálmi RTU poskytuje možnosť automatického riadenia dopravy, ovládania a diagnostiky, záznam udalostí a výmenu informácií s krátkou časovou odpoveďou (obr.3).

ABB Rail Manager poskytuje otvorený komunikačný štandard založený na vysoko-rýchlostnej ethernetovej sieti spolupracujúcej s globálnymi mobilnými komunikačnými sieťami GSM – Railways.

Externé systémové rozhrania sú definované ako rozhrania mimo spínacej stanice, kde komunikácia prebieha:

- medzi I/O a vonkajšími zariadeniami (pozdĺžnymi spínačmi, signálnymi svetlami, vypínačmi, blokováním, spätnými signálmi z polôh pozdĺžnych spínačov),
- medzi PLC a CTC: Ethernet (MMS), RS232 (COML1) alebo s I/O,
- medzi PLC C a GPS: PLC C dostáva signály z antény GPS cez RS232 pre časovú synchronizáciu,
- s ďalšími spínacími stanicami: káblové prepojenia s možnosťou použitia zbernice alebo bezdrôtového prenosu informácií. ■



2 Silové zariadenia TNS Kuzmice (ABB PASS)

3 Centralizované riadenie dopravy – ABB Rail Manager

Často podceňovanou úlohou je prepojenie systémov, pričom na lokálnej úrovni tieto prvky správne zabezpečujú riadenie ovládanej časti siete, ale prepojenie vzájomnej komunikácie a komunikácie s nadradeným riadiacim systémom je v súčasnosti nedostačujúce.

Typická komunikačná sieť spája stanice s vysokokapacitnými zbernicami, malé stanice s menším prenosom dát a diaľkovo ovládané stanice. ABB poskytuje úplnú komunikačnú infraštruktúru medzi prepojenými napájacími stanicami, riadiacimi pracoviskami staníc, súbormi signalizačných dát

a informáciami v železničných aplikáciách. Poskytuje vysokú efektivitu ovládania a monitorovania trakčných napájacích systémov a železničnej infraštruktúry.

Systémy ABB Network manažment optimalizujú využitie prostriedkov a maximalizujú dostupnosť napájania. Štandardné a otvorené komunikačné protokoly IEC 60870-5-103, SPA a LON dovoľujú jednoduchú integráciu terminálov do ABB MicroSCADA Pro a ďalších monitorovacích a ovládacích systémov. Sofistikované ovládanie pomocou SCADA systémov umožňuje sledovanie a efektívnu prevádzku železničnej siete.

# Tri roky Operačného centra pre Európu

V polovici roku 2007 bolo založené Operačné centrum v Európe (PGY), ktoré sa nachádza v Košiciach. Odvtedy sme mali náročné a vzrušujúce obdobie.

Našou úlohou je zabezpečiť inžinierske kapacity pre LEC (Miestne vykonávacie centrá, Trhovo zodpovedné ABB jednotky) v oblasti eBoP (Vlastná spotreba elektrárne) v obchodnej jednotke Výroba energie z Divízie Systémy výkonových technológií. Počas prvých dvoch rokov našou úlohou bolo spolupracovať s LECs v rámci regiónu ABB–Stredná Európa, začiatkom roka 2010 bola naša zodpovednosť rozšírená na celú Európu.

V roku 2009 bolo 46 % našich služieb poskytovaných pre ABB Nemecko, 24 % pre ABB Rakúsko, 22 % pre ABB Švajčiarsko, 7 % pre ABB na Slovensku a 1 % pre továreň na výrobu rozvádzačov vysokého napätia v Brne. V roku 2010 sa Španielsko a Taliansko stali našimi ďalšími partnermi.



Šéfom projektových inžinierov v košickom Operačnom centre je od jeho založenia Götz-Dietrich Wolff z Nemecka

Počas predošlých troch rokov sme pracovali na väčšine elektrických zariadení v rámci elektrární, napr.: GIS (VVN vypínače), blokové a odbočkové transformátory, generátorové vypínače, VN rozvádzače, ochrany a budenie, núdzový dieselgenerátor, UPS, ochrana proti bleskom, uzemnenie, osvetlenie, káblové lávky a trasovanie káblov.



V niektorých oblastiach zabezpečujeme detailný inžiniering, čo znamená, že všetky podrobné výkresy a dokumenty sú zabezpečované nami, napr. pre káblové lávky a trasovanie káblov, osvetlenie, uzemnenie, ochranu proti blesku, VN rozvádzače.

V prípade plánovania káblových látok a trasovania káblov budujeme unikátne vedomosti v ABB, keďže sme jediná ABB jednotka v Európe a pravdepodobne vo svete, ktorá je schopná si sama zabezpečiť 3D návrh káblových látok a trasovania káblov pre elektrárne s 10-tisícami káblov a 10-tisícimi metrov káblových látok.

V niektorých oblastiach poskytujeme základný inžiniering, kde ABB závod alebo iný subdodávateľ zabezpečí podrobnú dokumentáciu, napr. GIS, blokový transformátor. V týchto prípadoch prenášame požiadavky našich zákazníkov do podrobnej špecifikácie zariadenia, a dohliadame na subdodávateľa počas celého trvania inžinierskeho procesu a dodávky, riadime FAT (test a prevzatie zariadenia u dodávateľa) a spracovávame zmeny počas projektu.

Projekty, na ktorých pracujeme sa nachádzajú v Európe, napr. v Nemecku, Holandsku, Švajčiarsku, Rakúsku, Španielsku a Taliansku. Príklady projektov sú Wilhelmshaven v Nemecku a Rotterdam v Holandsku, obe 800 MW uhoľné elektrárne. V Španielsku a Taliansku sú zvyčajne projekty fotovoltaických elektrární s výkonom 2 – 40 MW, napr. Actelios s výkonom 11 MW v Taliansku.

Zvyšné projekty sú lokalizované v Turecku, arabských krajinách, napr. Saudská Arábia, Katar, Spojené arabské emiráty, Irak (Kurdistan), a Ázii, napr. Srí Lanka. Príklady

projektov sú Berth 7, kde boli dodávané elektrické zariadenia pre prístav v Katare alebo elektrárňu Dohuk s plynovými turbínami s výkonom 4 x 120 MW v Iraku.

Cestovanie na stavbu môže byť zaujímavé, špeciálne v prípade Ázie, Iraku a arabských krajín. Pre našu účasť na FAT alebo špecializovaných školeniach môže byť nutné vycestovať do Švédska, Fínska, Kanady a Japonska.

Momentálne viac než 50 % našej práce sa vykonáva v pobočke v Košiciach a zvyšok času sme na služobných cestách. Dôvod častých služobných ciest je zúčastňovanie sa na uvádzaní do prevádzky, FAT a vykonávanie inžinierskej práce v našich partnerských pobočkách. Tendenciou je zvýšiť podiel práce vykonávanej z Košíc.

Zamestnanci PGY, okrem pár výnimiek, predtým v ABB nepracovali, ale boli prijatí zvonku. V súčasnosti náš inžiniersky tím pozostáva z 3 vedúcich inžinierov (každý z nich má viac ako 18 rokov skúseností), inžinierov, ktorí mali zopár rokov skúseností predtým než boli prijatí a inžinierov, ktorí nastúpili priamo z univerzít, pričom teraz majú približne trojročné skúsenosti.

Môžem povedať, že som hrdý na rýchlo sa učiacich mladých inžinierov a ich dobrú, kvalitnú prácu a súdržnosť s tímom.

Do budúcnosti očakávame pozvoľný nárast nášho tímu a preberanie stále väčšej zodpovednosti na projektoch pre elektrárne. ■

Götz-Dietrich Wolff | 0915 912 499  
goetz-dietrich.wolff@sk.abb.com

# Náš technik v Katare

**Katarský štát je emirát ležiaci v Perzskom zálive na juhovýchode Arabského polostrova. Táto oblasť je známa bohatými náleziskami ropy a zemného plynu. Po roku 2000 sa tu začal realizovať najväčší projekt zameraný na ťažbu a spracovanie zemného plynu. Medzi hlavných účastníkov projektu v oblasti dodávky elektrotechnických zariadení patrí aj spoločnosť ABB.**



**Na pobreží Kataru rastie priemyselný komplex zahŕňajúci celú výrobnú technológiu spracovania plynu od vrtných veží cez rafinérie až po nákladný prístav – Shell's Pearl GTL**

Filozofia projektu Shell's Pearl GTL je obsiahnutá už v samotnom názve. GTL (Gas-to-Liquid) znamená transformáciu zemného plynu z plynného na kvapalné skupenstvo. V praxi to znamená, že vyťažný zemný plyn putuje potrubiami do rafinérií, kde sa technologickými procesmi skvapalní a v takejto forme sa ďalej prečerpá do námorného prístavu. Tam sa bude následne tankovať do veľkých cisternových lodí. Katar využíva aj svoju strategickú zemepisnú polohu, lebo tankery dopravujú produkt priamo k odberateľovi a odpadá nákladná výstavba a prevádzka plynovodov.

Predpokladaná produkcia plnej prevádzky by mala presiahnuť 140 000 barelov skvapalneného zemného plynu denne, čo ročne pokryje 20 % svetového dopytu. Medzi hlavných odberateľov bude patriť Japonsko, Kórea, India, USA a Európska únia.

Projekt sa realizuje v Ras Laffan Industrial City na severovýchodnom pobreží Kataru. Ide o priemyselný komplex zahŕňajúci celú výrobnú technológiu spracovania plynu od vrtných veží cez rafinérie až po nákladný prístav. Je tu aj sieť ubytovacích kapacít, tzv. campov pre pracovníkov z celého sveta.

Hlavným investorom projektu je koncern SHELL a na realizácii sa podieľajú firmy ako napr. STRABAG, HYUNDAI, LINDE a iné

nadnárodné koncerny. ABB tu vystupuje ako dodávateľ elektrotechnických zariadení nízkeho a vysokého napätia. Medzi dodané VN produkty patria rozvádzače UniGear, ďalej cca 800 polí vo vyhotovení ZS1 a ZVC, pre napätovú úroveň 6,6 kV, 10,5 kV a 33 kV. Rozvádzače slúžia ako kompaktné rozvodne na miestnu distribúciu elektrickej energie a napájanie výrobných technológií. ABB zároveň poskytuje aj kompletný inžiniering od montáže cez technickú podporu a uvedenie do prevádzky až po servis.

Realizácia zákazky prebieha v troch etapách:

1. Assembling (montáž) – montáž rozvádzača za asistencie servisného technika.
2. Pre-commissioning (príprava na spustenie do prevádzky) – pred pripojením silových a externých pomocných obvodov sa vykonávajú meracie testy a interné funkčné skúšky.
3. Commissioning (uvedenie do prevádzky) – po pripojení silových káblov a ovládacích obvodov prebiehajú skúšky diaľkového ovládania a riadiaceho systému.

Útvar VN/VVN servisu ABB Slovensko spolupracoval s ABB Brno pri realizácii druhej etapy: pre-commissioning technologických rozvádzačov 6,6 kV. Vstup do medzinárodnej spolupráce takéhoto formátu bol veľkou výzvou a znamenal veľkú zodpovednosť.

V príprave sme vyslali technika Michala Ďurku na zaškolenie do výrobného závodu, kde získal informácie o priebehu podobných projektov v Katare. Prvý výjazd sa uskutočnil v polovici novembra 2009 na stavbu C8. Rozvodňa tejto stavby s napätovou hladinou 6,6 kV napája výrobnú technológiu a pozostáva z dvadsiatich piatich polí rozvádzača UniGear. Polia prívodov a pozdĺžnej spojky tvoria panely typu ZS1. Sú vyzbrojené vypínačmi VD4 a ovládaciou a ochrannou funkciou plnia terminály REF 542plus a diferenciálna ochrana RED 670. Vývodové polia tvoria panely ZVC a vyzbrojené sú výkonovými stýkačmi VSC a terminálom REF 542plus. Riadiaci systém funguje na báze ethernetu – využívajúcom protokol TCP/IP – vedeného optickými káblami. Z polí sú napájané motory čerpadiel a ventilátorov výrobných technológií a transformátory pre rozvody NN. Po pozitívnych výsledkoch skúšok a odstránení drobných nedostatkov bola úloha pre-commissioning na C8 dokonale splnená.

Po prvom úspechu nasledovala požiadavka na druhý výjazd v polovici januára 2010 k elektrickej stanici stavby C3. Rozsah prác bol identický s C8 a takisto aj rozvádzač, ktorý sa oproti predchádzajúcemu líšil len usporiadaním a počtom vývodových polí.



**Najväčší projekt na ťažbu a spracovanie zemného plynu si vyžaduje dovážať špičkové technológie z viacerých kontinentov – aj po vode**

Účasť na týchto projektoch je medzníkom v práci Servisu VN/VVN. Prvýkrát sme sa podieľali na takomto veľkom zahraničnom projekte. V praxi sme sa presvedčili, že naši technici sú odborne zdatní a bez obáv ich môžeme poslať plniť aj takéto úlohy. Je to dobrý signál aj pre slovenských zákazníkov. Vedia, že zo strany ABB Slovensko dostávajú odbornú podporu na úrovni, ktorá je akceptovaná aj v takých prísnych podmienkach, ako to bolo v projekte na Arabskom polostrove. ■

Jaroslav Bialko | 0905 898 895  
jaroslav.bialko@sk.abb.com

# Riešenie pre 6 kV asynchrónne motory ACS 2000

A je to tu. Vývojové stredisko VN frekvenčných meničov a výkonových polovodičových systémov pri výrobnom závode vo švajčiarskom Turgi úspešne ukončilo vývoj vysokonapäťového frekvenčného meniča novej generácie typu ACS 2000 pre napätie 6 kV a výstupný výkon do 1000 kVA. Frekvenčný menič ACS 2000 poskytuje jednoduché a spoľahlivé riešenie pre reguláciu asynchrónnych motorov v širokej oblasti aplikácií. ACS 2000 je navrhnutý tak, aby svojou vysokou spoľahlivosťou, jednoduchou inštaláciou a uvedením do prevádzky znížil celkové obstarávacie náklady pre používateľa.

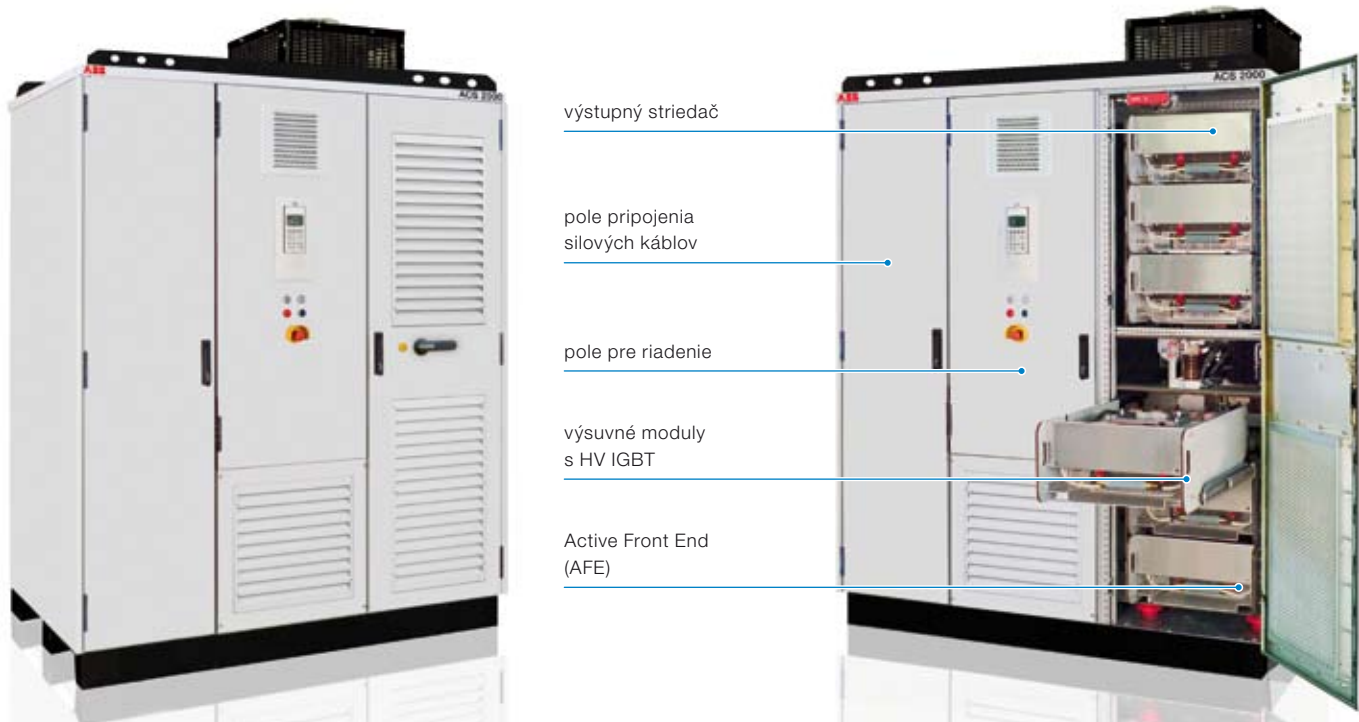
Prednosťou ACS 2000 je plne riadený vstupný striedač (Active Front End – AFE), ktorý minimalizuje vyššie harmonické v napájacej sieti. Využitím skúseností z rekuperačných frekvenčných meničov ACS 800 je vstupná časť meniča vybavená LC filtrom a plne riadeným striedačom využívajúcim HV IGBT prvky. Vstupný striedač je možné riadiť na konštantný účinník alebo podľa potreby regulácie účinníka vychádzajúcej zo stavu elektrickej siete v mieste pripojenia meniča. Vplyvom redukcie vyšších harmonických nie je potrebné používať špeciálne a nákladné transformátory určené pre frekvenčné meniče so 6- a viac-impulzným usmernením vstupného napätia.

Výstupný striedač tvorený HV IGBT tranzistormi vytvára 5-úrovňové výstupné napätie pre pripojený motor, pričom využíva výhody napäťového jednosmerného medziobvodu, ako sú napríklad nízke prepäťové špičky v porovnaní s meničmi využívajúcimi prúdový jednosmerný medziobvod a preklopenie poklesu, prípadne výpadku vstupného napätia. Výkonové prvky vstupnej a výstupnej časti meniča sú inštalované v zásuvných boxoch, ktoré umožňujú jednoduchý prístup k jednotlivým prvkom a súčasne aj v prípade údržby

alebo poruchy zjednodušujú demontáž alebo výmenu celého fázo-vého bloku tranzistorov.

Riadiace obvody meniča ACS 2000 sú pripojené na samostatný zdroj elektrickej energie, ktorým môže byť štandardná elektrická sieť 3 × 400-480 V AC, 50/60 Hz. Na tento systém napájania je pripojený aj vlastný chladiaci ventilátor na chladenie HV IGBT prvkov, ako aj ostatných komponentov silovej časti frekvenčného meniča. V prípade požiadavky používateľa je možné ACS 2000 vybaviť redundantným chladiacim ventilátorom a nezávislým napájaním riadiacich obvodov meniča z externého zdroja 1 × 110-240 V AC alebo 110/220 V DC, prípadne vybaviť frekvenčný menič UPS zdrojom.

Ovládanie frekvenčného meniča ACS 2000 sa v základnej verzii realizuje cez vstupno-výstupné karty formou binárnych a analógových vstupov a výstupov. Samozrejmosťou je možnosť pripojenia na niektoré bežne používané fieldbus rozhrania, ako sú komunikačné protokoly Profibus, Modbus, DeviceNet, Ethernet. Medzi štandardné ochranné funkcie patrí sledovanie stavu pomocného napájacieho

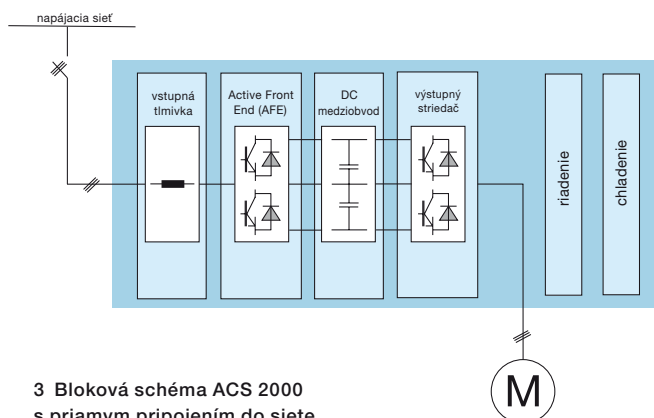


1 | 2 Kompaktný a modulárny ACS 2000 je vysoko spoľahlivý. Jednoduchá inštalácia a uvedenie do prevádzky znižujú investičné náklady

napätia, meranie úrovne vstupného napätia 6 kV, teploty polovodičových prvkov a častí silového obvodu meniča, nadprúd, skrat na výstupe meniča, preťaženie motora, chod nakrátko, nadotáčky, porucha komunikácie s DCS systémom, zemné spojenie, núdzové (emergency) vypnutie, ako aj vlastné riadenie stavu vypínača 6 kV.

Konštrukčne sa menič dodáva v rozvádzačovom vyhotovení so stupňom krytia IP21, šírkou 1740 mm, hĺbkou 1140 mm a výškou 2400 mm pre výkon do 1000 kVA. Hmotnosť ACS 2000 so vstupnou tlmivkou je 2000 kg a šírku má 2200 mm. V prípade požiadavky je možné dodať menič aj so stupňom krytia IP42.

ACS 2000 svojim kompaktným vyhotovením umožňuje reguláciu asynchrónnych motorov priamo pripojených na 6,0-6,9 kV. Alternatívne je možné použiť štandardný dvojvinutový vstupný transformátor pre prípad pripojenia na inú napäťovú úroveň siete.



**3 Bloková schéma ACS 2000 s priamym pripojením do siete**

ACS 2000 s priamym pripojením na sieť poskytuje nižšie náklady na zariadenie s výhodami frekvenčného meniča s napäťovým jednosmerným medziovodom, vynikajúcou použiteľnosťou a spoľahlivosťou, vysokým a konštantným účinníkom, ako aj excelentnými dynamickými vlastnosťami riadenia.

Do skupiny vysokonapäťových meničov frekvencie patria ešte meniče typového radu ACS 1000 a ACS 6000. Podobne ako pri meničoch ACS 800 je pre riadenie motora použité riadenie DTC v nadväznosti na asynchrónny alebo synchrónny motor. Meniče radu ACS 1000 sú určené pre samostatné regulované pohony čerpadiel a ventilátorov s motormi v napäťových úrovniach 3,3-6,6 kV s výkonom do 5 MW. Použitím polovodičových prvkov na báze IGCT je optimalizovaný počet spínacích prvkov, čo pre menič s výkonom 2 MW predstavuje 12 tranzistorov a 6 diód vo výstupnom strieďači. Vstupný usmerňovač môže byť vyhotovený v 12- alebo 24-impulznom usmernení. Pre pohony s výkonom do 27 MW sú inštalované vodou chladené meniče radu ACS 6000, ktoré je možné použiť pre samostatné pohony alebo pre viacpohonové aplikácie. Veľkou prednosťou tohto typu je použitie aktívneho vstupného usmerňovača, čo poskytuje zníženie emisií vyšších harmonických do napájacej siete, ako aj rekuperácie energie počas prevádzky. ■

Mario Pastierovič | 0905 203 052  
mario.pastierovic@sk.abb.com

## Vedeli ste?

### Slovníček niektorých vybraných hesiel z tohto vydania

**Absolútny tlak** (Absolute pressure) – tlak nezávislý od okoliťného prostredia, pri jeho meraní je vzťažná hodnota tlak 0 Pa, tzv. vákuum.

**Aeróbne**, resp. **anaeróbne** procesy – procesy, prebiehajúce za prístupu vzduchu, resp. bez prístupu vzduchu.

**Coriolisov prietokomer** – prístroj na meranie hmotnostného prietoku a hustoty kvapaliny. Princíp prístroja, ktorý predstavila v roku 1977 spoločnosť Micro Motion, je založený na rezonančnom kmitaní trubice, ktorou kvapalina preteká. Vibrácie poskytujú rotujúcu sústavu, v ktorej sa prejavuje Coriolisov efekt. Coriolisove prietokomery sú veľmi presné a ich merania nezávisia od ďalších vlastností kvapaliny.

**Fieldbus** (vyslov fíldbus) je označenie pre rodinu komunikačných protokolov na priemyselnú aplikáciu, od roku 1999 normalizovaných v štandarde IEC 61158. Výraz fieldbus by sa zhruba dal preložiť ako zbernica pre nasadenie v teréne, alebo aplikačná zbernica.

**Inkrementálny snímač** – meraná veličina sa sníma formou inkrementálneho (prírastkového) napočítavania jednotkového signálu zo snímača (prerušenie svetelného toku = inkrement, prírastok), pričom počiatok načítavania môže byť zadaný v ľubovoľnom bode pracovného rozsahu snímača, napr. prerušením napájania, značkou alebo inak.

**James Prescott Joule** (1818 – 1889), anglický fyzik, patrila k objaviteľom elektromagnetu. Neskôr sa zaoberal aj skúmaním množstva tepla vznikajúceho pri prechode prúdu kovmi a elektrolytmi. Ako prvý popísal magnetostriekciu. Pomenovaná je po ňom jednotka práce a energie sústavy SI – joule.

**Jouleovo teplo** vzniká vo vodiči prechodom elektrického prúdu. Ide o premenu elektrickej energie na vnútornú energiu. Zahrievanie vodiča sa dá vysvetliť odovzdaním časti kinetickej energie častíc spôsobujúcich elektrický prúd (najčastejšie elektrónov) časticiam, ktoré sa elektrického prúdu nezúčastňujú (najčastejšie kladné ióny v pevných pozíciách). Tým sa zvyšuje tepelný pohyb týchto častíc – vodič sa zahrieva.

**Kolorimetria** – analytická metóda založená na stanovení intenzity zafarbenej skúmanej látky alebo jej farebnej zlúčeniny.

**Manometrický tlak** (Gauge pressure) – tlak iného prostredia proti okolitému atmosférickému tlaku.

**TSÚS** – Technický a skúšobný ústav stavebný, n.o. Pracovníci ústavu skúšajú a posudzujú vhodnosť a kvalitu stavebných výrobkov a poskytujú ďalšie odborné služby slovenskému stavebníctvu. Približne 160 zamestnancov pôsobí v 8 pobočkách na Slovensku.

# Systemy ABB pre čistenie odpadových vôd

Dopyt po vode rastie trikrát rýchlejšie ako populácia ľudstva na Zemi.

Úroveň znečistenia a proces čistenia odpadových vôd je jednou z najväznejších tém súčasnosti. Častý nedostatok vody, jej znížená kvalita a stúpajúce ceny nás nútia hľadať vhodné riešenia ochrany vodných zdrojov.

Pri hľadaní riešení v tejto oblasti sú potrebné mnohé merania vrátane programov, ktorých účelom je ochrana vôd, vylepšenie spôsobu zásobovania, spracovania a distribúcie primárnych vôd podľa rôznych špecifik a kritérií, ktoré však dokážu byť zároveň energeticky úspornými. Pri čistení odpadových vôd sa uplatňujú najnovšie poznatky z odboru a v závislosti od druhu a kvality odpadových vôd sú ČOV založené buď na biologickom čistení (aeróbne alebo anaeróbne procesy), alebo na fyzikálno-chemickom čistení. Každá čistiareň odpadových vôd je navrhnutá špeciálne pre každý konkrétny prípad. Samotné riešenie je zvyčajne podmienené požiadavkami vodohospodárskych orgánov, požiadavkami investora, ekológov a priaznivým pomerom investičných a prevádzkových nákladov.

Čistenie odpadových vôd býva založené na:

- mechanickom predčistení – surová, odpadová voda sa pred vstupom do vyrovnávacej nádrže predčistí hrubými a veľmi jemnými hrablami,
- biologickom čistení – na princípe nízko zaťažovanej aktivácie v modifikáciách so selektormi s biologickým odstraňovaním dusíka a fosforu, či s oddelenou regeneráciou kalu. Prebytočný kal sa spracováva aeróbnou alebo anaeróbnou stabilizáciou s následným odvodňovaním kalu. Pri anaeróbnej stabilizácii kalu možno ďalej využívať produkovaný bioplyn,
- terciárnom dočistení,
- na čistenie priemyselných odpadových vôd sú zvyčajne aplikované ešte chemiko-fyzikálne metódy s biologickým (aeróbnym) alebo anaeróbnym čistením.

Čistenie priemyselných odpadových vôd sa využíva napríklad na elimináciu:

- nerozpustených látok,
- voľných foriem oleja,
- emulgovaných foriem oleja,
- ťažkých kovov ( $Al^{3+}$ ,  $As^{3+}$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Cr^{6+}$ ,  $Cr^{3+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Hg^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ...),
- fosforečnanov  $P-PO_4^{3-}$ ,
- kyanidov  $CN^-$ ,
- fluoridov  $F^-$ ,
- amoniaku  $N-NH_4^+$ ,
- parametra  $CHSK_C$ , a iných parametrov znečistenia.

V oblasti čistenia odpadových vôd zabezpečuje ABB kompletne riešenia pre elektrické a automatizačné procesy: motory, frekvenčné meniče a softštartéry, inštrumentáciu,

## Čerpacia stanica odpadových vôd

- Motory
- FM & softštartéry
- Rozvádzače riadenia
- MCC rozvádzače
- Inštrumentácia
- PLC / SCADA
- Elektroinštalácia

## Priemyselné vody

- Motory
- FM & softštartéry
- Rozvádzače riadenia
- MCC rozvádzače
- Inštrumentácia
- PLC / SCADA
- Elektroinštalácia

## Distribučné siete

- Motory
- Inštrumentácia
- Elektroinštalácia

## Čistiareň odpadových vôd

- Motory
- FM & softštartéry
- Rozvádzače riadenia
- MCC rozvádzače
- Inštrumentácia
- PLC / SCADA
- Elektroinštalácia

## Zavlažovanie a transf. vody

- Motory
- FM & softštartéry
- Rozvádzače riadenia
- MCC rozvádzače
- Inštrumentácia
- PLC / SCADA
- Elektroinštalácia

## Sedimentácia

- Inštrumentácia
- Elektroinštalácia

## Vstup čistiareň odpadových vôd

- Motory
- FM & softštartéry
- Rozvádzače riadenia
- MCC rozvádzače
- Inštrumentácia
- PLC / SCADA
- Elektroinštalácia

## Akumulácia vody

- Motory
- FM & softštartéry
- Rozvádzače riadenia
- MCC rozvádzače
- Inštrumentácia
- Elektroinštalácia

## Čerpacia stanica

- Motory
- FM & softštartéry
- Rozvádzače riadenia
- MCC rozvádzače
- Inštrumentácia
- PLC / SCADA
- Elektroinštalácia

## Koagulácia

- Motory
- FM & softštartéry
- Inštrumentácia
- Elektroinštalácia

## Chemická úprava

- Motory
- FM & softštartéry
- Rozvádzače riadenia
- MCC rozvádzače
- Inštrumentácia
- PLC / SCADA
- Elektroinštalácia

## Prívod vody

- Motory
- FM & softštartéry
- Rozvádzače riadenia
- MCC rozvádzače
- Inštrumentácia
- PLC / SCADA
- Elektroinštalácia

PLC a produkty na riadenie procesov, NN a VN rozvádzače, výzbroje rozvádzačov, transformátory, SCADA systémy, DCS systémy, komunikačné siete, vypracovanie, inštaláciu a oživenie používateľského softvéru, vizualizačného softvéru, optimalizácie tak pre údržbu, ako aj pre vodárenský dispečing. Systém automatizovaného riadenia riadi chod jednotlivých zariadení čistiarní, aj celej čistiarnie v závislosti od množstva, charakteru odpadových vôd,

koncentrácie jednotlivých ukazovateľov a bilančných údajov.

ABB ponúka rozsiahle produktové portfólio pre celý cyklus automatizácie čistenia odpadových vôd (pozri obrázky).

ABB pomáha mnohým svojim zákazníkom a partnerom v priemyselnom a aj komunálnom odvetví zlepšiť prevádzkové výsledky, zvýšiť produktivitu a spoľahlivosť,

ako aj zdokonaľiť procesy riadenia čistenia odpadových vôd. Zároveň pomáha znižovať prevádzkové náklady a znižovať negatívny dopad na životné prostredie. ■

Ján Bača | 0905 246 679  
jan.baca@sk.abb.com

## Produktové portfólio ABB pre ČOV

### Nízkonapäťové AC a DC pohony

- ABB štandardné pohony (0,37 až 355 kW)
- ABB priemyselné pohony (0,55 až 5 600 kW) vrátane pohonárskych modulov pre vodárenské aplikácie a aplikácie čistiarní odpadových vôd (napätie 208 až 690 V)

### Strednapäťové AC pohony

- Výkonový rozsah od 315 kW do 100 MW (napätie 2,1 až 10 kV)

### NN motory

- Výkonné procesné motory s najvyššími hodnotami účinnosti pre náročné aplikácie (liatinové rámy, výkony od 0,25 kW do 1 MW)
- Výkonné priemyselné motory s najvyššími hodnotami účinnosti pre štandardné aplikácie (liatinové, oceľové a hliníkové rámy, výkony od 0,75 do 630 kW)
- Výkonné motory pre aplikácie s čerpadlami a ventilátormi (liatinové a hliníkové rámy, výkony od 60 W do 250 kW)
- Motory pre špeciálne aplikácie vhodné do nebezpečných zón, vysokorýchlostné, chladenie vodou, s permanentným magnetom

### VN motory

- Modulárne asynchrónne motory v rozsahu až do 15 kV a 18 MW, 50 a 60 Hz
- Modulárne synchrónne motory v rozsahu až do 15 kV a 60 MW, 50 a 60 Hz
- Vysokonapäťové liatinové motory v rozsahu až do 2 250 kW

### Zapísavače a regulátory

- Videografické zapisovače
- Analógové a digitálne zobrazovače
- Jednoslučkové regulátory

### Inštrumentácia

- Elektromagnetické prietokomery vybavené komunikáciami fieldbus, CalMaster kalibračným overením, s batériovým napájaním a GSM modulmi
- Coriolisove hmotnostné prietokomery
- Vortex / Swirl (vírové) prietokomery
- Prietokomery na meranie premenlivého prietoku
- Snímače tlaku (celý rozsah inteligentných elektronických prevodníkov na meranie absolútneho tlaku, manometrického tlaku, diferenciálneho tlaku)
- Snímače teplôt (Pt, Thermocouple, RTD...)
- Snímače hladín (kapacitné, ultrazvukové...)

### Analytická inštrumentácia

- Snímače a prevodníky merania vodivosti, rozpustného kyslíka, pH, chlóru...
- Analyzátory turbidity (zakalenia)
- Kolorimetrické analyzátory
- Analyzátory rozpustných organických látok
- Analyzátory chloridov, fluoridov, dusičnanov, fosfátov, hliníka, železa a mangánu
- UV monitory

### PLC a operátorské panely

- PLC a riadiace systémy (napr.: AC500, AC31, AC800M, AC700F, AC800F...) – modulárne platformy, konfigurovateľné I/O, variabilné komunikácie...
- Operátorské panely (CP400, PP800...) – rýchle a ľahké projektovanie, prispôbitelné, variabilné komunikácie, možný výber od jednoduchých riadkových displejov až po farebné dotykové displeje

### Meracie zariadenia

- Elektromery (jednofázové alebo trojfázové meranie)
- Digitálne a analógové meradlá

### Nízkonapäťové rozvádzačové systémy

- Platforma MNS rozvádzačov pre nízke napätia
- Inteligentné MCC (Motor Control Center) rozvádzače s dizajnom pre jednoduché pripojenie na ECS a DCS systémy s možnosťou inšpekčného softvéru pre preventívnu údržbu

### Modulárne produkty na DIN lišty

- Celý rad produktov s rôznymi funkcionalitami ako ochrana, spínanie, prepínanie, kontrola, monitoring, riadenie a programovanie

### Ističe a odpínače

- Automatické (napr.: MCBs – In až do 100 A, lcu až do 25 kA, MCCBs – In až do 630 A, lcu (380/415 V AC) až do 200 kA)
- Poistkové odpínače

### Motorové ochrany

- Motorové ochrany
- Softštartéry (od 3 do 1 810 A)
- Stýkače (až do 400 kW)
- Tepelné ochrany, ochrany pred preťažením
- Tlačidlá, kontrolky, prepínače...

### Elektronické produkty

- Prevodníky signálov
- Zdroje
- Konvenčné a elektronické relé
- Časové relé

### SCADA systémy

- Automatizačné a integračné riešenia pre riadenie a optimalizáciu procesov

# Paletizačné aplikácie alebo manipulácia s materiálom na baliacich linkách

Nahradenie ľudskej sily robotmi je jednou z ciest na zvýšenie produktivity a efektívnosti výrobného procesu. Úspory sú výrazné hlavne pri sériovej výrobe. Tento fakt si uvedomujú aj firmy, ktoré zverujú riešenia tohto problému spoločnosti ABB, s.r.o. Jednou z častí výrobných procesov, kde úspešne uplatňujeme robotické aplikácie je balenie...

Pri každom novom riešení býva úlohou doplniť baliace linky robotizovanými pracoviskami s minimálnym zásahom obsluhy. Obsluha sa podieľa len na dávkovaní obalov, prípadne balených produktov do robotizovaných buniek. Na tento účel ABB vyvinula a vyvíja robotizované pracoviská, ktoré spolu s ostatnými mechanizmami zabezpečujú kompletné zabalenie a odloženie výrobkov na palety, prepravky, do škatúl a pod.

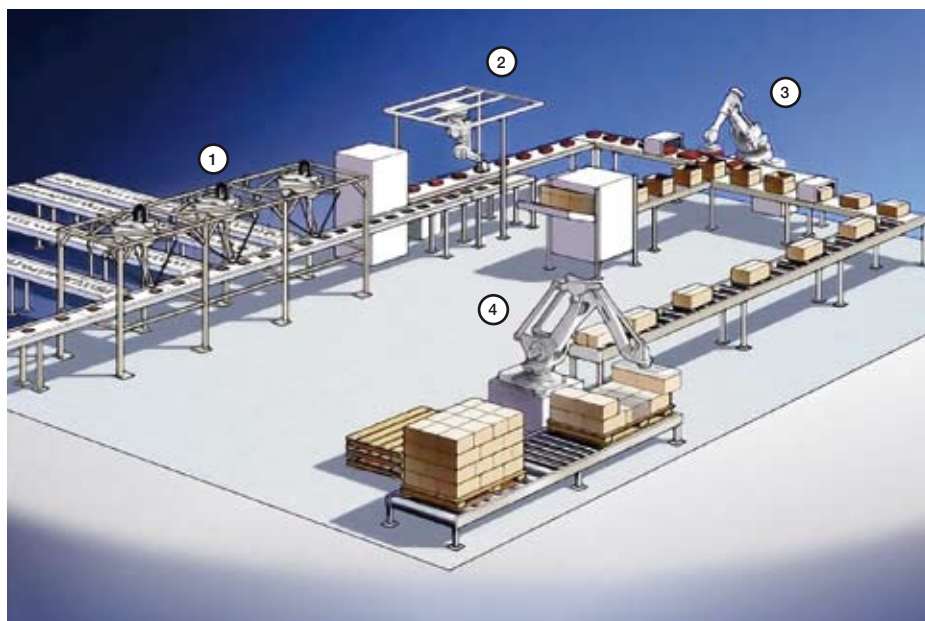
## Aplikácia 1 – Odkladanie výrobkov z dopravníka do škatúl na baliacom páse

Bunka odkladania produktov z dopravníka do škatúl na baliacom páse slúži na odber výrobkov a ich následné odkladanie do škatúl. Pri tejto aplikácii je veľmi dôležité zameranie produktu na baliacom páse. Na tento účel ABB pozná riešenie za pomoci softvéru z dielne ABB PickMaster3. Softvér dokáže spolupracovať s kamerovým systémom

Principiálne tento systém funguje tak, že kamera je umiestnená nad pásom a sníma pohybujúci sa obraz, informáciu o spracovanom obraze porovná s vopred definovaným obrazom v softvéri PickMaster3 a po správnom vyhodnotení obrazu pošle informáciu o polohe produktu do riadiaceho systému robota ABB IRC5. Riadiaci systém robota na základe informácií z PickMaster3 o polohe produktu, informácií od inkrementálneho snímača, ktorý meria rýchlosť pohybu produktu na pásovom dopravníku, a vopred naprogramovaného tvaru odkladacej škatule, dá robotu signál a ten odkladá intuitívne výrobky do škatúl.

## Aplikácia 2 – Kompletizácia zabaleného produktu

Bunka kompletizácie zabaleného produktu slúži napríklad na skompletizovanie škatule, napríklad založenie vrchného veka, zatvorenie a zalepenie škatule, vloženie malých škatuliek do väčšej atď.



1 Príklad využitia robotizovaných pracovísk v procese balenia

Predmetom týchto projektov je návrh, dodávka a montáž robotizovaných buniek, ktoré (obr.1) dokážu napríklad:

1. odkladať výrobky, napríklad z dopravníkového pásu do škatúl na baliacom páse,
2. kompletizovať zabalený produkt, napríklad založenie vrchného veka škatule,
3. nakladať výrobky z palety do škatúl na baliacom páse,
4. odkladať naplnené škatule na palety.

Cieľom týchto projektov je vytvoriť komplexne automatizovanú linku balenia výrobkov s minimálnym zásahom obsluhy.

umiestneným nad dopravníkovým pásom, ktorý sníma polohu produktu na páse a samotným riadiacim systémom robota IRC5.



2 Robot odoberie produkt z pásu a umiestni ho na presné miesto do škatule na vedľajšom páse



3 Robot vkladá jednotlivé škatuľky do finálnej veľkej škatule

Ako príklad popíšeme jednoduchú robotickú aplikáciu – vkladanie malých škatúl do väčšej škatule. Robot odoberá výrobky z výrobného alebo baliaceho pásu, ktoré sú pred odobratím jednoduchým mechanizmom zrovnané a pripravené na odber robota. Na druhom páse je pripravená veľká škatula, ktorá je zastavená a zrovnaná jednoduchým mechanizmom. Robot odoberie pripravené zrovnané škatule a vloží ich do pripravenej škatule.

### Aplikácia 3 – Nakladanie výrobkov z palety do škatúl na baliacom páse

Bunka nakladania výrobkov do škatúl slúži na nakladanie výrobkov do škatúl za pomoci inteligentného zameriavania produktov a škatúl prostredníctvom už spomenutého softvéru PickMaster3, čo umožňuje ušetriť náklady na zrovnávacie zariadenia komponentov a škatúl.



#### 4 Nakladanie výrobkov z palety do škatúl na baliacom páse

Systém, ktorý sme nedávno úspešne zrealizovali funguje nasledovne. Operátor dovezie do robotizovanej bunky paletu výrobkov. Výrobky sú valčekovým dopravníkom transportované do pracovného priestoru robota. Po zastavení palety robot rýchlym pohybom za pomoci vertikálneho laserového snímača zameria hrubú polohu kopy na dopravníku. Následne robot odoberá výrobky z palety a smeruje ku vkladaniu výrobkov do otvorenej škatule. Počas trajektórie s výrobkom prechádza ponad invertnú kameru, ktorá zameria presnú polohu dosky v gripri (uchopovači). Za pomoci PickMaster3 vyhodnotí namerané hodnoty a posieľa informácie do robota o polohe výrobku v gripri. Pre jednoduchosť systému sa nepoužíva zrovnávanie škatúl, do ktorých je vkladávaný výrobok, ale poloha týchto škatúl je taktiež zameraná kamerovým systémom. Hodnotu polohy škatule na baliacom páse spracuje tiež softvér PickMaster3 a pošle informáciu do riadiaceho systému robota ABB IRC5. Robot na základe informácií o polohe výrobku v gripri, o polohe škatule na baliacom páse a informácií o rýchlosti baliaceho pásu z inkrementálneho snímača dynamicky prispôsobí svoju trajektóriu a vloží výrobok do škatule.

Pri tejto aplikácii sa znovu potvrdilo efektívne využitie softvéru ABB PickMaster3 a kamerového systému (viac informácií o systéme nájdete na [www.abb.sk](http://www.abb.sk) v sekcii robotika/softvérové produkty).

### Aplikácia 4 – Odkladanie naplnených škatúl na palety

Paletizačná bunka odkladania škatúl na palety je najstaršou a vôbec prvou aplikáciou

v oblasti balenia. Miesto odkladania škatúl na konci baliacich liniek je to, čo najviac trápi našich zákazníkov, pretože tam je najväčší podiel ľudskej sily a obrovská záťaž pre pracovníkov. Tí zákazníci, čo pristúpili na automatizáciu na konci baliacich liniek, rýchlo zistili ako sa im práca na konci baliacej linky zjednodušila, nehovoriac o tom, že kvalita odkladania a presnosti paletizácie škatúl je za pomoci robota neporovnateľná s ručnou paletizáciou.



#### 5 Odkladanie naplnených škatúl na palety

Paletizačná bunka pracuje veľmi jednoduchým spôsobom. Robot odoberá škatule z odberného dopravníka z baliacej linky a ukladá ich na určené miesto, ktorým je v mnohých prípadoch drevená paleta. Paletizácia sa dá rozšíriť o odoberanie napríklad niekoľkých nastohovaných škatúl na sebe, alebo odoberanie škatúl, ktoré sú umiestnené viaceré vedľa seba. Ďalej je možné ukladať balíky v rôznej paletizačnej schéme.

S odstupom času možno povedať, že cesta k úspore pracovnej sily a naplneniu kapacít výrobných zariadení formou robotizácie v balení je správna, čo znamenalo postupné nájdenie riešení a vyhotovenie reálnych aplikácií vo všetkých dostupných operáciách v procese balenia. Svedčí o tom aj zvyšujúci sa dopyt po podobných aplikáciách zo strany výrobcov, ktorí v týchto časoch hľadajú úsporu v šetrení nákladov a zefektívnení procesov za pomoci robotizovaných pracovísk. ■

Peter Kubík | 0918 895 828  
[peter.kubik@sk.abb.com](mailto:peter.kubik@sk.abb.com)

## Základné informácie o softvéri ABB PickMaster™

Pevne integrovaný s robotizovanými riadiacimi systémami IRC5 alebo S4Cplus je PickMaster tým najlepším nástrojom pre usmernenie robotov v procese balenia. Tento softvérový produkt na báze PC využíva jednotný grafický modul na konfiguráciu aplikácií, kde môže v tíme pracovať popri dopravníkovom páse až 8 robotov.

PickMaster s viacerými overenými procesnými funkciami zabalenými do štandardného softvérového balíka výrazne minimalizuje riziká vo výrobe. Vizualná identifikácia a kontrolný nástroj v kombinácii s vysokovýkonným procesom sledovania dopravníka znamená úspech pre vašu výrobu.

Môžete si vybrať z 2 produktov PickMaster: PickMaster 3 a PickMaster 5. Oba využívajú rovnakú koncepciu grafického dizajnu a softvérovú štruktúru, takže používatelia ľahko pochopia oba produkty.

### PickMaster 3

PickMaster 3 obsahuje modernejšiu vizuálnu techniku a pevne integrovanú schopnosť sledovania dopravníka. Integrovaný vizuálny systém je pokročilejší a PickMaster 3 dokáže komunikovať s akýmkoľvek externým senzorom (riadkový snímač, vizualizácia vo farbe, 3D atď.).

### PickMaster 5

PickMaster 5 je softvér na paletizačné aplikácie, čím nahrádza známy systém FlexPalletizer® od ABB. Viac ako 10 rokov skúseností v procesoch paletizácie sa prenieslo do nového paletizačného softvéru, ktorý je výsledkom skĺbenia tejto praxe s moderným vysokoflexibilným softvérom.

(viac prinesieme v nasledujúcich vydaniach ABB Spektrum)



## Keď produktom je istota Servisná zmluva na roboty ABB

**Automatizovaná výroba – všetko ide ako má, takmer samo od seba. Roboty balia, zvárajú, prekladajú, lepia, lakujú... Ako hodinky. Čo však, keď sa niečo pokazí? Čo ak „odíde“ jedna súčiastka a musí sa zastaviť celá výroba? Na ako dlho a koľko to firmu bude stáť?**

Cena servisu a náhradných dielov sa v prípade poruchy robotizovanej výrobnéj linky už nepočíta v tisíckach eur, ale v hodinách zastavenej výroby. Automatizovaná výroba a robotika si totiž nevyžadujú len dôkladne premyslené a skonštruované linky. Každý stroj potrebuje kvalitný a dostupný servis a náhradne diely.

Poznáte robot, ktorý príde skontrolovať servisný technik do niekoľkých hodín? Robot, pre ktorý niekto drží sklad základných náhradných dielov? Robot, ktorý – ak zastane – po zavolaní príde pohotovo niekto „rozbehnúť“? My poznáme – ABB.

**Pri poruche platí priama úmera – straty narastajú s narastajúcou dĺžkou výpadku výroby.**

Spoločnosť ABB má servisné stredisko na Slovensku a premyslený systém dodania náhradných dielov. ABB má u nás skúsených servisných technikov a pre zazmluvnených zákazníkov je k dispozícii hot-line, kde aj o polnoci zdvihne telefón servisný technik pripravený vyraziť.

Servisná zmluva ABB zaručí zákazníkovi dojazd servisného technika do dohodnutého počtu hodín, držanie hot-line, kde je možné kedykoľvek zavolať. V prípade potreby vie náš technik poradiť priamo cez telefón bez

toho, aby musel vyraziť na miesto. V prípade záujmu môžeme zákazníkovi namontovať zariadenie remote servis, ktoré si pamätá hlásenia z robota a posieľa ich k nám. Technik ABB si potom môže – nech sa nachádza kdekoľvek – pozrieť vo svojom notebooku čo sa deje, analyzovať chybové hlásenia, poradiť cez telefón alebo priamo vyštartovať



**1** Sídlo robotiky ABB v priemyselnom parku PSA pri Trnave

na servis. V rámci servisnej zmluvy ponúkame aj konsignačný sklad, kde vám zaručíme, že budete mať k dispozícii vybrané náhradné diely. Inšpekčná prehliadka je jedna z najdôležitejších súčastí servisnej zmluvy. Robot je predsa len stroj a potrebuje kontrolu. Skontrolujeme ho, premažeme, odporučíme výmenu opotrebovaných dielov, aby mohol bezchybne fungovať ďalej.

Servis a náhradné diely sú niečo, čo je pri strojoch veľmi dôležité. Veď kto by si kúpil auto, ktoré u nás nemá servis a náhradné diely? Kto by nechal auto bez prehliadky po

odporučených najazdených kilometroch? Roboty ABB sa môžu pochváliť tým, že na Slovensku je niekto, kto ich vie rozbehnúť a dodať náhradné diely. A to je pri prvotnej voľbe to najdôležitejšie.



**2** Priamo u zákazníka – skúsení servisní technici v akcii

Servisná zmluva je produkt, na ktorý sme právom hrdí. Každá zmluva sa vytvorí zákazníkovi na mieru. Vy poviete čo potrebujete a my spravíme všetko pre to, aby sme vám vyhovelí. Správnym nastavením jednotlivých zložiek tak dokážeme zákazníkovi zabezpečiť istotu. Neponúkame len roboty a servis. Ponúkame pridanú hodnotu. Ponúkame istotu. Lebo sme ABB.

V prípade záujmu o servisnú zmluvu nás kontaktujte telefonicky 0918 726 718 alebo e-mailom [robotika.servis@sk.abb.com](mailto:robotika.servis@sk.abb.com). ■

**Anežka Benčeková | 0908 676 497**  
[anezka.bencekova@sk.abb.com](mailto:anezka.bencekova@sk.abb.com)



## Programovanie robotov s Filipom

**O tom, že robotika je pre väčšinu ľudí veľkou neznámou polemizovať netreba. Čo ale o robotoch môže vedieť desaťročný chlapec? Divíziu robotiky ABB na Slovensku milo prekvapil žiak Základnej školy v Ludaniciach.**

Desaťročný Filip Gerhát, žiak 5.A triedy, sa zúčastnil technickej olympiády 3V, ktorú usporiadala Fakulta mechatroniky Trenčianskej univerzity Alexandra Dubčeka v Trenčíne. Fakulta už tretí rok zorganizovala túto súťaž pre technicky zdatných žiakov stredných a základných škôl. Filip sa so svojou prácou „Úvod do programovania robotov ABB“ umiestnil vo svojej kategórii na štvrtom mieste, čím potešil nielen rodičov a pedagógov, ale aj nás z centra robotiky ABB na Slovensku. To, že sa už taký mladý technik zaujíma o roboty ABB nás potešilo natoľko, že sme sa rozhodli navštíviť Filipa priamo počas vyučovania, aby sme mu odovzdali certifikát ABB, zopár drobností a hlavne mu popriali veľa úspechov v štúdiu aj mimoškolských aktivitách.

Do nič netušiacej 5.A sme sa dostavili počas hodiny angličtiny. Žiaci sa po našom príchode tvárili prekvapene. O to viac Filip, keď sme ho zavolali pred tabuľu. Triedna učiteľka a zástupkyňa školy vysvetlili kto sme, a tak sme Filipovi s radosťou zablahoželeli a odo-

vzdali mu certifikát a pár darčiekov od spoločnosti ABB. Akákoľvek položená otázka nerobila Filipovi problém, dočkali sme sa odborných odpovedí, na aké od desaťročných detí veru nie sme zvyknutí. Zdá sa, že Filip presne vie o čom hovorí. Dokonca mal jasno už aj v tom, s akým projektom bude súťažiť nabudúce. A na otázku, či sa o pár rokov budeme stretávať na jednom pracovisku odpovedal, že si to ešte rozmyslí. Veríme, že sa nakoniec rozhodne správne...

Filipovi ešte raz v mene Divízie robotiky, ale aj celej firmy ABB gratulujeme, želáme veľa úspechov a ešte viac chuti púšťať sa do nových a nových vecí. Dúfame, že si o pár rokov spomenie na svoje začiatky na základnej škole, ale aj na ABB ako spoločnosť, ktorá nielenže ponúka kvalitné produkty a riešenia, ale aj otvára široké možnosti a cení si prácu a hodnoty vytvárané ľuďmi. ■

Anežka Benčeková | 0908 676 497  
anezka.bencekova@sk.abb.com

Na začiatku bolo slovo...



Slovo „robot“ bolo prvýkrát v histórii použité v roku 1920 v hre R.U.R. (Rossum's Universal Robots) českého spisovateľa Karla Čapka. A predsa autor hry nie je vynálezcom tohto slova. Vymyslel ho totiž jeho brat Josef Čapek. Za akých okolností bolo slovo robot vytvorené popisuje Karel Čapek nasledovne:

### O slově robot

Zmínka prof. Chudoby o tom, jak se podle svědectví Oxfordského slovníku ujalo slovo robot a jeho odvozeniny v angličtině, mne upomíná na starý dluh. To slovo totiž nevymyslel autor hry R.U.R., nýbrž toliko je uvedl v život. Bylo to tak: v jedné nestřežené chvíli napadla řečeného autora látka na tu hru. I běžel s tím zatepla na svého bratra Josefa, malíře, který zrovna stál u štafle a maloval po plátně, až to šustělo.

„Ty, Josef“, začal autor, „já bych měl myšlenku na hru.“

„Jakou“, bručel malíř (opravdu bručel, neboť držel přitom v ústech štětec).

Autor mu to řekl tak stručně, jak to šlo.

„Tak to napiš“, děl malíř, aniž vyndal štětec z úst a přestal natírat plátno. Bylo to až urážlivě lhostejně.

„Ale já nevím“, řekl autor, „jak mám ty umělé dělníky nazvat. Řekl bych jim laboři, ale připadá mně to nějak papírové.“

„Tak jim řekni roboti“, mumlal malíř se štětcem v ústech a maloval dál. A bylo to. Tim způsobem se tedy zrodilo slovo robot; budiž tímto přířeceno svému skutečnému původci.

(Karel Čapek, Lidové noviny, 24.12.1933)

# Sprístupnenie nedostupných informácií Adaptér ABB pre upgrade na WirelessHART™

V súčasnej ekonomickej klíme sa čoraz väčší dôraz kladie na maximálne využitie vložených investícií a minimalizovanie neplánovaných výpadkov výroby, čím sa znižujú celkové náklady a zvyšuje produktivita. Aj teraz však veľa potenciálne užitočných informácií získaných meracou technikou zostáva nevyužitých v teréne. Tieto informácie by sa dali sledovať, keby existovala komunikačná cesta späť do nadradeného riadiaceho systému. Bežné meracie prístroje majú zabudovaný komunikačný protokol HART, obvykle využívaný iba počas uvádzania prístroja do prevádzky. Nástup nových bezdrôtových komunikačných štandardov, ako je WirelessHART™, umožnil ABB vyvinúť adaptér pre upgrade existujúcich prístrojov HART, ktorý predstavuje nákladovo efektívnu a bezpečnú prenosovú cestu do vzdialených aplikácií monitorovania, akým je napríklad modul ABB Asset Vision Professional.

*čítajte ďalej dokončenie z minulého vydania >*



## WirelessHART™ pre meracie prístroje

Výrobné procesy sú konzervatívne a spoliehajú sa na štandardy, ktoré zaručujú nízke náklady a možnosti výberu. Dodávatelia ako ABB tiež preferujú prácu podľa štandardov, a preto nikoho neprekvapí, že WirelessHART sa stal prvým takto dostupným štandardom. WirelessHART je ďalším vývojovým stupňom priemyselného štandardu HART v súlade so špecifikáciou HART 7.<sup>1)</sup>

Sieť WirelessHART je na obrázku 1. V nadradenom systéme sa nezmenilo takmer nič, pretože komunikácia HART je už zabudovaná. V poli sú na vysokorýchlostnej zbernici fieldbus umiestnené komunikačné brány WirelessHART. Komunikačná brána WirelessHART zabezpečuje vytváranie a úpravu bezdrôtovej siete, ktorá spája prevádzkové prístroje do komunikačnej siete. Na pripojenie nových prístrojov WirelessHART do siete sa používa tradičný prenosný terminál HART. Pripojenie vyžaduje zadanie kľúča (šifrovacieho kľúča) a identifikáciu siete. Najbezpečnejší spôsob zadania týchto parametrov je pomocou krátkého fyzického pripojenia ručného terminálu.

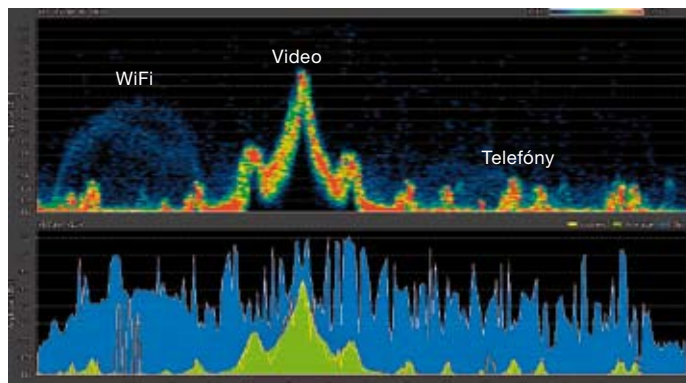
WirelessHART disponuje viacerými stratégiami, ktoré spĺňajú požiadavky konečného používateľa na bezpečnosť, spoľahlivosť a jednoduchosť. ABB aplikuje špecifikáciu WirelessHART na celý výrobný program prístrojov, do ktorých sú tieto stratégie implementované. WirelessHART je úplne kompatibilný s 30 miliónmi inštalovaných prístrojov HART s prúdom slučkou 4–20 mA, na využitie štandardu WirelessHART stačí jednoducho založiť adaptér napájaný zo slučky a použiť tradičné nástroje HART s aktualizovanými DD alebo DTM.



1 Sieť WirelessHART

### Spoľahlivosť

Zariadenia na platforme WirelessHART využívajú uzlovú sieť, ktorá umožňuje alternatívne cesty prenosu informácií do komunikačnej brány a nadradeného systému. Ak sa jedna cesta preruší, automaticky sa zvolí alternatívna cesta.



2 Príklad bezdrôtovej komunikácie v prevádzke

Ak funguje popri iných susedných sieťach, WirelessHART využíva nasledovné stratégie, ktoré zaručujú, že sa telegram doručí s minimálnym vplyvom na iné siete využívajúce kanály s podobnou frekvenciou.

### Preskakovanie kanálov

Každý telegram automaticky používa iný kanál než predošlý telegram, aby nedošlo ku kolízii s inou sieťou. K dispozícii je 15 kanálov, z ktorých sa dá vybrať (obr. 2).

### Vyhodnotenie kanálu

Ešte pred odoslaním údajov sa zvolený prenosový kanál overí, či ho nepoužíva iná sieť (čím sa vylúči kolízia údajov).

### Krátke telegramy

Telegram WirelessHART je veľmi krátky (3 až 4 ms vo výseku 10 ms).

### Bezpečnosť

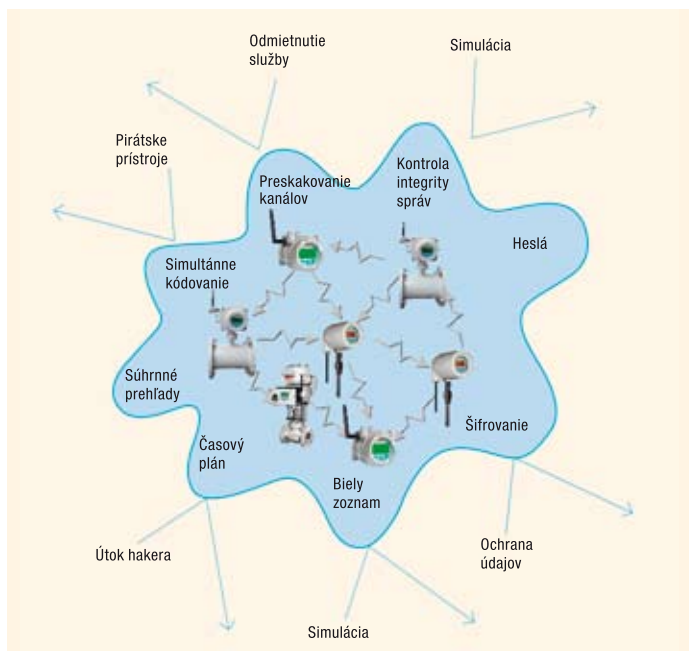
Zariadenia WirelessHART majú zabezpečenie, ktoré sa nedá deaktivovať (obr. 3). V centre záujmu je ochrana údajov a autentifikácia. Uvádzame krátky prehľad vlastností zabudovaných do WirelessHART, ktoré ABB využíva vo svojich prístrojoch na platforme WirelessHART:

- Údaje sú počas prenosu v uzlovej sieti šifrované rôznymi šifrovacími kľúčmi, čo zaručuje väčšiu bezpečnosť.
- Údaje sa autentifikujú, čím je zaručené, že sa počas prenosu sieťou nezmenia zásahom zvonku.
- Pri zapojení do siete sa autentifikujú aj zariadenia, aby sa vylúčilo pripojenie pirátskych zariadení.
- Telegramy sú krátke a prenášajú sa rôznymi kanálmi pri každom preskocení, takže je veľmi ťažké údaje identifikovať.

ABB si uvedomuje naliehavú potrebu zaškolenia pre potenciálnych používateľov, a preto združeniu HART Communication Foundation (HCF) poskytuje podporu pri realizovaní technických prezentácií na celom svete.<sup>2)</sup>

### Adaptér WirelessHART

Adaptér pre upgrade (NHU200-WL) bude prvým zariadením ABB na platforme WirelessHART. Pracovníkom obsluhy a údržby umožňuje získať doteraz nedostupné informácie (obr. 4). Adaptér je navrhnutý tak, aby jeho používanie počas montáže aj prevádzky bolo jednoduché. Za to vďaka svojim malým rozmerom a využívaniu „zelenej“ energie (tzv. odsávanie energie), teda nemá akumulátory, ktoré by vyžadovali údržbu alebo výmenu.



### 3 Bezpečnosť WirelessHART

#### Oživenie adaptéra

Adaptér je možné zapojiť kdekkoľvek na prúdovej slučke 4–20 mA, ktorú používa merací prístroj. Obvykle sa to realizuje cez voľnú kábluú priechodku na prístroji alebo pomocou T-spojky, ak je dostupná iba jedna priechodka. Malé rozmery adaptéra umožňujú jednoduché osadenie aj v prípade prekážok, napr. pneumatické rozvody k ventilom. Anténu je možné odstrániť, čím sa montáž ešte viac zjednoduší.

- Adaptér zapojte do série s koncovým prístrojom.
- Klasický terminál HART (prenosný alebo Asset Vision) pripojte na slučku 4–20 mA a nastavte pripojovacie parametre adaptéra (kľúč – ID siete).
- Sledujte stav pripojenia a po skončení odpojte terminál HART.

Odtiaľ bude adaptér čítať údaje z koncového prístroja a sprístupňovať ich do hostiteľského systému.

#### Výhody adaptéra

- Malé rozmery uľahčujú osadenie aj v najťažších podmienkach
- Otočný kryt umožňuje optimálne smerovanie antény, čo zjednodušuje montáž
- Zelená energia umožňuje zabudnúť na starosti s údržbou akumulátora, čím sa znižujú prevádzkové náklady
- Nízka spotreba energie umožňuje osadiť adaptér aj na konci dlhých káblov, čím sa rozširuje jeho operačný rádius
- Integrovaný protokol WirelessHART umožňuje zaradiť adaptér do existujúcich sietí WirelessHART spolu so zariadeniami iných výrobcov, čo znižuje náklady a zvyšuje flexibilitu
- Umožňuje prístup ku všetkým informáciám (prevádzkovým aj údržbárskym) v rámci existujúceho prístroja 4–20 mA
- Adaptér v spojení so systémom AVP (alebo inými aplikáciami správy zariadení) poskytuje diaľkový prístup k informáciám v prístroji (prevádzkovým aj údržbárskym)
- Je navrhnutý na používanie s prístrojmi ABB alebo iných značiek

#### Využitie adaptéra

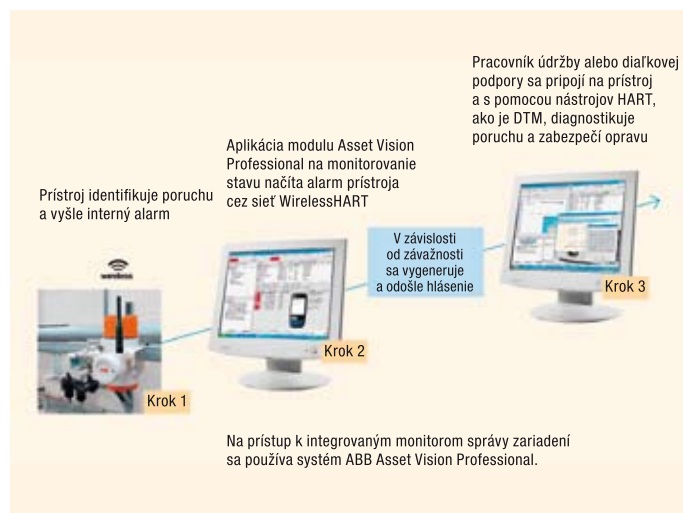
Adaptér sa využíva hlavne v spojení s nástrojmi správy zariadení, ako je ABB AVP, a to na sledovanie podmienok údržby inštrumentácie (pozri Výhody adaptéra). Systém AVP má integrované monitory na správu prístrojov HART. Slúžia na kontrolu podmienok údržby prístrojov a poskytujú doplňujúce informácie, ktoré pomáhajú pri identifikácii porúch. Tieto monitory sa bez akýchkoľvek úprav dajú použiť aj pre adaptér WirelessHART.



4 Adaptér ABB NHU200-WL WirelessHART

Adaptér ABB WirelessHART je navrhnutý tak, aby jeho používanie počas montáže aj prevádzky bolo jednoduché.

Po inštalácii začne adaptér smerovať požiadavky zo systému správy zariadení do koncového prístroja a následne bude posielat' naspäť odpovede (obr. 5).



### 5 Tok informácií medzi adaptérom a systémom správy zariadení

#### Testovanie WirelessHART

Prístroje WirelessHART, medzi ktoré patrí aj adaptér ABB, sú súčasťou systému siete, a preto je nevyhnutné, aby všetky zariadenia prešli testom, že vyhovujú špecifikáciám HCF. Všetky zariadenia ABB WirelessHART majú certifikát, pre spoľahlivú a bezpečnú funkciu v sieťach so zariadeniami rôznych výrobcov.

Testovacia súprava HCF na certifikáciu zariadení WirelessHART bola dostupná od polovice 2009, takže prvé certifikované zariadenia sa začali dodávať od začiatku 2010, pretože testovanie a riešenie zistených problémov si vyžadovalo istý čas.

#### Testovacia aplikácia – BASF

Firma BASF spoločne so združením NAMUR<sup>3)</sup> mali záujem overiť, či WirelessHART poskytuje jednotnú platformu bezdrôtovej komu-

nikácie pre procesné prístroje a riadiace systémy. Ako testovacie pracovisko na získanie potrebných informácií a zodpovedanie uvedenej otázky bol zvolený závod BASF v nemeckom Ludwigshafene, kde bolo inštalovaných viacero sietí WirelessHART so zariadeniami rôznych výrobcov, vrátane ABB.

#### Služby ABB Wireless

- Prevádzkové overenie slúži na identifikovanie problémov bezdrôtovej komunikácie a konštrukcie zariadení
- Dozor počas montáže a plánovania
- Miestna podpora zahŕňa návštevy na pracovisku a kontrolu údržby
- Diaľková podpora vzdialených lokalít zahŕňa sledovanie stavu údržby prístrojov a návrh potrebných opatrení

Test v závode BASF sa začal v júli 2009 s certifikovanými prototypmi prístrojov ABB, Emerson, Endress & Hauser, MacTek, Siemens a Pepperl & Fuchs. Prístroje sa pripojili k hostiteľským systémom ABB a Emerson. NAMUR spracoval smernicu NE124 s názvom „Požiadavky na bezdrôtovú komunikáciu“, ktorá predstavovala základ niektorých testov. ABB pomohla s inštaláciou a oživením zariadení.

Test má dve fázy.

1. fáza: Laboratórny test sa zameriava na schopnosť spolupráce rôznych systémov, využiteľnosť a čas odpovede. Ďalšie testy overujú koexistenciu s inými štandardmi rádiovkej komunikácie, ako je 802.11b/g/n (používa sa napríklad pri WiFi).
2. fáza: Aplikačné testy sa zameriavajú na montáž a správanie počas prevádzky vo viacerých výrobných strediskách BASF v Ludwigshafene. V tejto fáze sa overia výsledky laboratórnej fázy.

Výsledky týchto testov boli sprístupnené v poslednom štvrtroku 2009.

**Štandard WirelessHART bol vyvinutý ako doplnok pre existujúce káblové siete v situáciách, kde by bola montáž náročná a s vysokými nákladmi, prípadne keď je potrebné vytvoriť druhú sieť pre potreby údržby.**

V tomto kontexte predstavuje štúdiá NAMUR akýsi katalyzátor pre výrobcov a normalizačné inštitúcie pri príprave spoločnej a unikátnej normy IEC pre bezdrôtové siete meracích prístrojov. Takáto spoločná norma pre bezdrôtovú komunikáciu pomôže výrobcovi aj koncovým používateľom realizovať bezdrôtové aplikácie čo najskôr, aby sa tak využil potenciál tejto novej technológie.

Technologická štúdiá NAMUR sa netýka iba štandardu WirelessHART. Súčasťou zámeru bolo postaviť sa už v počiatočnej fáze proti konkurencii rôznych štandardov, ktoré sa už začali objavovať a skombinovať výhody súčasných iniciatív WirelessHART a ISA SP100.



6 Inštalovaný adaptér

#### Dajme všade bezdrôtové prístroje!

Bezdrôtová komunikácia na úrovni prístrojov nemá za cieľ nahradiť tradičné slučky 4–20 mA alebo iné digitálne zbernice. Štandard WirelessHART bol vyvinutý ako doplnok pre existujúce káblové siete v situáciách, kde by bola montáž náročná a s vysokými nákladmi, prípadne keď je potrebné vytvoriť druhú sieť pre potreby údržby. ABB naďalej sleduje vývoj štandardov bezdrôtovej komunikácie a bude dodávať produkty podľa požiadaviek trhu.

V tomto článku bol popísaný adaptér pre bezdrôtový prenos signálu, pomocou ktorého sa v niektorých prípadoch dajú modernizovať existujúce prístroje doplnením bezdrôtovej siete na monitorovanie stavu prístrojov alebo procesu. Bezdrôtové zariadenia (prístroje napájané z akumulátora s výlučne bezdrôtovým spojením) budú témou ďalšieho príspevku; treba však už teraz povedať, že parametre takýchto prístrojov a bezdrôtových sietí nevyhovujú požiadavkám na riadenie a zabezpečenie kritických procesov.<sup>4)</sup> Plne bezdrôtové prístroje (napájané z akumulátora) majú obmedzenú dodávku energie, a preto obnovovacia frekvencia procesných dát je zvyčajne na úrovni 30 sekúnd až niekoľkých minút.

Bezdrôtová komunikácia prístrojov má opodstatnenie len súčasne s káblovými sieťami a takýto zámer je potrebné dôkladne zvážiť buď na základe testovacej štúdie NAMUR a HCF, alebo v spolupráci s dodávateľmi ako je ABB. ■

#### Poznámky:

- 1) HART 7 je najnovšia verzia štandardu HART a je úplne spätne kompatibilná s existujúcimi prístrojmi a nástrojmi HART. HART 7 obsahuje doplnujúce funkcie na podporu bezdrôtovej sieťovej komunikácie.
- 2) Informácie o najbližšom termíne putovnej prezentácie vo vašom regióne nájdete na [www.abb.com/instrumentation](http://www.abb.com/instrumentation), kde sa zaregistrujete a postupujte podľa inštrukcií na pravej strane.
- 3) Medzinárodné združenie používateľov automatizačných technológií v technologických procesoch.
- 4) V tomto prípade sa procesná hodnota používa ako súčasť riadiaceho algoritmu.

#### Gareth Johnston

gareth.johnston@gb.abb.com  
ABB, Automation Products, St. Neots, Anglicko



## Ticho, čistota a príjemné prostredie Laboratórium ABB pre budúcich energetikov v Košiciach

Už jeden a pol roka slúži študentom elektroenergetiky na Technickej univerzite (TU) v Košiciach moderné interaktívne laboratórium výpočtovej techniky. Vybavené je trinástim výkonnými počítačovými zostavami a serverom. K dispozícii je najmodernejšia projekčná a didaktická technika s interaktívnou tabuľou, čo pomáha zvyšovať úroveň vzdelávania a prispieva k väčšej pripravenosti absolventov na prax. Autormi myšlienky boli pracovníci ABB a firma celý projekt aj financovala (v titulku foto z otvorenia / pozri aj ABB Spektrum 2/2009). Podľa vedúceho **Katedry elektroenergetiky FEI TU v Košiciach**, prof. Ing. Michala Kolcuna, PhD., umožňuje toto unikátne laboratórium sledovať denný diagram zataženia elektrizačnej sústavy Slovenskej republiky s možnosťou pracovať na virtuálnom dispečingu a diaľkovo ovládať elektrické stanice. Fakulta elektrotechniky a informatiky (FEI) sa využívaním tohto laboratória stala lídrom pri príprave odborníkov vo sfére elektroenergetiky.

Redakcia ABB Spektrum sa zaujímala o skúsenosti zo spolupráce školy a firmy ABB, aj o využitie špecializovaného laboratória. Odpovedal nám jeho vedúci **Ing. Daniel Hlubeň, PhD.**

### **Ako vznikla myšlienka vybudovať takéto laboratórium?**

Pôvodné laboratórium výpočtovej techniky bolo zastarané a často nefunkčné, čo sťažovalo výučbu a obmedzovalo študentov.

Profesor Kolcun inicioval rokovania s ABB, ktorých výsledkom bola darovacia zmluva medzi ABB a TU a jej predmetom bolo finančné pokrytie nákladov na zriadenie nového laboratória výpočtovej techniky.

### **Čo ste od realizácie očakávali a ako sa to naplnilo?**

Čakali sme hlavne výmenu starého, nefunkčného hardvéru za nový. Operatívnym riešením v spolupráci s ľuďmi z ABB bola k plánovanému kancelárskemu vybaveniu pridaná aj rekonštrukcia siete a umiestnenie servera na tichšie miesto, aby pri výučbe nerušil.

### **Čím je pracovisko výnimočné?**

Vybavené je modernou výpočtovou technikou, interaktívnou tabuľou, na ktorú je možné písať priamo, pomocou writepadu, alebo zariadením na prenos textu z klasických kníh priamo na tabuľu. Ide o jedinečné a výnimočné pracovisko, ktoré ponúka interaktívnu výučbu v tichom, príjemnom a modernom prostredí.

### **Ako dokážete modelovať situácie z budúcej praxe?**

Laboratórium takéto situácie rieši už dnes, keď treba riešiť používanie starého softvéru, pracujúceho ešte v MS-DOS alebo softvérov, ktoré si vynucujú používanie systému Windows XP (Agilent 8.0 a pod.), bez narušenia práv a bezpečnosti systému. V praxi sa osvedčilo používanie virtuálnych počítačov, ktoré bežia súbežne s klasickým

operačným systémom a tak nebránia pokroku, ktorý je nutný aj v oblasti softvéru. Nedá sa ďalej viazať na Windows XP pre jeho zastaranosť, hoci sú mnohí na tento systém navyknutí.

### **Aké zručnosti a prax študenti získajú?**

Vďaka poskytnutému hardvérovému vybaveniu majú prístup k softvérom na riešenie úloh aj viacerí naraz. Príkladom je softvér Eurostag. Server umožňuje prácu až trom študentom súčasne, v čom nie sú zahrnuté simulácie v iných softvéroch. To prebieha súbežne, hlavne v období pred odovzdaním diplomových a bakalárskych prác. Súčasne na serveri beží informačný systém Moodle, kde pedagógovia uverejňujú študijné materiály príslušného predmetu.

### **V čom vidíte najväčší význam tohto špecializovaného laboratória?**

Môžem to zhrnúť do niekoľkých bodov:

**ticho** – vďaka značkovým počítačom je laboratórium tiché; **čistota** – použitím interaktívnej technológie nie sú potrebné krieda, špongia ani meotar; **výkon** – simulačné softvéry sú síce zastarané a nekompatibilné s Windows 7, čo sa však dá vyriešiť pomocou virtuálnych počítačov, kde nie je obmedzenie ani na počet, ani na typ OS virtuálneho počítača; **automatizovaný skúšobný systém** – pomocou opensource systému je možné jednoducho a rýchlo skúšať študentov s následným vytlačení správou zo skúšky; príjemne zladené **prostredie**.

### **Ako vnímajú toto pracovisko študenti?**

Veľmi pozitívne. Obvykle sú tou interaktívnou tabuľou pri prvom kontakte nadšení. Čo sa týka hardvéru, nemusia čakať niekoľko minút na štart operačného systému s nevedno akým výsledkom...

### **Bolí ste so spoluprácou s ABB spokojný? Aký bol ich konkrétny podiel a čo by sa ešte dalo zlepšiť?**

Výstavbu laboratória plne hradila firma ABB a spoluprácu hodnotíme veľmi pozitívne. V súčasnosti sa na katedre elektroenergetiky orientuje ABB na výmenu vedeckých poznatkov a odborných skúseností, vítaná je tiež pomoc jej pracovníkov pri vedení a konzultovaní bakalárskych a diplomových prác. Aj naďalej počítame s ABB ako potenciálnym partnerom pri inovácii a budovaní ďalších laboratórií katedry pre ďalšie skvalitňovanie odbornej prípravy študentov. Je to prirodzený záujem aj nášho partnera, ako zamestnávateľa našich absolventov.



## Prvý(í) majú prví(ý) Nitrianska škola má u nás prvý robot ABB IRB 120

Za deväťdesiat rokov od prvého použitia slova „robot“ sa toto originálne, a pritom logicky odvodené, pôvodne české slovo udomácnilo vo všetkých jazykoch. No nielen to. Objekty, ktoré pomenúva sa rozšírili po celom svete a dnes produkty celoplanetárnej robotizácie zásobujú domácnosti v každom kúte sveta vecami dennodennej potreby... Potraviny, oblečenie, elektronika, bytové zariadenie, autá či stavebné materiály – vo výrobe takmer všetkých vecí okolo nás „majú prsty“ roboty. V dobe nástupu robotov je teda celkom prirodzené, že aj deti a nastupujúcu generáciu treba učiť „robotickej gramotnosti“. A už aj v niektorých školách u nás to berú celkom vážne.

Nitrianska **Stredná priemyselná škola na Ulici Fraňa Kráľa** už dvadsať rokov pripravuje mladých pre praktické uplatnenie v priemyselnej výrobe či ďalšie zvyšovanie kvalifikácie na VŠ. V súčasnosti v 16 triedach vyučuje odbory elektrotechnika, strojárstvo a mechatronika. Škola má 11 odborných učební, ktoré neustále inovujú a modernizujú. Cieľavedomé vedenie školy a zanietení učitelia už niekoľko rokov udržiavajú dobré kontakty aj s firmou ABB na Slovensku, najmä so strediskom robotiky v neďalekej Trnave. Dobrá spolupráca priniesla dobré ovocie. Od mája majú v škole minuloročnú novinku od ABB – robot IRB 120, a to ako vôbec prví na Slovensku.



**V učebni okrem 6-osového robota pribudlo aj 50 licencií softvéru RobotStudio**

IRB 120 je najnovší a najmenší prírastok vo veľkej rodine robotov ABB. Je vhodný na manipuláciu s materiálom a montážne činnosti a predstavuje ideálne kompaktné riešenie na obmedzenom pracovnom priestore. S hmotnosťou iba 25 kg a v kombinácii s kompaktným kontrolérom IRC5 je ľahko prenosný a všestranný. A či dobre slúži aj pri vyučovaní, na to sme sa boli opýtať priamo v nitrianskej strednej škole. Ochoťným fundovaným sprievodcom nám bol **Ing. Jozef Gerhát**.

**V akej odbornosti vzdelávate žiakov?** Učím mikroprocesorovú a automatizačnú techniku aj priemyselnú informatiku. V rámci toho učím systémy riadenia a regulácie aj programovanie robotov. V odbore mechatronika, ktorý sme zaviedli pred dvomi rokmi je

programovanie robotov jedným z povinných predmetov, a preto sme do tejto odbornej učebne potrebovali nový robot.

### **Ako ste si vybrali ABB?**

Oslovili sme štyri firmy, z ktorých sa s tromi následne ústne rokovalo a napokon najvýhodnejšie a najlepšie podmienky nám ponúkla spoločnosť ABB. Navyše, pri cene, ktorú sme mohli zaplatiť, všetky konkurenčné firmy ponúkali 5-osové roboty, kým ABB nám dala plne funkčný 6-osový robot!

### **V čom bola konkurenčná výhoda ABB?**

Robot je len jeden, ale k nemu sme dostali 50 akademických licencií programu RobotStudio. Nemôže sa teda stať, aby na praktických cvičeniach, kde býva naraz viac žiakov, nemal žiak čo robiť... Všetko sa bude pripravovať na PC a keď to bude nachystané, tak sa to vyskúša fyzicky s robotom. Výhoda takéhoto simulačného programu je aj v tom, že nevzniknú žiadne škody, hoci by žiak aj urobil nejaký chybný krok – všetko sa najprv odskúša „nasucho“ na obrazovke. RobotStudio je fantastický program, lebo naozaj sa správa ako v realite!

### **Štandardom ABB bývajú aj podporné produkty...**

Áno, ABB ponúkla okrem toho aj najdlhšie a najpodrobnejšie školenia. Štyria učitelia z našej školy už absolvovali jeden kurz v centre robotiky ABB v Trnave, kde sme programovali veľké roboty IRB 6600, a druhý kurz na programovanie v RobotStudio tu na škole. Navyše, v príprave na súťaže sme mohli nami navrhnuté pracovisko testovať s robotmi vo výcvikovom stredisku ABB.

### **Aké sú reakcie žiakov na novú učebnú pomôcku?**

Fantastické. Keď chytí žiak do ruky ovládač a zistí, že ho to poslúcha, je to naozaj príjemný pocit. Ono je to akási hračka pre dospelých.

### **A ako žiaci zvládajú programovanie robotov?**

V linke na výrobu automobilových reflektorov navrhli optimalizáciu pracoviska, v ktorom robot IRB140 nanáša lepidlo na parabolu, čo predstavuje zvýšenie produktivity o 10–20%. Žiaci školy Daniel Andrášik a Martin Guzmický s projektom úspešne bodovali v jednej krajskej a dvoch celoslovenských súťažiach.

**Ďakujem za rozhovor a držíme palce.**

# Xpresso – jedným dúškom o tom, akí sú naši kolegovia mimo pracoviska

## „Chcela by som tancovať...!“

Referentka servisného oddelenia, ktorá študuje históriu a miluje tanec. Má akademický titul Bc., dvadsaťsedem rokov a priateľa. Obdivuje tých, čo majú talent na jazyky a rada by navštívila Thajsko.

### Vlasta HARAZÍNOVÁ

pozícia: referentka oddelenia v ABB od: 2003

záľuby: tanec  
skladateľ: Andrašovan, Stračina  
film: Gladiátor, Trója



- **Kedy ste prišli do ABB a čo ste robili predtým?** V ABB pracujem od roku 2003. Bol to skok zo zlatníctva do firmy medzi papiere.
- **Čo ste očakávali a čo sa splnilo?** Nezamýšľala som sa nad tým. Bola som pripravená robiť, čo bude treba. Ale pri prestupe na pozíciu referentky servisu už boli moje očakávania jasnejšie. No a funguje to presne tak, ako som čakala.
- **Čo by ste v práci zlepšili?** Nemám vylepšovacie zmysľovanie. Prispôsobujem sa tomu čo je a ako to funguje.
- **Ktorá vlastnosť je pre vás absolútne charakteristická?** Tvrdohlavosť.
- **Máte nejakú vlastnosť, ktorej by ste sa radi zbavili?** Tvrdohlavosť. Ale usilovne pracujem na jej zmiernení. Uff, ťažké je to.
- **Pre ktoré chyby máte najväčšie pochopenie?** Pre normálne bežné ľudské omyly, ktoré robí každý. Ale poznám aj „neomylných“...
- **Ktorú vašu dobrú vlastnosť ľudia okolo vás príliš preceňujú?** Nebude to síce odpoveď na túto otázku, ale veľa ľudí si ma doberá... Asi budem parádny terč. Len neviem prísť na to, akú dobrú vlastnosť to vlastne mám, he-he...
- **Na čo by ste chceli mať talent?** Na cudzie jazyky. Obdivujem tých, čo s tým nemajú žiadny problém a nechápajú prečo ja áno.
- **Čo by pre vás bolo najväčšie nešťastie?** Som poverčivá, takže si to nebudem privolať.
- **Keby ste museli zmeniť profesiu, akú by ste si vybrali?** Tanec. Zúčastnila som sa aj konkurzu do profesionálneho telesa, zobrali ma ale musela som odmietnuť. To nič, stačí mi pocit, že na to mám.
- **Aké zviera nemáte radi?** Fuj... Hmyz! V niektorých prípadoch, ako je ovad či sršeň, to prechádza až do paniky.
- **Čo si najviac vážite na mužoch?** Keď mám zlú náladu a nedá sa to so mnou vydržať, priateľ pokojne počká kým ma to prejde, a potom sa tvári akoby sa nič nestalo. To si napríklad na ňom mimoriadne cením.
- **A čo si vážite na ženách?** Skutočné priateľstvo, bez závidenia a podobných vedľajších ženských aktivít.
- **Čo si najviac vážite na svojich priateľoch?** Aj napriek tomu, že ich zanedbávam, oni nikdy nezabudnú a ozvu sa. Nakoniec sa spolu tešíme, že sa nám podarilo opäť sa stretnúť... Vždy to síce vyjde až na tretíkrát, ale podarí sa. Som rada, že ich mám a že sú takí, akí sú.
- **Váš obľúbený hudobný skladateľ?** Tibor Andrašovan a Svetozár Stračina... Niečo nádherné!
- **Čo považujete za svoj doteraz najväčší životný úspech?** Úspešný konkurz do SLUKu. Momentálne to tak vnímam.
- **Ako najradšej trávite čas?** S priateľom. A je úplne jedno kde.
- **Kto mal na vás doteraz najväčší vplyv?** Moja mama. Sem-tam sa bez nej neviem ani rozhodnúť.
- **Aké sú vaše záľuby, koničky?** Tanec, tanec, tanec!
- **Kde by ste chceli dovolenovať?** No, do Thajska by som veru išla.

## „Všetko nechávam na náhodu.“

Zdravotná sestra, ktorá si vyskúšala prácu vo Veľkej Británii. Pracuje druhý rok ako asistentka v bratislavskej pobočke ABB. Od septembra študuje odbor personálna práca v priemyselnom podniku na STU.

### Kludia ANDRISÁKOVÁ

pozícia: asistentka oddelenia v ABB od: 2009

záľuby: tanec, fotografovanie  
skladateľ: Bach  
film: Vesničko má středisková



- **Aký bol váš prvý kontakt so značkou ABB?** Úplne náhodou som reagovala na ponuku práce na internete.
- **Čo vás oslovilo, prečo ste sa rozhodli zamestnať v ABB?** Od známych som sa dopočula, že ABB je silná a stabilná firma s dlhou históriou...
- **Čo ste pri nástupe do práce v ABB očakávali? Splnilo sa to?** Dobrý kolektív, prostredie, zaujímavú prácu... a áno, splnilo.
- **Ako vnímate miesto elektriny v súčasnom modernom svete?** Ťažko na to odpovedať, nie som odborník, asi bude mať vo svete ešte dlho silné zastúpenie.
- **Nakoľko zužitkujete v zamestnaní vedomosti získané v škole?** Stredoškolské vzdelanie v súčasnom zamestnaní asi nevyužijem, ale pevne dúfam, že sa mi podarí presadiť v oblasti personalistiky.
- **Čo si na svojej súčasnej práci najviac ceníte?** Najviac si cením dobrý kolektív, to je asi základ, aby som sa ráno do práce tešila...
- **Čo je vo vašej práci kľúčové?** V prvom rade komunikácia a flexibilita. K mojej práci patrí tiež vytrvalosť a všeobecný rozhľad.
- **Kedy a kde ste boli v živote najšťastnejšia?** Asi v období detstva, keď bol život bezstarostný a svet bol ako gombička.
- **Kde na Zemi, či mimo nej, by ste radi žili?** Hocikde. Hlavne, aby som mala neustále okolo seba pozitívnych a milých ľudí.
- **Ako si predstavujete dokonale šťastnú chvíľu?** Chvilke strávené v kruhu rodiny.
- **Ktorá vlastnosť je pre vás absolútne charakteristická?** Chcem vždy robiť viac vecí naraz...
- **Máte nejakú vlastnosť, ktorej by ste sa radi zbavili?** Roztržitosť.
- **Na čo by ste chceli mať talent?** Na kreslenie.
- **Akú inú profesiu by ste chceli robiť?** Ťažko povedať, zaujíma ma veľa vecí... Teraz som sa rozhodla pre personalistiku, ale určite chcem v živote veľa skúsiť a zažiť. Všetko nechávam na náhodu.
- **Aké zviera nemáte radi?** Najnesympatickejší je mi pavúk.
- **Z čoho máte najväčší strach?** Najviac sa bojím samoty.
- **Váš obľúbený hudobný skladateľ?** Johann Sebastian Bach, pretože zložil pár krásnych symfónií. Považujem ho za génia.
- **Čo si najviac vážite na svojich priateľoch?** Úprimnosť.
- **Ako najradšej trávite čas?** S rodinou a s priateľmi.
- **Kto mal na vás doteraz najväčší vplyv?** Zrejme to vyznie ako kliše, ale určite sú to mama a otec.
- **Aké sú vaše záľuby, koničky?** Tanec, fotografovanie.
- **Kde by ste chceli stráviť dovolenku?** Rada by som navštívila mnoho krajín aspoň raz, ale najviac asi Ibizu a Maldivy.
- **Aký film môžete vidieť kedykoľvek?** Vesničko má středisková.
- **Máte obľúbenú knihu? Ktorú?** I. S. Turgenev – Otcovia a deti.
- **Váš obľúbený aforizmus, životná múdrosť, rídicovská rada?** Nikdy nie je až tak zle, aby nemohlo byť horšie.

# Základné zákony ĽUDSKEJ HLÚPOŠTI

Prof. Carlo M. Cipolla



Dokonalý zloduch svojimi skutkami spôsobuje iným osobám straty, ktoré sa rovnajú jeho ziskom. Najhrubší typ zloducha je zlodej. Osoba, ktorá vám ukradne 100 eur bez toho, aby vám spôsobila ďalšiu stratu alebo škodu, je dokonalý zloduch: vy pridete o 100 eur, on získa 100 eur. Na základnom grafe sa dokonalí zloduchovia nachádzajú na uhlopriečke, ktorá rozdeľuje kvadrant Z na dve perfektné symetrické zóny (čiara OZ na obrázku).



Avšak „dokonalých“ zloduchov je relatívne málo. Čiara OZ rozdeľuje kvadrant Z na dve zóny, Z1 a Z2, pričom prevažná väčšina zloduchov sa zaraďuje do jednej z týchto zón.

Zloduchovia patriaci do zóny Z1 sú takí jedinci, ktorí svojím konaním získavajú väčší zisk, ako je strata, ktorú spôsobia iným ľuďom. Každý zloduch patriaci do zóny Z1 sa vyznačuje znakmi inteligencie a čím je jeho pozícia bližšie k pravej strane osi X, tým má viac a viac vlastností inteligentného človeka.

Bohužiaľ, ľudí patriacich do zóny Z1 nie je príliš veľa. Väčšina zloduchov sa v skutočnosti zaraďuje do zóny Z2. Jedinci v tejto zóne získavajú svojím konaním neporovnateľne menej, ako sú straty spôsobené druhým ľuďom. Ak vás niekto zabije, aby vám ukradol 50 eur, alebo vás zavraždí, aby strávil víkend s vašou manželkou v Monte Carlo, môžete si byť istý, že to nie je dokonalý zloduch.

Aj keď použijeme jeho stupnicu hodnôt na meranie jeho zisku (ale zároveň zohľadníme aj vaše hodnotenie vašej straty), patrí do zóny Z2 tesne vedľa hranice totálnej hlúposti. Generáli, ktorí spôsobia spustošenie krajiny

a nespočetné straty na životoch s cieľom získať povýšenie alebo medailu, patria do rovnakej kategórie.

Rozloženie početnosti hlupákov je však úplne odlišné od rozloženia zloduchov. Kým zloduchovia sú rozptýlení po celej ploche, hlupáci sú v podstate sústredení pozdĺž jednej línie, a to na osi Y pod bodom 0. Dôvod je prostý – väčšina hlúpych ľudí sú v podstate a neochvejne hlupáci – inými slovami, vytrvalo spôsobujú iným ľuďom nepríjemnosti a škody bez toho, aby tým niečo získali, či už pozitívne alebo negatívne.

Existujú však jedinci, ktorí svojím nevypočítateľným konaním nielenže spôsobujú iným ľuďom škody, ale navyše škodia aj sebe. Je to druh superhlupákov, ktorí v našom systéme hodnotenia obsadzujú pozície v kvadrante H naľavo od osi Y.

## SILA STUPÍDNOSTI

Nie je ťažké pochopiť, že spoločenská, politická a inštitucionálna moc ďalej zvyšujú ničivý potenciál hlupáka. Avšak aj tak si musíme najskôr vysvetliť a pochopiť, čím je hlupák nebezpečný pre ostatných ľudí – inými slovami, v čom je skrytá sila stupídnosti, sila hlúposti.

Hlupáci sú v zásade nebezpeční a škodia tým, že rozumní ľudia majú problém predstaviť si a pochopiť nerozumné správanie. Inteligentný človek dokáže pochopiť logiku zloducha. Konanie zloducha má znaky racionalnosti: odpornej racionalnosti, ak chcete, ale aj tak to má logiku. Zloduch si chce niečo pripísať na svoj účet. Keďže nie je dostatočne inteligentný, aby vymyslel spôsob, ako niečo získať pre seba a zároveň aj pre vás, svoj zisk vytvorí tak, že vám spôsobí stratu. Samozrejme, je to zlé konanie, ale je logické a ak ste rozumný, môžete to predvídať. Dokážete predvídať konanie zloducha, jeho špinavé triky a chrapúnske ambície a môžete si vypracovať obranu.

Toto všetko je absolútne nemožné pri hlupákovi, ako to vysvetľuje tretí základný zákon. Hlupák vás bude obťažovať úplne bez dôvodu, bez toho, aby tým niečo získal, bez prípravy, v najneočakávanejšom čase a mies-

te. Neexistuje rozumný spôsob vysvetlenia, či, kedy, ako a prečo hlupák zaútočí. Ak máte do činenia s hlupákom, ste mu úplne vydaný na milosť. Keďže konanie hlupáka nezodpovedá pravidlám logiky, vyplýva z toho, že:

- a) jeho útok človeka obvykle prekvapí a šokuje;
- b) aj keď si útok uvedomujeme, nedokážeme zorganizovať racionálnu obranu, pretože samotný útok nemá racionálne jadro.

Skutočnosť, že konanie a aktivity hlupáka sú absolútne nevyspytateľné a iracionálne, komplikuje akúkoľvek obranu a nesmierne sťažuje nejaký protiútok – je to ako strieľať na cieľ, ktorý je schopný robiť tie najnepravdepodobnejšie a úplne nepredstaviteľné pohyby. Práve toto mal na mysli Dickens, keď poznamenal, že „s hlúposťou a dobrým trávením človek veľa zdolá“ a rovnako aj Schiller, keď napísal, že „proti hlúposti sú aj bohovia bezmocní“.

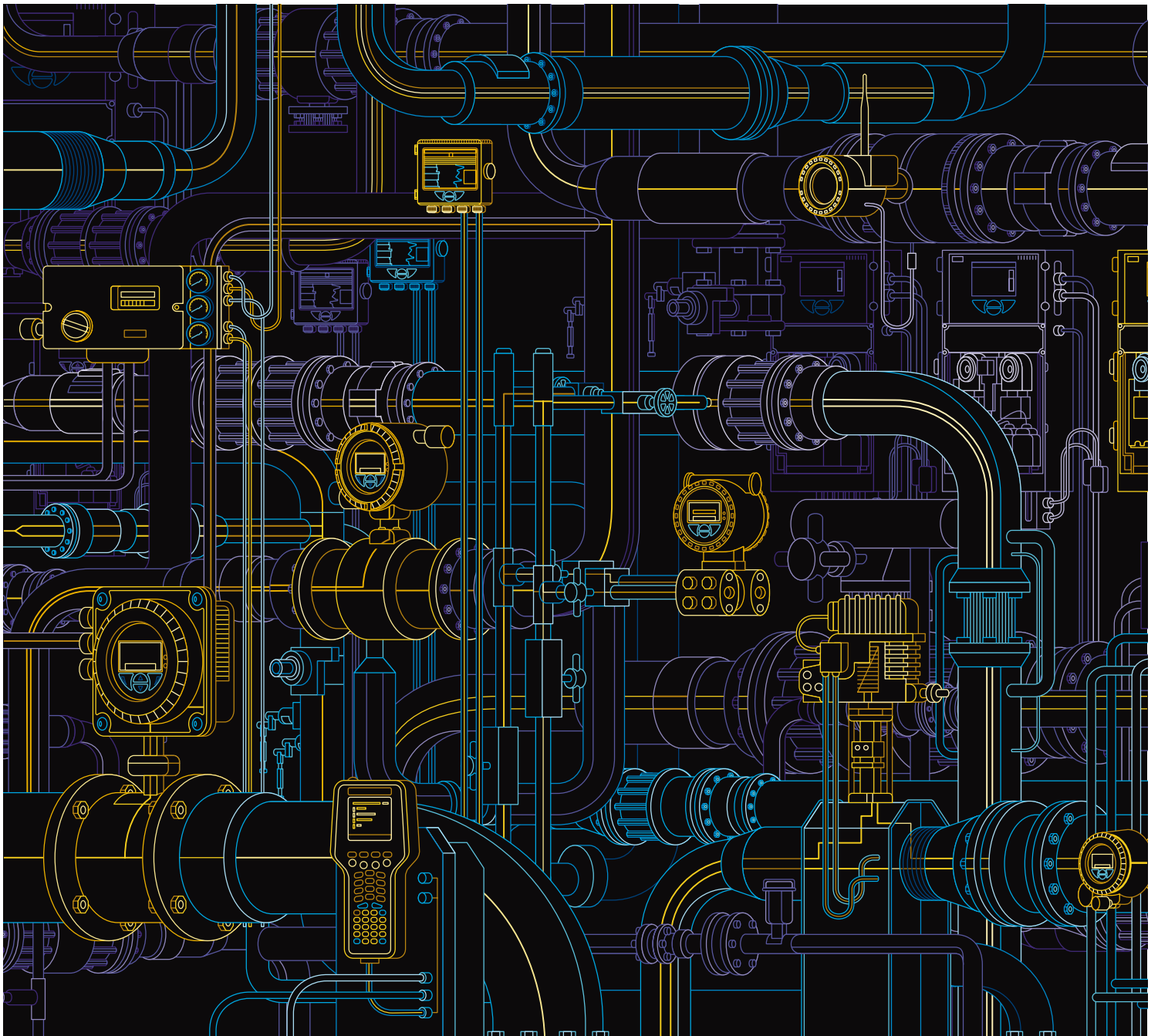
## ŠTVRTÝ ZÁKLADNÝ ZÁKON

Vôbec nás neprekvapí, že naivní ľudia, teda tí, ktorí v našom systéme hodnotenia patria do oblasti N, si obvykle neuvedomujú, akí nebezpeční sú hlupáci. Táto neschopnosť je len iným prejavom ich naivity. Čo je však skutočne prekvapujúce, že aj inteligentní ľudia a zloduchovia často nie sú schopní identifikovať ničivú silu, ktorá je inherentnou súčasťou stupídnosti. Je veľmi ťažké vysvetliť prečo je to tak a môžeme len konštatovať, že rovnako inteligentní ľudia aj zloduchovia pri konfrontácii s hlupákmi často robia chybu, že sa oddávajú pocitom sebauspokojenia a pohrdania, namiesto toho, aby okamžite produkovali dostatočné dávky adrenalínu a začali budovať stratégiu obrany.

Človek má tendenciu veriť, že hlupák spôsobí škodu iba sebe samému, ale takto si pletieme hlúposť s naivitou. Občas má človek pokušenie spájať seba s hlupákom, aby si ho tak zaradil do vlastnej schémy uvažovania. Takáto manipulácia môže mať len katastrofálne dôsledky, pretože:

- a) vychádza z totálneho nepochopenia podstaty hlúposti a
- b) poskytuje hlupákovi širší priestor na predvádzanie svojho talentu.

(ale o tom všetkom nabudúce...)



## Optimálny výkon pri nižších nákladoch?

„Schopnosť poskytnúť komplexné riešenie by mala byť základným kritériom pre každého výrobcu, ktorý hľadá partnera na dodávku výrobných technológií.“  
(zdroj: ARC, USA) Efektívne riadenie výrobného procesu vyžaduje meranie, zber údajov, riadenie a ovládanie. ABB ponúka komplexný sortiment meracích prístrojov, zariadení a analyzátorov, ktoré zaručujú požadované riadenie procesu a očakávanú návratnosť investície. Viac sa dozviete na [www.abb.com/instrumentation](http://www.abb.com/instrumentation)

Určite.