

# spektrum



## Cestou vysokých úspor

**Novinky v elektroinštaláciách 8**

Prírastky v ponuke prístrojov nízkeho napätia

**Inšpekčná prehliadka 18**

Investícia, ktorá šetrí vaše peniaze

**Málo známy spôsob vysokých úspor 24**

Zaujímavé výsledky riešení regulácie čerpadiel



8

### Novinky na trhu elektroinštalácií

Divízia nízkeho napätia predstavuje novinky roka 2011



24

### Málo známy spôsob vysokých úspor

Regulácia prietoku škrtením je mimoriadne neefektívny spôsob. Menej známe riešenia regulácie vykazujú zaujímavé výsledky.

## ABB doma a vo svete

- 4 Ďalší tromf ABB – dobitie za 15 minút
- 5 ABB pri vývoji železničných systémov
- 6 Naše roboty v zlievarenskom priemysle
- 7 ABB top partnerom Dňa narcisov

## Robotika

- 18 Inšpekčná prehliadka  
Investícia, ktorá šetrí vaše peniaze
- 20 Nový ID robot – vyšší výkon, menšia plocha
- 21 Sme tu pre vás – reálni, ozajstní, hodnoverní  
Vydarené dni otvorených dverí robotiky ABB

## Nízke napätie

- 8 Novinky v elektroinštaláciách
- 10 Riadenie budov s inteligentným systémom KNX

## Očami zákazníkov

- 22 Miba Sinter Slovakia
- 22 Panasonic Electronic Devices Slovakia
- 23 Slovenské liehovary a likérky

## Výkonové technológie

- 11 Nový materiál na ťahadlo vo vypínačoch VF
- 12 Zariadenia výkonovej elektroniky  
Pre lepšiu efektívnosť a produktivitu

## Vyberáme z ABB Review

- 24 Málo známy spôsob vysokých úspor  
Softštartéry alebo otáčkovy regulované pohony, alebo oboje?
- 29 Viac ako hodina

## Automatizácia

- 14 SENTINEL  
Šetríme vaše zdroje
- 16 Racionalizácia čerpania bankských vôd v Hornonitrianskych baniach Prievidza

- 30 Poznáte našich kolegov?
- 31 Urobte si sami  
Softvér pre výber ovládacích prvkov na dvere rozvádzačov



# Leto

Najprv kvitnú lipy, potom ľalie, koncom júna sa rok prehupne do druhej polovice, leto vrcholí. Horúčava vzduchu ako by zrýchľovala čas. Poludnie je vyhňou dňa. Z páľčivého sucha hrozia požiare. Stačí iskra, trochu vetra, suchá tráva – a vyšľahnú plamene.

Azda ani jedno ročné obdobie sa tak rýchlo nemíňa a nestráca ako leto, až sa zdá, že zo všetkého najrýchlejšie horia letné dni.

Táto tepelná energia sa však nikdy nestratí.

Ukladá sa.

V prírode i v nás.

Z kvetov ovocných stromov sú zrazu zárodky budúceho ovocia, všetky tie drobné linké čerešne, slivky, orechy, egreše, hrušky, broskyne, marhule či jablká. Náhlia sa do svojich akurátnych veľkostí a rozmerov. Po ich dosiahnutí – siahnu po farbách. A z tej jednej, rovnakej zelenej farby, prejdú a dozrejú do dúhovej pestrosti. To isté sa deje v pôde – s trávou, zeleninou, obilím.

Prechod z jari do jesene má minimálne prvú kozmickú rýchlosť.

Deje sa – ako vždy – bez jedinej zastávky; každá sekunda je novým listom na strome, kvetom, stebлом, každé ďalšie sú už zrelými plodmi.

Čo má byť zajtra, je už dnes.

Príde najteplejší mesiac – júl. Zverokruhu vládne rak. Neborák. Keď vylezie z vody, pancier na ňom zhorí. Veru tak.

V ospalých zátišiach leta prichádza čas na snívania vo vysokých trávach.

Ale ani vtedy sa čas nezastaví.

Opäť prichádzajú zmeny; opäť sa tie nahromadené energie začnú presúvať.

Zrýchleným filmom takýchto presunov je napríklad letná búrka. Aj s podobným farebným vyznením. Priženú sa čierne mraky, často priam veterná smršť, na oblohe sa mihajú blesky, kliky-háky a machule zo striebra, dunia hromy pomiešané s lejakom, spara dňa sa mení na ozón, až napokon znovu príde slnko, a na nebi sa rozklenie dúha, oblúk z dávnej biblickej potopy, misa a misia nádherného svetla nad našimi hlavami.

Tým istým spôsobom sa energia leta ukladá aj do nás; zbierame jej zásoby na zvyšok roka, na celú zimu.

Zrazu ju v sebe cítíme.

Po drobnom zmoknutí sa nemusíme prezliekať do suchého šatstva, stačí chvíľu počkať a sledovať, ako teplo nášho tela vysušuje kvapky uviaznuté v letných nohaviciach a bavlnených tričkách.

Prosím?

Aké slovo sa to tu zjavilo?

Telo?

Veď z tých istých písmen je aj slovo leto.

Vďaka slovenčine za tú nenáhodnú náhodu, pretože tieto slová patria k sebe ako málokteré iné.

Sladkosť letných tiel. Žiadostivosť letných tiel. Ich letné dotyky.

Dotyk je najmenšia vzdialenosť.

Tá najlepšia na výmenu energií.

Aj keď – ako vždy – je tu hrozba letných požiarov.

V tomto prípade ich treba vítať.

A nehasiť.

V tomto ročníku sa s čitateľmi delí o svoje zážitky a pocity z ročných období úspešný slovenský spisovateľ a scenárista Dušan Dušek.

Načerpajte z nich aj vy energiu pre prácu i rodinu!

Dušan Dušek

## Ďalší tromf ABB Dobitie za 15 minút



Na 19. ročníku medzinárodného veľtrhu elektrotechniky a elektroniky AMPER 2011, na prelome marca a apríla na brnenskom výstaviisku, predstavila ABB svoju prvú rýchlonabíjaciú stanicu pre jednosmerné nabíjanie elektromobilov. Na dobítie osobného elektromobilu stanicou ABB Hermes 1.0 s výkonom 50 kW je možné počítať s časom cca 15 minút.<sup>1</sup> Na vývoji stanice spolupracuje ABB so spoločnosťami Citroën a PRE, očakáva sa prezentácia pre motoristickú verejnosť a približne od polovice roka by mala byť rýchlonabíjacia stanica nainštalovaná v rámci skúšobnej prevádzky v Prahe.<sup>2</sup>

„Představení první opravdu rychlonabíjecí stanice pro elektromobily v České republice je pro nás dalším krokem na cestě k efektivnímu využití elektrické energie za současného snížení dopadu našich činností na životní prostředí,“ uviedla Lucia Jandová, riaditeľka PR a marketingovej komunikácie spoločnosti ABB Česká republika a dodala: „E-mobilita je jednou z priorit spoločnosti ABB pro letošní rok a jsem velmi ráda, že jsme silné partnery naši ve společnostech Citroën a PRE. Společně jsme připravili pilotní projekt,

který ověří předpokládané parametry naší rychlonabíjecí stanice, tedy především samotnou rychlost, ale také chování energetické sítě v místě připojení a další údaje, jako je například četnost využití.“ E-mobilita, doteraz vnímaná ako súčasť novej koncepcie využitia elektrických sietí tzv. Smart Grid, predstavuje čoraz väčšiu výzvu celému radu priemyselných odbo-rov a odvetví. Súčasne je tiež impulzom smerom k zákonodarnej a výkonnej moci a stane sa významnou motiváciou aj pre oblasť sociálnu či komunálnu. Dodajme, že rýchlonabíjacia stanica ABB Hermes 1.0 vyhrala na spomínanom veľtrhu prestížne ocenenie Zlatý Ampér 2011, tradične udelené odbornou porotou za najprínosnejší exponát.



Rýchlonabíjacia stanica ABB Hermes 1.0 pre nabíjanie akumulátorov elektromobilov otvára dvere do éry elektromobilov.

### Poznámky:

- Po 15-minútovom pobyte pri nabíjacej stanici získala elektromobil Citroën ZERO k dispozícii cca 100 km dojazdovej vzdialenosti.
- Projekt „Praha elektromobilní“ má byť významným krokom na ceste k čistej a udržateľnej doprave v metropole. V rámci bežnej agendy úradov budú počas roka 2011 odskúšané hlavné typy elektromobilov, a to osobné, úžitkové a nákladné automobily, ale aj elektroškútre a elektrobicykle.

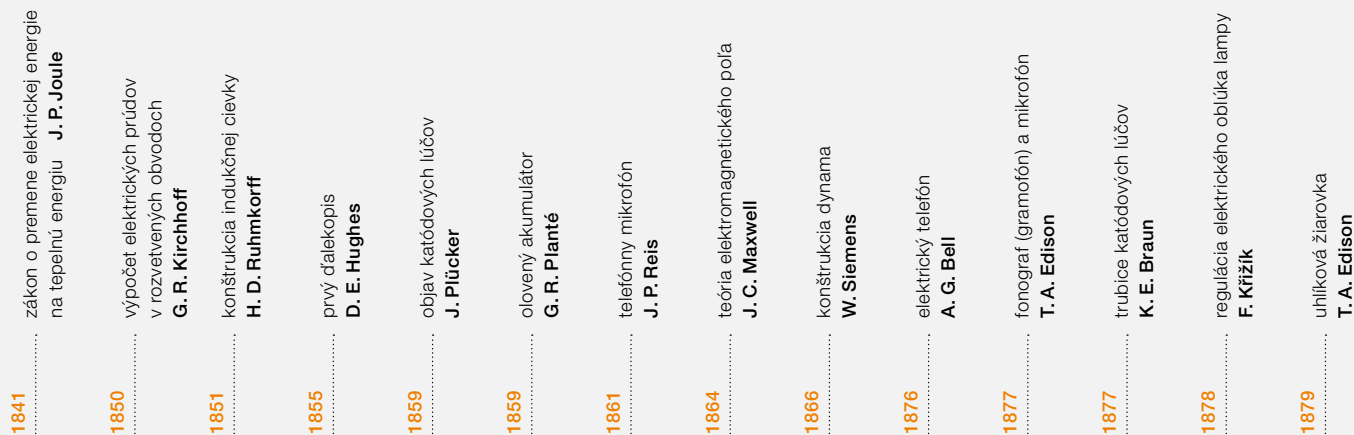
## Čistý zisk vyšší takmer o polovicu

Spoločnosť ABB vykázala za prvú štvrtinu roka dvojciferný percentuálny nárast v objeme objednávok, tržieb aj zisku, pod čo sa podpísal hlavne silný dopyt po zefektívnení priemyselnej výroby, investície do vzájomného prepájania elektrických sietí a do ich modernizácie. Čistý zisk vzrástol v medziročnom porovnaní o 41 % a objem objednávok sa zvýšil medziročne o 25 % – rast zaznamenali všetky divízie spoločnosti. Základné objednávky (pod 15 mil. USD) vzrástli vo všetkých divíziách už druhý kvartál za sebou a tržby sa zvýšili najvýraznejšie za posledné dva roky. EBIT stúpol o 43 % a zarátané sú aj poplatky 107 mil. USD spojené s akvizíciou spoločnosti Baldor. „Výsledky ukazujú pokračovanie rastu a ziskovosti. Darí sa nám v predsavzatých cieľoch a akvizícia spoločnosti Baldor výrazne prispela k výsledkom. Nižší objem výdavkov sa, samozrejme, tiež vypláca – zvyšuje našu ziskovosť a marže drží na stabilnej úrovni, kde ešte čakáme na ďalšie ozdravenie. Naša hlavná ponuka riešení pre zákazníka zostáva z dlhodobého hľadiska stále atraktívna,“ povedal výkonný riaditeľ ABB Joe Hogan.

### Výsledky ABB za 1. kvartál 2011

(v mil. USD)	1. Q 2011	1. Q 2010	rozdiel
Objednávky	10 357	8 067	+28 %
Tržby	8 402	6 934	+21 %
EBIT	1 013	709	+43 %
Čistý zisk	655	464	+41 %
Zákl. čistý zisk na akciu (\$)	0,29	0,20	
Cash flow z prev. aktivít	166	427	

## Retroelektro. Z histórie elektriny a elektrotechnických objavov



## ABB pri vývoji železničných systémov



Pri vývoji hnacích technológií pre rýchlolokality spolupracuje ABB s najvýznamnejšími výrobcami vlakov.

Sektor vysokorýchlostných železníc prechádza veľkými a rýchlymi zmenami. V priebehu niekoľkých nasledujúcich rokov sa očakáva štvornásobné zvýšenie počtu tratí s vysokorýchlostnými vlakmi – z 10 739 km v roku 2009 na približne 42 000 km v roku 2020.

Belgicko, Francúzsko, Nemecko, Taliansko, Holandsko, Španielsko, Veľká Británia, Čína, Japonsko, Kórea a Taiwan majú vysokorýchlostné trate už v prevádzke. Mnoho ďalších krajín, napríklad Brazília, India, Maroko, Rusko, Saudská Arábia a USA, tieto systémy už buď konštruujú, alebo pracujú na ich vývoji. ABB, ako popredný svetový dodávateľ automatizovaných a výkonových produktov a systémov pre železničný priemysel, zohráva hlavnú úlohu pri vývoji tejto infraštruktúry.

Naše portfólio produktov pre vysokorýchlostné železničné siete zahŕňa: trakčné rozvodne, ktoré dodávajú a distribuujú elektrinu do vedení, statické

frekvenčné meniče, ktoré menia elektrinu na správny prúd a frekvenciu, systémy kvality siete, ktoré chránia siete pred napäťovými poruchami, spravovanie sietí a SCADA systémy, ktoré monitorujú a riadia železničné a elektrické distribučné siete, a koncové analýzy ako analýzy systému a simulácie dodávok elektriny do trakčných systémov.

Pre oblasť vysokorýchlostných vlakov spolupracuje ABB pri vývoji a dodávkach železničných a hnacích technológií s najuznávanejšími výrobcami vlakov, vrátane spoločností Alstom Transport, AnsaldoBreda, Bombardier Transportation, CAF, Siemens Mobility, Škoda, Stadler Rail a Talgo.

Naše portfólio v oblasti pohonov zahŕňa trakčné transformátory, trakčné konvertory a trakčné motory, ktoré poháňajú vlaky, ako aj kompletný rad nízkonapäťových produktov, polovodičov a zvodíčov prepätia, ktoré napájajú, riadia a chránia železničný systém distribúcie elektriny.

## Prečítajte si... ABB Review 2/2011

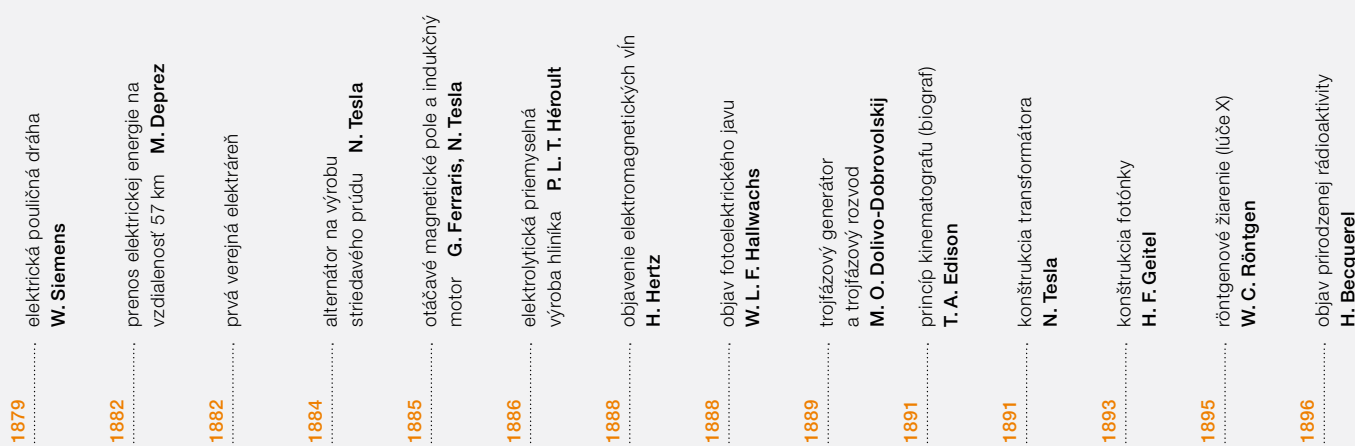
### Ropa a plyn

Podľa odhadu americkej energetickej informačnej agentúry (EIA), ropa tvorí 36 percent primárnej energie spotrebovanej na svete a svojím podielom predstavuje najväčší prírodný zdroj primárnej energie. Zemný plyn zaujíma tretie miesto, hneď za uhlím, s podielom 23 percent. Tieto dva zdroje energie teda pokrývajú takmer 60 percent energetickej spotreby ľudstva, čo predstavuje ekvivalent vyše 100 miliónov barelov denne. Nepreržitá dodávka ropy a plynu má zásadný význam pre hospodárstvo každej krajiny, pre priemysel a ďalšie nespočetné ľudské aktivity. Napriek rastu segmentov alternatívnych zdrojov energie či atómovej energetiky a prínosom vyplývajúcim zo zvyšovania energetickej účinnosti, požadovaný objem ropy a plynu bude s najväčšou pravdepodobnosťou v budúcnosti rásť ešte počas mnohých rokov.

ABB dodáva množstvo špičkových technológií, ktoré prinášajú nové možnosti pre celé odvetvie ropy a plynu. Ide o celý reťazec činností odvetvia, od prieskumu ložísk cez ťažbu až po spracovanie a dopravu. Nové vydanie odborného časopisu ABB Review 2/2011 prinesie podrobnejší pohľad na niektoré z novinek ABB pre toto fascinujúce odvetvie.

[www.abb.com/abbreview](http://www.abb.com/abbreview)

[pokračovanie v budúcom čísle >>](#)



## Roboty ABB v zlievarenskom priemysle

Robotika ABB už uviedla do prevádzky celkovo viac ako 190 000 robotov na celom svete a tento počet sa stále zvyšuje. Spoľahlivé roboty ABB majú silné zastúpenie v mnohých odvetviach priemyslu a žiadané sú aj na Slovensku. Vo firme Fagor Ederlan Slovensko budú v druhom kvartáli tohto roku realizované ďalšie dve robotizované pracoviská pre obsluhu zlievarenskeho vstrekolisu. ABB dodá priemyselné roboty IRB 6640 s dosahom 3,2 m, nosnosťou 130 kg a presnosťou polohovania 0,07 mm, bezpečnostné oplotenie s krídlovými dverami a uzamykacím systémom. Naprogramuje tiež trajektórie celého procesu. Zautomatizovanie obsluhy vstrekolisu na lisovanie hliníkových odliatkov a odstrihovacieho lisu prostredníctvom robota IRB 6640 zabezpečuje udržanie stálej kvality a produktivity celého pracoviska a znižuje riziko vzniku pracovného úrazu. Ďalšie priemyselné roboty ABB IRB 6640 s dosahom 2,75 m, nosnosťou 205 kg a presnosťou polohovania 0,07 mm bude ABB dodávať do firmy Nemak. Robotizované pracovisko bude slúžiť na čistenie odliatkov.



Technológia ABB Force Control umožňuje pri robotickom obrábaní odliatkov riadiť silu prítlaču nástroja, namiesto klasického prístupu vedenia nástroja po pevnej trajektórii.

## Robotika ABB na nábytkárskom seminári



Aplikácie robotov ABB na videozáznamoch dali účastníkom reálnu predstavu o ich výkonnosti.

Náš dlhodobý partner v drevospracujúcom priemysle, žilinská spoločnosť Král, s.r.o., zorganizoval 22. marca 2011 seminár Efektívna výroba nábytku – trendy 2011. Podujatie, na ktorom sa zúčastnila dvadsiatka spracovateľov dreva zo Slovenska, priblížilo nové technológie, stroje a zariadenia pre drevársky priemysel. Témami seminára boli: technológie pre brúsenie, dizajn ako faktor úspechu, CNC obrábacie centrá, delenie veľkoplošného materiálu, robotizácia v drevárskej a nábytkárskej výrobe a iné.

Prednášku o robotizácii v drevárskej a nábytkárskej výrobe viedol náš Peter Kubík. V rámci svojej prezentácie predstavil priemyselné roboty ABB ako dôležitú súčasť veľkovýroby drevárskeho priemyslu, ktorá už dlhodobo prináša zefektívnenie a skvalitnenie výrobného procesu. Účastníci seminára sa oboznámili s niekoľkými aplikáciami, ktoré sme v tomto segmente priemyslu na Slovensku zaviedli. Spomeňme paletizáciu kartónov z baliacej linky robotmi ABB; inteligentnú baliacu linku s kamerovým systémom na

ukladanie dosiek do škatúl na baliacom páse; lakovanie a brúsenie pomocou robotov ABB; aplikáciu robotov triediacich a baliacich drevené dosky podľa veľkosti; robotizované pracovisko nastreľovania úchytiak; obsluha CNC frézy a obsluha rôznych jednoúčelových zariadení a výrobných liniek, či kompletná montáž voštinových dosiek za pomoci robota. Odborníci z drevárskeho fachu ocenili, že na videozáznamoch z každej aplikácie mohli vidieť ako roboty a robotizované linky ABB fungujú.



Podujatie priblížilo účastníkom nové technológie, stroje a zariadenia pre drevársky priemysel.

## ABB medzi piatimi nominovanými na ocenenie Via Bona Slovakia za rok 2010



Spoločnosť ABB na Slovensku sa dostala medzi piatich nominovaných v kategórii hlavnej ceny pre malé a stredné podniky na prestížne ocenenie Via Bona Slovakia. Nadácia Pontis takto každoročne vyjadruje verejné uznanie firmám a podnikateľom, ktorí na Slovensku rozvíjajú firemnú filantropiu a zodpovedné podnikanie.

Do užšieho výberu hodnotenia 11. ročníka ocenenia za aktivity realizované v roku 2010 postúpilo celkovo 75 nominácií. Popri dvoch hlavných cenách – pre veľké podniky za komplexný prístup k zodpovednému podnikaniu a pre malé a stredné podniky za uplatňovanie princípov zodpovedného podnikania – súťažili firmy a podnikatelia aj v ďalších kategóriách. Mená víťazov Nadácia Pontis predstavila na slávnostnom galavečere 14. apríla v bratislavskom Mestskom divadle P. O. Hviezdoslava. Podujatie zorganizovala nadácia prvýkrát v roku 1998. Od roku 2002 postupne buduje jeho tradíciu a prestíž. Hodnotiacia komisia je zložená z renomovaných odborníkov a expertov v jednotlivých oblastiach, ktoré sú predmetom ocenenia. Spoločnosť ABB, s.r.o., bola nominovaná v kategórii hlavnej ceny

Via Bona Slovakia za rok 2010 pre malé a stredné podniky. Filantropické aktivity sa snažíme rozvíjať už niekoľko rokov. Medzi dôležitú súčasť našich aktivít patria environmentálne aspekty. Každý produkt, ktorý dávame na trh, je posudzovaný z hľadiska vplyvov na životné prostredie v priebehu jeho výroby, používania a aj počas likvidácie po skončení životnosti výrobku. Naša spoločnosť sa globálne venuje otázke znižovania produkcie skleníkových plynov. V sociálnej oblasti sa ABB na Slovensku angažovala v uplynulých rokoch vo viacerých filantropických projektoch v oblasti zdravotníctva, kultúry a školstva.

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

## Nepoľavujeme v tradícii ABB top partnerom Dňa narcisov



Spoločnosť ABB pokračuje v spolupráci s Ligou proti rakovine už šiesty rok a týmto spôsobom pomáha organizátorovi zbierky realizovať projekty a programy v prospech onkologických pacientov, ako aj pôsobiť v oblasti vzdelávania mladých i v oblasti prevencie. Aktuálny ročník Dňa narcisov bol oproti predchádzajúcim výnimočný – v tomto roku totiž Liga proti rakovine pripravila jedinečnú finančnú zbierku už pätnásťkrát. Znamená to, že jediná zbierka Ligy proti rakovine Deň narcisov sa už 15 rokov teší dôvere a podpore verejnosti. Uskutočnila sa 15. apríla a prvý zatiaľ známy výsledok za Bratislavu v hodnote 225 853,08 eur dokazuje, že akcia sa dotkla sŕdc mnohých. Ďakujeme! Viac informácií hľadajte na stránke Ligy proti rakovine.

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

### Dôvod na oslavu

**Vítame medzi nami  
nových pracovníkov**

**Juraj Hulina  
Martin Janeba  
Gregor Justen  
Jiří Plachý  
Lukáš Šarmír**

**Blahoželáme jubilantom**

**Peter Ducháček  
Pavel Fabišík  
Marian Garčár  
Tamara Goreová  
Monika Jakobová  
Rudolf Petruš  
Marián Rybánsky  
Peter Samuhel  
Juraj Šatník  
Martin Tománek  
Igor Žatko**

# Novinky v elektroinštaláciách

**N**a aprílovom veľtrhu elektrotechniky, elektroniky a energetiky Electron v Prahe predstavila Divízia nízkeho napätia spoločnosti ABB všetky významné novinky z Katalógu 2011, vrátane úplne nového dizajnového radu spínačov a zásuviek. Predstavujeme vám niektoré z nich...

## Pôsobivý dizajn s dušou – DECENTO®

Spoločnosť ABB, s.r.o., prináša aj v tomto roku špecifickú novinku v oblasti koncových prvkov v elektroinštaláciách. Je ním porcelánový spínač Decento®. Vyniká jednoduchosťou a modernou líniou.

Krásne jednoduchý, guľatý tvar a predovšetkým materiál v praktickom lesklom dizajne povrchovej úpravy. Skutočné porcelánové spínače a zásuvky, ktoré sa nedajú prehliadnuť. Žiadne „retro“, ale originál.

Forma dizajnu spínača jednoznačne sleduje jeho funkciu a všetky ostatné prístroje sú tejto línii maximálne prispôbenné. Systém komplexnosti produktu nie je stavebnicový, čo znamená rámček, kryt, prístroj – ako sú zákazníci pri dizajnoch v strednom segmente spínačov a zásuviek

ABB zvyknutí – Decento sa bude ponúkať ako kompletný výrobok.

Dominantným prvkom je snehobiele porcelán, z ktorého je vyrobený nielen rámček, ale aj kryty a páčky spínačov. Kompletne porcelánová je taktiež zásuvka 230 V/16 A, ako aj kryty slaboprúdových zásuviek. Prístrojové vybavenie je pomerne jednoduché. Je dané snahou o čistotu dizajnu, zároveň možnosťami materiálu. Využitie porcelánu na kryty spínačov a zásuviek je extrémne náročné z pohľadu výroby, presnosti a pevnosti dielov. Výzvou bolo udržanie kvalitnej glazúry pre zachovanie charakteristického porcelánového povrchu. Do programu sa podarilo zaradiť základné radenie spínačov, žalúziový spínač, zásuvku, komunikačnú a televíznu zásuvku. Špecifický dizajn neponúka klasické viacnásobné rámčeky. Niektoré funkcie, ako napríklad stmievanie je možné ľahko vyriešiť spojením s prístrojom umiestneným v rozvádzači alebo v spojení so systémom Ego-n.

Jednoduché, ploché a čisté línie dizajnu Decento sú v súlade s interiérovými trendmi a predurčujú ho na využitie v súčasných moderných interiéroch či v rezidenčných

projektoch. Tento dizajn bude vždy výrazným doplňujúcim prvkom interiéru.

Decento doplní ponuku ABB pre rok 2011 a zvýši počet ponúkaných dizajnov na 14 v rôznych tvaroch a farbách, ktoré umožňujú širokú možnosť voľby podľa želania zákazníka a potreby interiéru. Dizajn Decento® bol verejnosti predstavený na výstave Electron 2011 v Prahe, kde vzbudil značný ohlas najmä s ohľadom na výraznú odlišnosť existujúcej produkcie v tomto segmente.

## Farby všade kam sa pozrieš

Tento rok je v znamení farebných zmien v jednotlivých dizajnoch. Pre dizajny Tango® a Element® bola doplnená farba hnedá, resp. kávová/ľadová opálová. Tieto odtiene nájdu umiestnenie predovšetkým v interiéroch s nábytkom v trendových farbách, kde sa v poslednom čase výrazne rozšírila ponuka rôznych odtieňov orecha, amerického duba a pod., ku ktorým neboli pôvodné odtiene vhodné. Naopak, na ústupe je kedysi populárna jeľša a čerešňa.

Výrazné zmeny vo farbách pre rok 2011 sa objavili aj v dizajnoch future linear®

**DECENTO®**  
vyniká použitým  
materiálom  
jednoduchosťou  
a modernou líniou.



Celoporcelánový dizajnový rad DECENTO odpláca náročnosť výroby svojou krásou a jedinečnosťou, ktorú odovzdáva aj interiéru, v ktorom ho použijete.



a impuls. V tomto prípade nejde o zmenu iba vizuálnu, ale predovšetkým reálnu, pocitovú pri samotnom kontakte s prístrojom, a to v dôsledku zmeny techniky nanášania farby „soft touch“. V dizajne impuls bola táto povrchová úprava použitá už pred časom vo farbe s názvom saténová strieborná. V tomto roku prichádzajú na trh zamatová čierna a zamatová biela, v ktorých veľmi efektne pôsobí podsvietenie LED diódami. Tieto dve farby – zamatová biela a zamatová čierna sú novinkou tiež v dizajne future linear®. V počte ponúkaných farieb zákazníci zaznamenajú výbeh farby grafitová v dizajne solo® a aktuálnou náhradou bude farba antracitová.



**Nové farby známych dizajnov sledujú trendy v súčasnom interiérovom dizajne a dovoľujú vytvoriť moderný harmonický interiér.**

#### Novinky vo svete zvuku

Prístrojový rad Audioworld sa pripojil k svetovému fenoménu iPod® a iPhone®. V ponuke je preto základná dokovacia stanica s názvom Busch-iDock®, ktorá sprostredkuje spojenie a prenos signálu z prehrávača alebo telefónu Apple do systému Audioworld. Samotný prístroj je konštruovaný predovšetkým na pripojenie so zosilňovačom s tunerom FM (obj. číslo 8200-0-0041). Napájanie je priamo zo sie-

te 230 V, nepotrebuje teda na svoju prevádzku prídavný napájací zdroj. Pripojenie prístroja sa následne realizuje štvoržilovým káblom, rovnako ako je to pri súčasnom prístroji Audioworld. Tento kábel obsahuje vodiče R, L a „-“ na prenos ovládacieho signálu, ktorý zabezpečuje prepínanie staníc. Ovláda sa pomocou tlačidla PROG.

Zaujímavou novou funkciou tejto zostavy prístrojov je možnosť použitia diaľkového ovládania Apple Remote, pričom toto ovládanie je funkčné pre zosilňovač s tunerom aj vtedy, keď iPod® ani iPhone® nie sú zapojené v dokovacej stanici. Prístroj Busch-iDock® zabezpečuje tiež dobíjanie baterky pre spomínané prístroje Apple a ešte je vybavený vstupným portom 3,5 mm na pripojenie MP3 prehrávačov od iných výrobcov.

Do dokovacej stanice je možno pripojiť nasledujúce prístroje Apple, vybavené dokovacím konektorom: iPhone® 3GS, iPhone® 3G, iPhone®, iPodtouch® 2G, iPod nano® 4G, iPod nano® 5G a iPod® classic. Busch-iDock® nájdete v katalógu EIM 2011 na str. 280 (obj. číslo 8200-0-0142).

Ďalší nový prístroj ocenia predovšetkým používatelia väčších inštalácií radu Audioworld, v ktorých sa používa funkcia „interkom“. Ide o mikrofónovú konzolu, ktorú je možné použiť napríklad na recepcii v kancelárskych priestoroch, v ordináciách alebo rehabilitačných centrách. Táto konzola (obj. číslo 8200-0-0120) je vybavená mikrofónom s pohyblivým stojanom a tlačidlami na priame volanie do 15-tich



**Dizajnersky výnimočný rad impuls je teraz vďaka technológii „soft touch“ výnimočný aj na dotyk.**

interných zón. Konzola je vybavená interným reproduktorom, avšak možné je pripojiť aj dva reproduktory externé. V stavebnicovej inštalácii zaujíma miesto ako zosilňovač s interkomom.

**Michal Girgas**  
0905 203 038  
michal.girgas@sk.abb.com



**Prístrojový rad Audioworld sa pripojil k svetovému fenoménu iPod® a iPhone®**

**Prečo mať slúchadlá v ušiach, keď vaša obľúbená hudba môže znieť v každej miestnosti vášho bytu? A pritom stačí len odložiť prehrávač do doku, stlačiť play a vaša hudba vyplní priestor.**

# Riadenie budov s inteligentným systémom KNX

**T**echnológia KNX je dostupná už dvadsať rokov. Technické možnosti, ktoré KNX ponúka, zodpovedajú širokému sortimentu produktov, ktoré zasahujú do každej oblasti riadenia technológií používaných v inteligentných budovách. Cieľom ABB je produkt, ktorého prevádzka je ešte jednoduchšia, spoľahlivá a pohodlná na jednej strane pre používateľa, a na druhej strane jednoduchá pre distribútora a inštalátora. Inovácie KNX sú výsledkom dlhoročného výskumu. Multifunkčné zariadenia, RGB LED či konzistentná farebná škála, sú len niektoré príklady toho, aké výhody prinášajú inteligentné systémy v moderných budovách.

## Multifunkčné ovládacie prvky

Nový štandard inteligentných ovládacích prvkov KNX sa konečne dodáva ako jeden celok so zodpovedajúcou zbernicovou prípojkou. Tým sa výrazne zjednodušuje práca pre dodávateľov, ako aj pre montážne firmy. Ale to nie je jediná zmena, ktorú vám chceme predstaviť.

## Nové optimalizované produkty



### SOLO®

Štyri voľne programovateľné tlačidlá spínača solo dovoľujú obslužiť až osem zariadení.

### TRITON®

Nový Busch-Triton® je vybavený zbernicovou prípojkou pre jednoduchšiu inštaláciu.



Vypínač solo® – starší typ (vľavo) a nový vypínač s farebne odlišenými oblasťami ovládania.

## Nové ovládacie prvky solo®

Od marca 2011 sú na trhu nové ovládacie prvky radu solo®, ktoré spĺňajú všetky požiadavky na pohodlie a technológiu. Všetky vypínače disponujú dvoma RGB LED na každom tlačidle. Funkcia tlačidla je zrejmá už na prvý pohľad, a to vďaka koncepcii farebného kódovania, ktoré výrazným spôsobom zjednodušuje obsluhu. Koncepcia farebného kódovania bola úspešne aplikovaná na inteligentných vypínačoch Busch-priOn® alebo inteligentných dotykových paneloch Busch-ComfortTouch®. Inovatívna LED technológia ponúka celkom nové možnosti a maximálne jednoduché ovládanie. Jednotlivé farby symbolizujú oblasti, ktoré vypínač ovláda. Žltá farba je určená pre osvetlenie, modrá pre žalúzie, purpurová farba pre riadenie svetelných scén a oranžová pre ovládanie teploty.

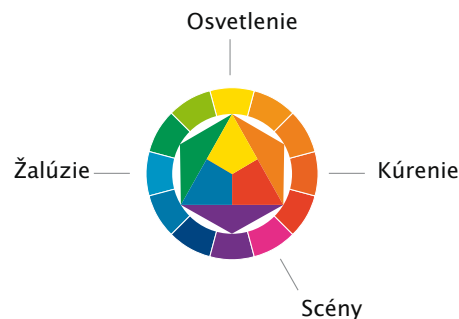
Ak sa vám ovládanie zdá stále nejasné, môžete využiť piktogramy dodávané spolu s vypínačom. Piktogramy sú k dispozícii pre celý rad stavebnej a regulačnej techniky a v prípade potreby je možné ich ľahko vymeniť.

Tlačidlá vypínača sú voľne programovateľné a sú vhodné na spínanie a stmievanie, ovládanie žalúzií či rozširujúcich svetelných scén. V prípade štvortlačidlového vypínača možno plnohodnotne obslužiť až osem zariadení.



## Busch-Triton® – nová generácia

Pokrok znamená pokračovanie vo vývoji, mať na zreteli trendy skôr, ako sa stanú populárnymi. Keď sa Busch-Triton objavil na trhu, stal sa revolúciou v technológii inteligentných vypínačov. Zatielil všetko ostatné, a to nielen vizuálne. Unikátny rozsah funkcií prispel k zvyšovaniu jeho popularity po celé desaťročie. Preto sme sa rozhodli pokračovať v tomto trende a prispôbili sme program súčasným potrebám, výsledkom čoho je úplne nový produkt radu Busch-Triton® s integrovanou zbernicovou prípojkou.



Veríme, že naše produkty v inteligentných systémoch umožňujú napredovať a prinášať nové možnosti podľa vašich vysnívaných túžob.

Daniel Hačkulič

0907 841 846

daniel.hackulic@sk.abb.com

# Nový materiál na ťahadlo vo vypínačoch VF

Keďže výroba materiálu na ťahadlá, ktoré sú použité vo vypínačoch typu VF bola ukončená, spoločnosť ABB vyvinula a úspešne otestovala nový materiál. ABB neodporúča používanie starých ťahadiel z dôvodu bezpečnosti a spoľahlivosti vypínačov VF. Poslaním tohto článku je upozorniť, že výroba starých ťahadiel sa skončila a ich aplikácia pri opravách a revíziách sa neodporúča.

Spoločnosť ABB ako výrobca vysokonapäťových vypínačov typu VF úspešne otestovala nový materiál na výrobu izolačného ťahadla nového typu.

Uvedené ťahadlá sa používajú pri oprave alebo kontrole silovej časti vypínača VF a slúžia na ovládanie pohyblivého kontaktu vypínača. Kontroly vypínačov sa vykonávajú periodicky po 5 alebo 10 rokoch od uvedenia do prevádzky, závisí to od roku výroby vypínača a spôsobu jeho prevádzkovania. Tieto kontroly sú potrebné pre ďalšiu bezpečnú a spoľahlivú prevádzku VF vypínačov. Ich neoddeliteľnou súčasťou je výmena puzdiel  $Al_2O_3$  (silikagélov), izolačných ťahadiel, ako aj plynu  $SF_6$ .

Na výrobu izolačného ťahadla vypínača VF bol vyvinutý nový materiál, ktorý bol úspešne testovaný vo vývojovom laboratóriu ABB a podrobený všetkým potrebným skúškam. Na materiál izolačného ťahadla sa kladú prísne kritériá, ako sú napr. izolačná schopnosť, mechanická pevnosť, stabilita izolačných a mechanických vlastností, odolnosť proti viazaniu vlhkosti, odolnosť proti plynu  $SF_6$  a jeho sploďinám a pod.

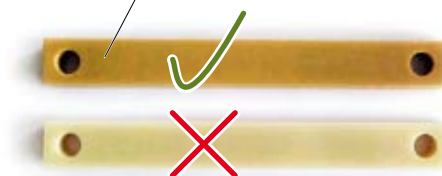
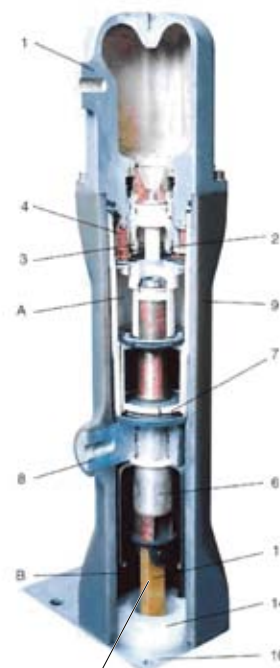
Ťahadlo pôvodného izolačného materiálu nie je možné dodať, pretože jeho výroba bola ukončená. Aby bolo nové ťahadlo ľahko rozpoznateľné od starého, a aby nebolo zameniteľné, je nové izolačné ťahadlo tmavšej farby.

Použitie repasovaného alebo inak upraveného materiálu je z hľadiska výrobcu vypínačov ABB neprípustné. Rovnako je neprípustné aj použitie iného materiálu, ktorý nie je schválený ABB.

Akokoľvek úprava, zbrúsenie a iné mechanické opracovanie materiálu, prípadne opravný náter izolačných ťahadiel, alebo použitie iného izolačného materiálu, môže mať za následok, že takto upravené izolačné ťahadlo nespĺňa parametre a podmienky stanovené výrobcom ABB, čím je ohrozená bezpečná a spoľahlivá prevádzka VF vypínača a vypínač môže ohroziť obsluhu.

Správne vykonaná revízia silovej časti vypínača VF významne ovplyvňuje jeho spoľahlivosť a bezpečnosť. So správnou revíziou silovej časti je neoddeliteľne spojené použitie originálnych náhradných dielov. Periodické kontroly silových častí a pohonov VF vypínačov môžu vykonávať iba servisní technici výrobcu alebo certifikovaní zástupcovia, ktorí majú na dané servisné práce platný certifikát. ABB disponuje aj kvalitným prístrojovým vybavením a vysokokvalifikovanými pracovníkmi, ktorí sú pripravení vykonávať servis a diagnostiku výrobkov ABB.

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



Nové ťahadlo zo špeciálne vyvinutého materiálu je oproti starým kusom výrazne tmavšie, staré už nepoužívajte.

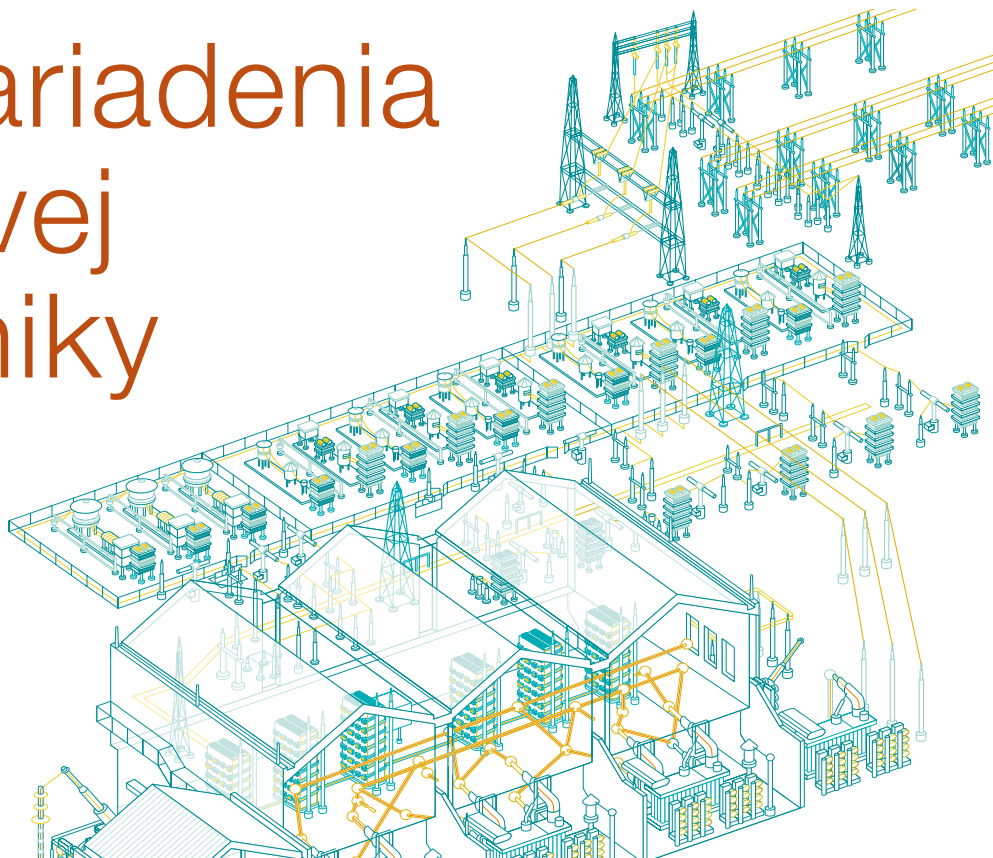
#### Legenda:

- 1 horný vývod
- 2 kontaktný palec menovitého prúdu
- 3 kontaktný palec výkonový
- 4 cievka
- 6 pohyblivý kontakt
- 7 pomocný piest
- 8 dolný vývod
- 9 puzdro zhášacej komory
- 10 skriňa vypínača
- 11 izolačné ťahadlo
- 14 nádoba s  $Al_2O_3$  (silikagél)

- A zhášací priestor  
B výfukový priestor

# Nové zariadenia výkonovej elektroniky

pre lepšiu energetickú efektívnosť a produktivitu



**Z**ariadenia výkonovej elektroniky sú spínacie zariadenia, ktoré regulujú tok elektrickej energie a konvertujú túto energiu do tvaru sínusovej vlny s potrebnou frekvenciou. Tieto zariadenia sú jadrom mnohých popredných technológií ABB, ako sú HVDC, prenosové systémy, regulované pohony a zariadenia na pripojenie obnoviteľných zdrojov k elektrickej sieti.

## PCS100 UPS-I (Industrial)

Ideálne riešenie tam, kde problém tvoria hlboké poklesy alebo výpadky napätia.

V mnohých prípadoch, ak dôjde k výpadkom elektrickej energie hoci len na zlomok sekundy, straty vo výrobe môžu byť obrovské. Ochrana pred poklesmi/výpadkami napätia a následným prestojom výroby je rozhodujúcim činiteľom komerčného úspechu podnikov najmä v oblasti výrobných procesov citlivých na dodávku elektrickej energie.

ABB PCS100 UPS-I je krátkodobý „zásobník energie“, ktorý cez striedač napája záťaž počas krátkodobých výpadkov a hlbokých poklesov až do 30 sekúnd. Skutočná dĺžka preklenuťia závisí od veľkosti záťaže a kapacity akumuláčného systému.

Zariadenie PCS100 UPS-I pracuje ako online zdroj vďaka revolučnému systému rýchleho odpojenia distribučnej siete, ktorá je v poruche. Modulárna

konštrukcia a elektromechanické prestavenie v prípade poruchy striedača poskytuje výnimočnú spoľahlivosť a funkčnú schopnosť.

## Hlavné výhody a vlastnosti

- Ochrana proti krátkym výpadkom a hlbokým poklesom
- Ochrana proti opätovnému zapínaniu (OZ) rozvodných závodov
- Poskytuje zálohu počas nábehu generátora sledovaním poruchy napájania rozvodnej siete
- Umožňuje záťažiam prekenuť problémy v napájaní
- Vysoká účinnosť (typicky 99 %)
- Vysoká kapacita v porovnaní so štandardnými UPS riešeniami
- Malé rozmery
- Možnosť riešení definovaných používateľom
- Výkony od 150 kVA do 2 400 KVA
- Vyhodenie pre nízke napätie
- Záloha výpadkov napätia superkapacitami alebo batériami od 3 do 30 sekúnd

## PCS100 AVC aktívny napätový kondicionér

Chrání citlivé priemyselné a komerčné záťaže pred poruchami napätia.

ABB PCS100 AVC je systém založený na báze striedača, ktorý chrání citlivé priemyselné a komerčné záťaže pred poru-

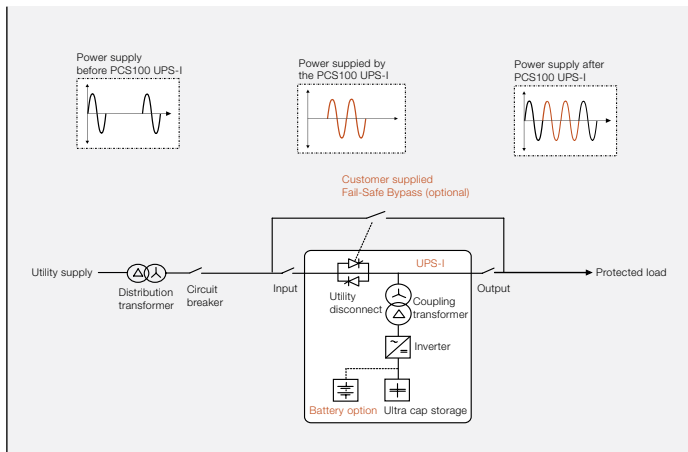
chami napätia. Vykonáva rýchlu a presnú korekciu poklesov/nárastov a taktiež nepretržitú reguláciu napätia. PCS100 AVC bol optimálne vyvinutý tak, aby poskytol požadovanú odolnosť chránených zariadení proti očakávaným úrovňam napätových poklesov, ktoré sa môžu vyskytnúť v striedavej napájacej sieti.

Kondicionéry sú dostupné vo výkonoch od 160 kVA až do 30 MVA. PCS100 AVC má prevádzkovú účinnosť presahujúcu 98 %. Ponúka plnú korekciu a extrémne rýchly reakčný čas až do poklesov 70 % hodnoty trojfázového a do 55 % hodnoty jednofázového striedavého napájacieho napätia siete.

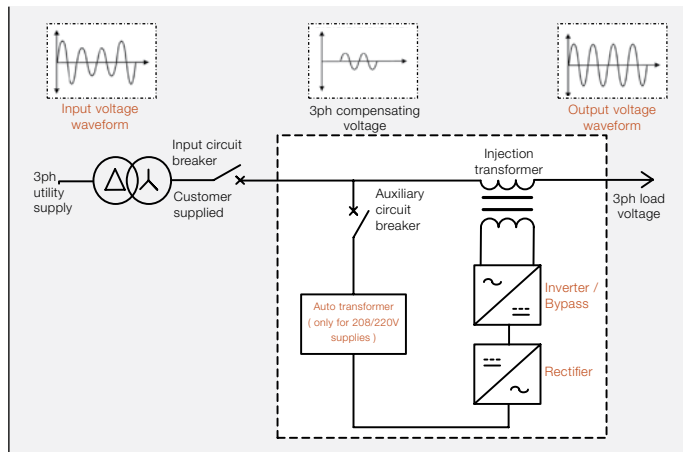
Štandardné modely ponúkajú zvýšenú výkonnosť pre korekciu napätových poklesov a nárastov. Všetky modely PCS100 AVC umožňujú trvalú reguláciu v rozsahu  $\pm 10\%$  nominálneho sieťového napätia a taktiež odstraňuje napätovú nesymetriu.

## Hlavné výhody

- Rýchla reakcia – menej ako jedna perióda
- Jednoduché ovládanie
- Mohutná kapacita pri preťažení
- Ochrana proti skratu
- Rozsiahla diagnostika
- Záznam porúch a udalostí
- Ethernetová komunikácia
- Modulárna konštrukcia



PCS100 UPS-I (Industrial)



PCS100 AVC – aktívny napätový kondicionér

**Vlastnosti**

- Plná korekcia 3-fázového poklesu do 70 % zostatkového napätia a 1-fázového poklesu do 55 % zostatkového napätia
- Čiastočná korekcia 3-fázových poklesov do 30 % zostatkového napätia
- Čiastočná korekcia 1-fázových poklesov do 0 % zostatkového napätia
- Trvalá online regulácia napätia
- Korekcia fázového uhla napätia spôsobeného poruchou napájacieho napätia
- Korekcia napätovej nesymetrie

**Voliteľné funkcie**

- Korekcia flikra
- Vyhotovenie pre vysoké napätie
- Externý transformátor

**PCS100 ESS systém akumulácie energie**

Flexibilné rozhranie umožňuje pripojenie rôznych energetických akumulčných zariadení do siete.

Nové akumulčné energetické zariadenia, ako sú batérie poslednej generácie,

zotrvačníky a superkapacity, poskytujú príležitosť uschovať energiu z elektrickej siete a vrátiť ju späť práve vtedy, keď je to potrebné. Ponúka to široký rozsah možností na posilnenie výkonnosti, kvality a spoľahlivosti inteligentnej elektrickej siete. Aby sme získali plné výhody akumulčných systémov, potrebujeme konvertory, pomocou ktorých sa tieto akumulčné systémy pripoja k inteligentnej elektrickej sieti. PCS100 ESS od ABB je práve takýmto konvertorom, ktorý ponúka pokročilé vlastnosti a voliteľnú konfiguráciu, okrem toho umožňuje ovládať činný (P) aj jalový výkon (Q) podľa požiadavky systému.

Rozšírené možnosti ovládania v režime „Generátor Emulator“ vytvárajú pohľad na PCS100 ESS ako na skutočný zdrojový prvok – v systéme sa správa ako tradičný synchronný stroj. Dosahuje sa to prostredníctvom výkonovej elektroniky a ovládania, ktoré umožňuje dodávku alebo odber energie zo siete v závislosti od rýchlosti zmeny sieťovej frekvencie. PSC100 ESS je schopný detegovať potencionálny výpadok napätia, v takom

prípade sa odpojí od siete a vypne. V niektorých aplikáciách je žiaduce udržať určité sekcie záťaží pod napätím. V takýchto prípadoch je možné systém nastaviť tak, aby pracoval v ostrovnom režime. Vtedy systém odpojí záťaž od sieťového napätia a pokračuje naďalej v napájaní týchto záťaží. Keď sa sieťové napätie obnoví, systém ESS sa automaticky opäť zosynchronizuje a vráti znovu do režimu „Pripojený k sieti“.

**Hlavné výhody**

- Rozdelenie záťaže (chránená a nechránená sieť)
- Stabilizácia siete (zvýšené využitie obnoviteľných zdrojov)
- Umožňuje dodržanie pripojovacích podmienok pre obnoviteľné zdroje a výrobu elektrickej energie
- Zvýšenie kvality elektrickej energie

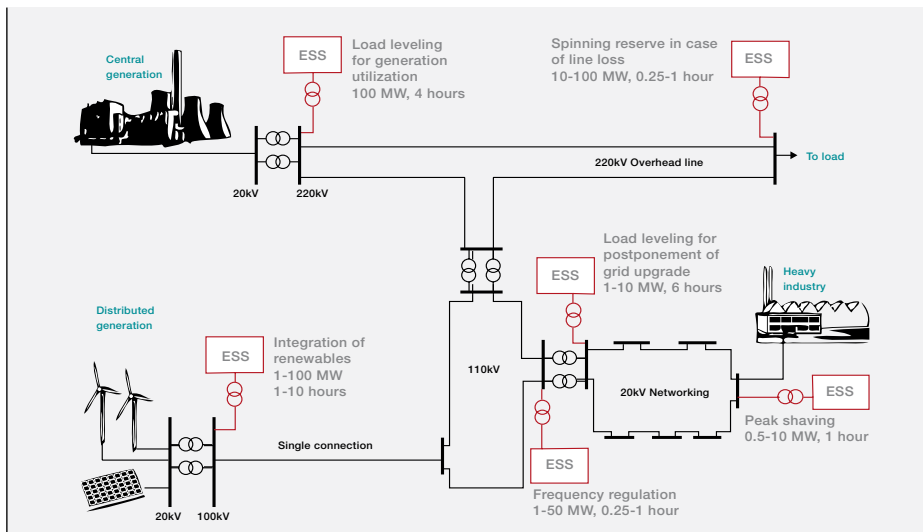
**Vlastnosti**

- Umožňuje pripojenie širokého rozsahu energetických akumulčných systémov k sieti
- Dynamické ovládanie činného a jalového výkonu
- Pracovný režim „Emulácia generátora“
- Vlastnosť stabilizátora siete
- Modulárne bloky striedača pre jednoduchú dlhotrvajúcu údržbu
- Výkony od 100 kVA do 10 MVA pre nízke a vysoké napätia

**Voliteľné funkcie**

- Ostrovný režim
- Voliteľné krytie (vnútorné a vonkajšie použitie)

**Andrej Leder**  
0905 656 291  
andrej.leder@sk.abb.com



PCS100 ESS – systém akumulácie energie (aplikácie)



# SENTINEL

## šetríme vaše zdroje

Riešením problémov s riadiacim systémom býva často aktualizácia softvéru, ktorá prináša nové funkcie a dopĺňa rôzne knižnice, čím môže zvýšiť kvalitu aj kvantitu výroby. Ibaže v profesijnom živote aktualizácie zanedbávame. A napokon, prečo sa uspokojiť len s aktualizáciou, ak za rovnakých podmienok môžete získať viac?

**S**poločnosť ABB v každom ohľade sleduje v prvom rade spokojnosť svojich zákazníkov. A preto, že chce šetriť ich zdroje a prostriedky, vyvíja svoje produkty s ohľadom na evolúciu týchto produktov v budúcnosti. Zároveň ABB sleduje možnosti a svetové trendy a snaží sa implementovať ich do svojich zariadení, aby stále udržiavala zariadenia zákazníkov na najvyššej technickej úrovni.

Samotné procesy a služby by boli samozrejme nedostatočné bez adekvátnej informovanosti. Zmenou systému ako zásahom nepredvídateľných skutočností sa naša spoločnosť rozhodla inovovať zastaraný systém podpory produktov priemyselnej automatizácie. Výsledkom

tejto inovácie, ktorá prebieha približne 3 roky je zmena systému podpory na všetkých úrovniach.

SoftCare systém – ako sa nazýval v rokoch 2001-2007 – sa začiatkom roka 2008 premenoval na systém Sentinel. Tento systém v rokoch 2008-2010 pokrýval softvérové aktualizácie a na konci tohto obdobia sa pridala aj predplatená profesionálna telefonická technická podpora. Rokom 2011 sa však všetko mení.

Na základe nezávislej štúdie ARC Advisory Group, celosvetovo až 86 % používateľov automatizačných systémov má nejakú formu servisnej zmluvy, avšak pre softvér má len 60 % zmluvu pokrývajúcu pravidelné aktualizácie a len 36 % využíva najnovší softvér. Až 64 % používateľov nepovažuje aktualizácie softvéru za riešenie ich problémov s výrobou či nedostatočnou funkcionalitou systému. Ibaže – riešením problému mnohokrát býva práve aktualizácia softvéru (poznáme to každý napríklad z pravidelných aktualizácií našich antivírusových programov v PC či programov pre GPS a pod.), ktorá prináša novú funkčnosť, dopĺňa rôzne knižnice, nové funkcie, know-how a podobne. V dnešnej dobe sa už vôbec nepozastavujeme nad aktualizáciami antivírusových programov PC, lebo sa obávame, aby naše dokumenty neboli zničené vírusom, prípadne aktualizujeme svoj GPS, pretože sa nechceme stratiť, resp. zablúdiť pri ceste na dovolenku. Na základe už spomínanej štúdie však v profesijnom živote aktualizácie zanedbávame. A pritom v prípade procesného riadenia môžu aktualizácie zariadenia často znamenať riešenie problému, prípadne zvýšenie kvality a kvantity výroby.

Ale prečo sa uspokojiť len s aktualizáciou, ak za rovnakých podmienok môžete získať viac?

Program Sentinel (strážca) ponúka okrem samotných pravidelných aktualizácií softvéru aj jeho údržbu, telefonickú podporu a v neposlednom rade aj možnosť komplexnej evolúcie riadenia celého zariadenia. Systém je z dôvodu lepšej prispôsobivosti zákazníkovi od záveru roka 2010 rozdelený z pôvodne jedného produktu na tri.

Maintain je základný sentinel úpis určený pre udržiavanie systému riadenia na existujúcej úrovni a v aktuálnej verzii. Druhým je Maintain Plus, ktorý rozširuje existujúci systém o nové verzie a funkcionality. A tretím je Maintain&Evolve – rozširuje existujúci systém na najnovšiu technológiu hneď po podpise zmluvy

a následne zabezpečuje to isté ako predošlé dva. Posledný ponúka napríklad upgrade zo systémov Advant na najnovší 800xA na úrovni softvéru, ale aj na úrovni hardvéru. Všetky sú navyše doplnené o on-line prístup na ABB-SolutionBank, čo znamená prístup ku komplexnej dokumentácii nielen o riadiacich systémoch.

Riešenia Sentinel sú šité každému zákazníkovi na mieru a umožňujú udržiavať jeho zariadenie na najvyššom technickom stupni na základe poznatkov a s využitím najnovších technológií a know-how, ktoré spoločnosť ABB ponúka. Riešenie Sentinel umožňuje zároveň aktualizovať existujúci hardvér z morálne aj fyzicky zastaraného systému, ktorý je už vyradený z výrobného procesu, na najnovšiu generáciu systémov ABB (napríklad Masterpiece, systémy SATT či iné, ktoré sú už z výrobného procesu ABB vyradené).

Systém zároveň s novými možnosťami pre správu softvéru a jeho aktualizácie ponúka aj možnosti pre upgradeovanie hardvéru riadiacich systémov, čo uľahčuje prechod na nové technológie s využitím rozumných finančných nákladov. Systém Sentinel ponúka značnú úsporu prostriedkov oproti finančným investíciám potrebným ku komplexnej výmene riadiaceho systému. V priebehu najbližšieho obdobia bude Sentinel opäť rozšírený o ďalšiu funkcionalitu, ktorou je podpora treťostranného hardvéru a hlavne v súčasnosti už vyradených systémov spoločnosti ABB, ako sú AC31, AC110, AC 70 či SATTCON a Freelance RACK.

V rokoch 2008-2010 sme v ABB Slovensko pripravili viaceré projekty postavené na aktualizácii systému ABB, ktoré „preskočili“ rádovalo niekoľko generácií systémov. Využitie možností evolúcie nám umožnilo úsporu finančných prostriedkov na úrovni 25-40 % oproti investíciám potrebným na komplexnú rekonštrukciu riadenia bez využitia možností systému Sentinel.

V spomínanom období realizačný tím našej spoločnosti úspešne a na spokojnosť zákazníka realizoval výmenu systémov Freelance RACK 3.3 za najnovšiu generáciu systému Freelance 800 9.2, keď zákazníkovi z chemického priemyslu okrem zachovania funkcionality zvýšil dostupnosť riadiaceho systému na 98 % zavedením redundancie procesorov riadenia aj operátorských staníc a zároveň pripravil systém riadenia výroby v ďalších prevádzkach na ďalšie čiastkové aktualizácie systémov. Z ďalších úspešných projektov uvediem dve aktualizácie sys-

témov rodiny AC 110 na novú generáciu procesorov AC 800M a s našim hlavným produktom pre riadenie, systémom 800xA, na Level 1 a 2. Tento tím zároveň realizoval aj niekoľko aktualizácií 30 rokov starého riadiaceho systému rodiny SATT na najnovšiu generáciu PLC AC500Eco s využitím len 40 „človeko-hodín inžinieringu“ na systém, čo predstavuje značnú úsporu inžinierskych činností počas aktualizácií systému.

## Prečo sa uspokojiť len s aktualizáciou, ak za rovnakých podmienok môžete získať viac?

V roku 2011 sa v ABB pripravujeme primárne zvyšovať informovanosť o ukončovaní životnosti jednotlivých produktov našej spoločnosti, s okamžitými návrhmi na alternatívne riešenia využitím možností systému Sentinel pre zabezpečenie úspor zákazníka – jednak v oblasti investícií do komplexného prebudovania systému, jednak na strane investícií do drahých náhradných dielov. Zároveň našim zákazníkom ponúkame najnovšie technológie priemyselnej automatizácie, aby sme pomáhali chrániť investície vynaložené na tieto technológie už v minulosti.

Súčasne sme pripravení ponúknuť vám bezplatné poradenstvo ako takýto rozhodujúci krok zrealizovať, ktorý systém pritom použiť, ktorý Sentinel je práve pre vás ten najlepší. Pripravíme pre vás tiež prezentáciu nami ponúkaného riešenia ako úspory dosiahnuť.

V prípade záujmu vás radi navštívime a detailne odprezentujeme možnosti našej spoločnosti ako riešiť vašu automatizáciu.

**Radovan Sabo**  
0905 904 614  
radovan.sabo@sk.abb.com

# Racionalizácia čerpania banských vôd v Hornonitrianskych baniach Prievidza

**H**ornonitrianske bane realizovali v roku 2008 veľkú investičnú akciu – otvorenie nového ťažobného úseku v Novákoch 11, pričom muselo dôjsť k premiestneniu VVN 220 kV a VN 22 kV vedenia, plynovodu, toku rieky Nitra a železničnej trate, ktoré viedli ponad tento úsek. Vyriešiť odčerpávanie banských vôd bolo potrebné aj v súvislosti s dlhodobým plánom rozvoja ťažby v tomto regióne.

## Situácia

Banské vody sa odčerpávali na povrch z dvoch jám. Hlavná čerpacia stanica (HČS) bola pod jamou G a pomocná čerpacia stanica (PČS)  $A_{stará}$  a  $A_{nová}$  pod jamou A. V jame G boli osadené štyri vysokotlakové čerpadlá 400 kW/6 kV (60 l/s Hg = 350 m) pre čerpanie na povrch a v jamách A 3 plus 2 kusy vysokotlakových čerpadiel 250 kW/6 kV (36 l/s Hg = 350 m).

Pre zabezpečenie nových plánov rozvoja po zrušení jamy G bolo treba prečerpávať banské vody spod jamy G do HČS pod jamou A.

## Úloha

Táto úloha mala množstvo riešení. Pretože pohonné jednotky i vysokotlakové čerpadlá pre čerpanie na povrch boli v dobrom stave, tak bola samozrejماً snaha využiť tieto technológie, ale premiestniť ich podľa nového určenia. Pohony 400 kW s vyhovujúcimi čerpadlami mali byť premiestnené pod jamu A, pričom sa počítalo aj s dodávkou 2 nových čerpadiel 250 kW/6 kV, lebo existujúce motory boli použiteľné. Až potiaľto išlo vcelku o jednoduchú záležitosť.

## Riešenie

Bolo však nutné vyriešiť prečerpávanie vôd z jamy G do jám A po horizonte v objeme 50 l/s (3 000 l/min). Podľa Vyhlášky

SBÚ č. 21/1989 Zb. sú stanovené veľmi prísne predpisy pre zamedzenie nebezpečenstva zaplavenia technologických a ťažobných priestorov banskou vodou.

Jedno z ustanovení prikazuje, že na čerpanie vôd je nutné mať okrem hlavného aj záložné potrubie a na technologicky nutné pohony jeden záložný pohon. V rámci prípravy zrušenia čerpania na povrch jamou G, boli jama G a jama A prepojené dvoma potrubiami Js 150 mm v dĺžke 3 000 m.

Zrodilo sa veľa možných riešení, z ktorých každé malo nejakú myšlienku. Pôvodný predpoklad použitia jestvujúceho 250 kW čerpadla pre čerpanie po horizonte ukázal, že pre dve už existujúce potrubia (môže sa použiť len jedno) by neregulovaný pohon musel byť veľmi silno škrtený, teda takáto prevádzka nemala ekonomický zmysel. Pohon by bol zaťažený na 224 kW.

Otáčková regulácia 250 kW pohonu by podľa charakteristík jestvujúceho čerpadla priniesla ďalšie zníženie výkonu na 143 kW. Do úvahy prichádzala výmena čerpadiel za nižší výkon a vhodná regulácia týchto čerpadiel, lenže to už si vyžadovalo väčšiu investíciu a na to financie plánované neboli.

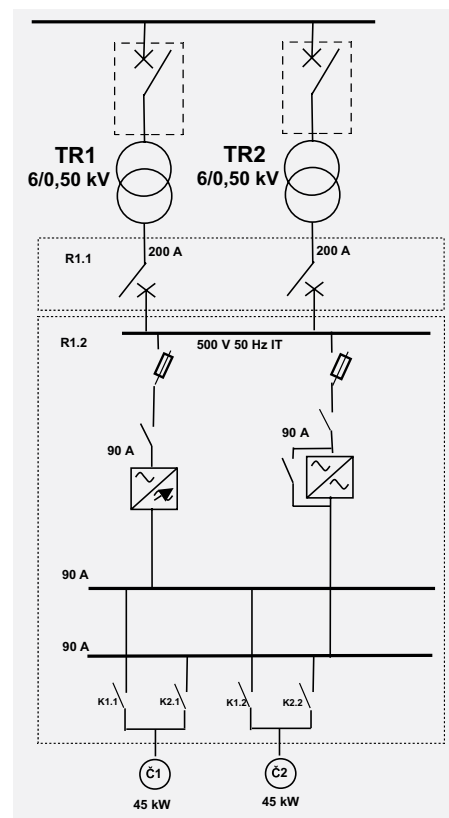
## Racionalizácia

V spolupráci s firmou SLOVPUMP – TRADE, Závadka nad Hronom, sme vykonali pre navrhnuté nové čerpadlo prepočty všetkých možných alternatív. Medzi alternatívy sme zaradili reguláciu ZAP/VYP so softštartérmi s reguláciou na minimálnu a maximálnu (min/max) hladinu a kombinácie softštartérov s meničmi frekvencie. Pre jedno potrubie však vychádzali dve pracovné a jedno záložné 90 kW čerpadlo.

Ak by sa však inštalovalo ešte jedno potrubie Js 150 mm, tak by sa mohlo čerpať dvoma potrubiami, čo by podstatne zmenilo celú efektívnosť. A tu už vychá-

dzala možnosť použiť 45 kW čerpadlo. Návratnosť investície pri regulácii jestvujúceho čerpadla s regulovaným 250 kW pohonom by bola okolo 3 roky, návratnosť pri 45 kW čerpadle s reguláciou pomocou meniča frekvencie by bola 1,25 roka. No a vzhľadom na to, že táto úvaha prinášala do projektu prvok racionalizácie, podarilo sa spoločnosti HBP (Hornonitrianske bane Prievidza) získať úver, ktorý zriadila Európska banka pre obnovu a rozvoj v spolupráci s MH SR v rámci programu podpory energetickej efektívnosti.

Potom sme už len doladili technické detaily tak, aby projekt spĺňal podmienky Vyhlášky SBU a požiadavky HBP na vytvo-



Výsledkom racionalizácie bolo riešenie, ktoré aj vďaka výberu optimálneho riešenia dosahuje návratnosť už 1,25 roka (riešenie so 45 kW čerpadlom a reguláciou pomocou meniča frekvencie).



renie bezobslužného systému. Finálne riešenie je načrtnuté v schéme.

### Realizácia

Na realizáciu otáčkovej regulácie boli použité: dva nové motory M2BA 225 SMB4, 45 kW/500 V, menič frekvencie ACS800-04-0060-5, softštartér PST72-600-70T, s možnosťou prepínania meniča i softštartéra na hociktoré čerpadlo. Zabezpečené je tiež striedanie chodu čerpadiel.

Na snímanie hladín sme použili ultrazvukový snímač hladiny L1G U80 a snímače tlaku PAn 261.GS na výtlaku čerpadiel.

Celá sústava je napájaná dvoma transformátormi s výkonom 315 kVA 6000 V / 500 V (pre prípad zásoku). VN časť rozvádzača TB 61 bola zrekonštruovaná a použité boli ochrany REJ. NN časť je riešená celkovo troma rozvádzačmi s dvomi poliami.



Zariadenia ABB použité pri riešení: frekvenčný menič ACS800, softštartér PST72-600-70T, elektromotory M2BA 225 SMB4, snímač hladiny, snímač tlaku a radiaci systém AC 500.

Celá sústava je riadená radiacím systémom AC 500, ktorý je implementovaný na existujúci dispečerský systém KRES – REAL pomocou prenosového systému DAP 128. Dielo bolo spustené do skúšobnej prevádzky v máji 2011.

**Peter Samuhel**  
0905 203 014  
peter.samuhel@sk.abb.com

## Zahraničný zápisník Mariána Klvana

**Život ponúka možnosť poznať jedno miesto dôkladne alebo mnoho miest iba letmo. Nehodnotím čo je lepšie, iba ponúkam vlastné zážitky z ciest po svete vďaka profesii v ABB.**



### Indonézia – krajina raja a pekla súčasne

Lietieť bez prestávky dvanásť hodín, a potom ešte dve, znamená vystúpiť z lietadla v úplne odlišnom svete. Nádherná zeleň, modrá obloha, príjemné teplo, slnko často s dažďom súčasne a krásne teplé more plné života vytvárajú v nás pocit raja hneď od prvých krokov. Teploty v Jakarte sú počas roka 23 až 31 stupňov, čo je pre nás zvyknutých na štyri ročné obdobia úžasné. Avšak 95-percentná vlhkosť vzduchu a všetko mokré na sebe celý deň ma presvedča, že naše podnebie má aj pozitíva.

Milá otázka taxikára, či chcem šoférovať jeho taxík vymazala aj posledné snahy hľadať niečo spoločné s našou krajinou. Po nastúpení do taxíka na „správnu“ stranu spolujazdca, odovzdal som sa plne do jeho rúk, no s veľkým sebazaprením nekričať na každej križovatke, že všetci idú v protismere. Exotické bolo aj cestovanie vlakom z Jakarty do Cirebonu, kde sa vo vagónoch dvojseadačky otáčajú do smeru jazdy šliapnutím na pedál. Mládenci, vezúci sa na obľeb streche vagóna tesne pod vysokým napätím, zmenili môj pohľad na naše bezpečnostné predpisy. Priznajme si, často ich berieme ako zbytočné komplikácie v živote. Dvanásťročné deti na motorkách bez prilby v hustej premávke, či mamička na skútri s niekoľkomesačným dieťaťom v jednej ruke sú tu bežným javom na cestách, a tak viac chápem, že vážiť si cenu života nám nebolo dané, ale musíme sa to učiť celý život.

Raz skoro ráno mi v hoteli niekto prudko zatrasol posteľou a ja som v polospánku nahnevane hľadal vinníka. Až dodatočne, keď otrasy dávno pominuli, uvedomil som si, že to bolo šťastie, keď mi hotel nespadol na hlavu. A v ďalšej obave pred možnou cunami okamžite zabúdam na všetko krásne okolo. Nedávna katastrofa v Japonsku jasne ukázala, ako rýchlo sa vie zmeniť tento kus sveta z raja na hotové peklo.

Počas pobytu na ostrove Bali som bol pozvaný na večeru do rodiny taxikára, s ktorým som sa rýchlo spriatelil. Bol to zážitok, čo vo mne ostane navždy. Malý štvorcový dvor s jedným malým stromom uprostred, na ktorom sa k spánku uložili sliepky s kohútom, pod ním klietky so zajacmi, malá kozička a prútlné mačiatka. Okolo dvora otvorené izby, pripomínajúce naše domčeky pre bábiky s chýbajúcou bočnou stenou. Drobný kamenný chrám, k nemu niekoľko schodíkov obsypaných čerstvými kvetmi a malá miska s kúskami jedla – to všetko vytváralo s nočnou oblohou atmosféru, ktorá sa len ťažko popisuje slovami. Privítanie rodinou troch generácií, ktorí mi chceli ponúknuť na večeru čo najviac, bolo krásnym spojením zvedavosti s hanblivosťou a zároveň úprimnou snahou uctiť si nezvyklého hosťa.

V ohrade na otvorenom mori som takmer hodinu strávil s delfínom Murphym, čo prekonal moje očakávania z prvého stretnutia s týmito inteligentnými tvormi a zároveň prinieslo mnoho ďalších otázok, na ktoré sa mi budú asi ťažko hľadať odpovede. Nech už sme vo svojom vnútri akýkoľvek, po návšteve tejto časti sveta sa vraciame domov určite trochu zmenení.



# Inšpekčná prehliadka Investícia, ktorá šetrí vaše peniaze

Servis oddelenia robotiky spoločnosti ABB v Slovenskej republike je v neustálom rozvoji. Všetkým svojim zákazníkom ponúka služby v oblasti servisu, údržby a prevencie, ktoré neustále inovuje.

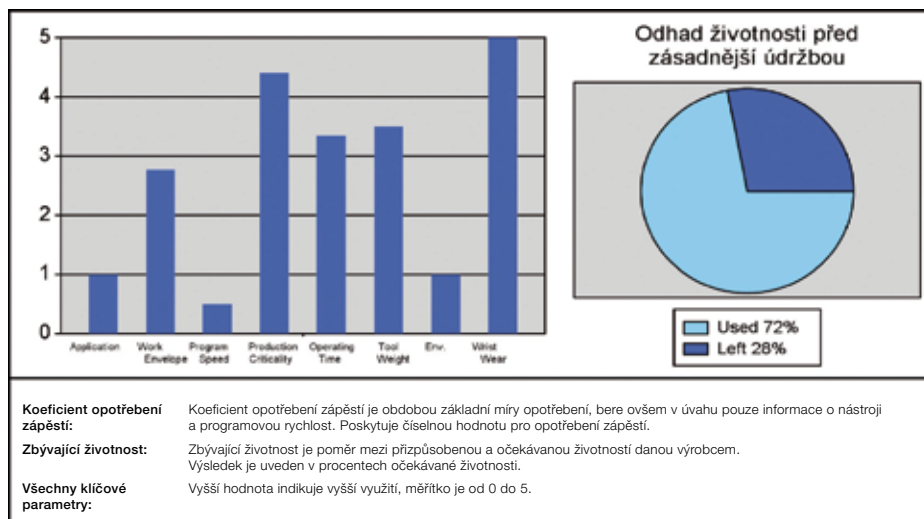
V oblasti servisu je pri neočakávaných situáciách v pracovnom čase pre všetkých zákazníkov k dispozícii bezplatná telefonická podpora. V prípade, že vzniknutý problém nie je možné v danej chvíli odstrániť takýmto spôsobom, po dohode so zákazníkom je k nemu vyslaný servisný technik. Objavovanie sa týchto nepredvídaných situácií je možné vo veľkej miere eliminovať inšpekčnými prehliadkami a preventívnym servisom.

Inšpekčné prehliadky sa delia na niekoľko typov v rôznych úrovniach, z ktorých si zákazník môže vybrať podľa svojich predstáv a požiadaviek.

## Rozdelenie inšpekčných prehliadok robotov:

- štandardná inšpekčná prehliadka,
- rozšírená inšpekčná prehliadka s kontrolou prevodoviek,
- rozšírená inšpekčná prehliadka s analýzou oleja,
- rozšírená inšpekčná prehliadka s auditom pracovných podmienok robota v plnej produkcii,
- kombinovaná rozšírená inšpekčná prehliadka, ktorá môže byť kombináciou uvedených IP, alebo vykonaná ako kompletný balík,
- špeciálna inšpekčná prehliadka robota s kontrolou aplikácie a nadstavby.

Počas štandardnej inšpekčnej prehliadky je na robote a jeho riadiacej skrini vykonaná kontrola čistoty riadiacej skrine, kontrola stavu a funkčnosti ventilátorov a vzduchových filtrov, kontrola stavu a funkčnosti bezpečnostných prvkov a obvodov, kontrola a premeranie batérií na zálohovanie starších systémov, kontrola zálohovacích zariadení, kontrola funkčnosti ovládacej jednotky, vizuálna kontrola kabeláží, vizuálna kontrola stavu motorov, premeranie izolačného stavu kabeláže a motorov ohmmetrom GIGATEST 500, premeranie impedancie motorov, kontrola kalibračnej pozície a kalibračných údajov, kontrola a premeranie batérie



Plán údržby ukazuje základní součásti robotu s frekvencí údržby pro kontrolu (K), mazání (M) nebo výměnu (V). Frekvence údržby je počítána na základě pracovních podmínek robotu a vyhodnocení jeho výtěžnosti.

Součást	(K)	(M)	(V)
Kabeláž os 1-4	Ročně		30000
Kabeláž os 1-6	Ročně		36000
Kabeláž 5. osy	Ročně		35000
Kabeláž os 5-6	Ročně		35000
Převodovka 1. osy	Ročně	8000	25000
Převodovka 2. osy	Ročně	4000	
Převodovka 3. osy	Ročně	8000	30000
Převodovka 4. osy	Ročně	8000	
Převodovka 5. osy	Ročně	4000	
Převodovka 6. osy	Ročně	12000	25000
Motor 1. osy	Ročně		30000
Motor 2. osy	Ročně		35000
Motor 3. osy	Ročně		30000
Motor 4. osy	Ročně		35000
Zápěstí	Ročně		30000

K = Kontrolovat M = Mazání V = Výměna

**Ukázky výsledkov auditu pracovních podmínek: 1 Kritické faktory ovlivňující životnost robotu | 2 Plán údržby**

pre kartu SMB, kontrola účinnosti brzd, kontrola hladin oleja v převodovkách.

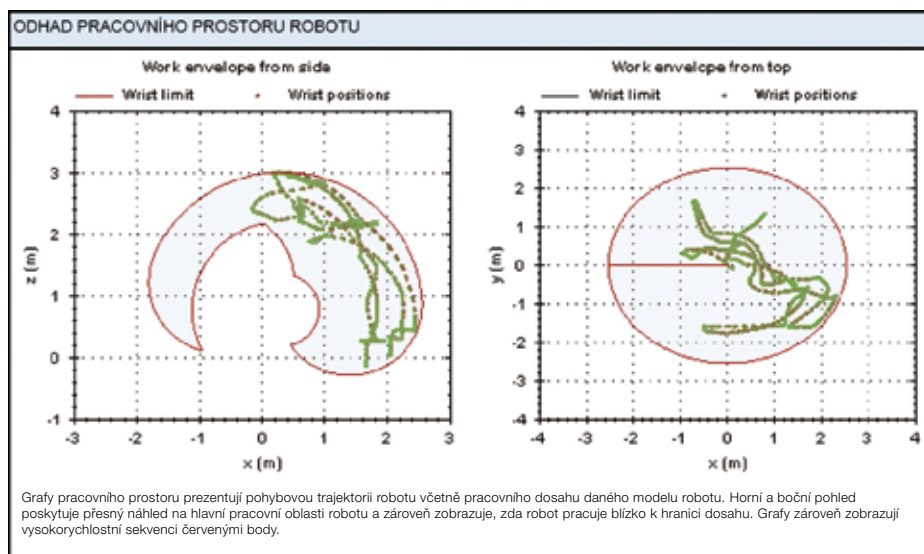
Počas inšpekčnej prehliadky rozšírenej o kontrolu prevodoviek je okrem iného premeraná vôľa v jednotlivých prevodovkách robotu. Toto meranie sa vykonáva odchýlkomerom s presnosťou na 0,01 mm. Ak je hodnota povoleného

mienok robotu za plnej produkcie, je na robote spustený kontrolný softvér ABB pre vyhodnotenie využívania robotu vo výrobnom procese. Využitie sa meria na základe pracovních podmínek daného robotu. Report zahŕňa informácie o využívaní jednotlivých osí robotu, vyhodnotenie zaťažovania robotu, ako aj záznam pra-

Zo všetkých prehliadok vytvára ABB report pre používateľa, s popisom prípadných zistených nedostatkov. V reporte je okrem iného uvedený aj ďalší postup ako prípadné nedostatky odstrániť, ale aj návrh ďalšieho postupu pri servise robotu.

Inšpekčné prehliadky robotov ponúka spoločnosť ABB buď ako samostatný produkt, alebo ako jednu z voliteľných zložiek zakotvených v servisnej zmluve. Uzatvorenie servisnej zmluvy má pre zákazníka viaceré výhody, ako sú napríklad: dostupnosť technika 24 hodín, 7 dní v týždni a 365 dní v roku, konsignačný sklad náhradných dielov priamo v stredisku robotiky ABB v Trnave, vzdialenú správu robotov atď.

Postupne si väčšina používateľov robotov ABB už uvedomuje, že pravidelnou servisnou starostlivosťou o robot sa predĺži jeho životnosť a zotrvanie robotu vo výrobnom procese. Je totiž finančne efektívnejšie a prakticky menej náročné problémom predchádzať preventívne, ako ich riešiť potom, keď sa vyskytnú náhle a neočakávane. Pravidelnou kontrolou zákazník získava prehľad o svojom robotu a následne tak predchádza neočakávaným výpadkom produkcie. A napokon – takýmto rozumným postupom v konečnom dôsledku nedochádza k nepriamym finančným stratám.



**3 Informácie o využití robotu**

rozsahu prekročená, nasleduje takzvané doladenie prevodovky.

**Inšpekčná prehliadka rozšírená o analýzu oleja** zahŕňa okrem štandardu odobratie vzorky oleja z každej prevodovky robotu a jej následné vyhodnotenie, aby sa zistil výskyt množstva pevných železitých častíc. Pravidelným kontrolovaním oleja na pevné kovové častice je možné už v zárodku zistiť opotrebovávanie prevodovky. Včasným odhalením problému s prevodovkou je možné predísť neočakávanému vyradeniu robotu z produkcie.

Počas inšpekčnej prehliadky, ktorá je rozšírená o audit pracovních pod-

covného cyklu nazývaného „referenčný cyklus“. Report je nastavený pre vyhodnotenie využitia robotu a identifikáciu základných faktorov majúcich vplyv na životnosť zariadenia, a to všetko s cieľom definovať stratégiu plánovania ďalšej údržby robotu. V samostatnom reporte auditu je okrem iného vytvorená tabuľka odporúčaní s časovým návrhom preventívnej údržby a odhadovanej životnosti dielov.

**Špeciálna inšpekčná prehliadka** je okrem štandardu zameraná na kontrolu aplikačných nastavení robotu, ako napríklad nastavba oblúkového zvráňania alebo lakovacieho procesu.

Vladimír Dúnar  
0905 308 783  
vladimir.dunar@sk.abb.com

# Nový ID robot ABB prináša vyšší výkon na menšej ploche

**P**riemyselný robot IRB 2600ID s technológiou integrovaného káblového zväzku (ID – Integrated Dressing) prináša rozšírenie možností a zníženie času pracovného cyklu v procese zvárania až o 15 %.

Spoločnosť ABB uviedla na trh ďalší model robota z radu IRB 2600 – IRB 2600ID. Ide o prvý ID robot, ktorý s dosahom 2 metre ponúka nosnosť 8 kg (vyrába sa aj vo verzii s dosahom 1,85 m a nosnosťou 15 kg). Robot IRB 2600ID ponúka jedinečnú kombináciu vysokého užitočného zaťaženia, veľkého pracovného dosahu a integrovaného káblového zväzku (ID), ktorý je vedený vnútri ramena a zápästia robota, čím sa znižuje jeho opotrebovanie. Toto riešenie prináša zníženie nákladov spojených s údržbou káblového zväzku až o 75 %.

„Súčasný trend v dizajne priemyselných robotov je plná integrácia procesov,“ hovorí Per Lowgren, produktový manažér spoločnosti ABB. „Takáto konštrukcia robota zvyšuje výkon a znižuje prevádzkové náklady,“ vysvetľuje. „Skutočnosť, že pohyb káblového zväzku je úplne predvídateľný, zvyšuje možnosti využitia off-line programovania, čím sa celkový čas potrebný na programovanie znižuje až o 90 %.“

Robot IRB 2600ID otvára nové možnosti vo zváraní. Vďaka štíhlejšiemu ramenu a zápästiu môže pracovať v stiesnených priestoroch bez toho, aby sme pristupovali ku kompromisom v kvalite a rýchlosti procesu.

Káblový zväzok vedený vnútrajškom ramena prináša zníženie nákladov spojených s údržbou káblového zväzku až o 75 %.



Dve verzie nového robota s integrovaným káblovým zväzkom sa líšia dĺžkou ramena a parametrami.

Nový robot má vďaka svojej compactnej konštrukcii veľmi malé rozmery – polomer základne iba 337 mm a šírku spodnej časti len 511 mm. Táto skutočnosť priaznivo znižuje riziko kolízie s okolitými robotmi a zariadeniami, vďaka čomu je možné budovať tzv. pracovné bunky, ktoré obsahujú na jednotku plochy až o 50 % viac zariadení. Toto nám umožňuje získať z rovnakej plochy až o 50 % vyšší výrobný výkon ako doteraz a ušetriť tým zákazníkovi až 33 % plochy výrobných priestorov.

Keďže všetky káblové zväzky sú pevne uchytené k robotu IRB 2600ID, minimalizuje sa ich pohyb, čím sa znižuje ich opotrebovanie a výrazne sa predlžuje ich život-

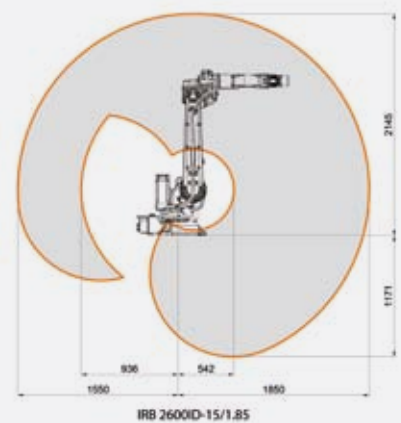
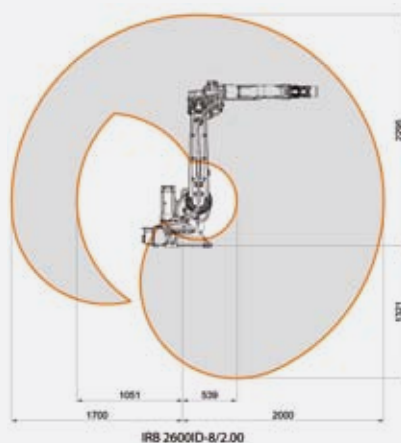
nosť. Vďaka tejto skutočnosti sa náklady spojené s údržbou káblových zväzkov znižujú až o 75 % a počet odstávok potrebných na práce spojené s údržbou káblových zväzkov sa zníži priemerne o tri počas roka.

Kompletné vybavenia káblových zväzkov, zváracích horákov a podávačov zváracieho drôtu vhodné pre nasadenie s robotom IRB 2600ID sú v súčasnosti dostupné od spoločností ESAB, Fronius, Binzel a Dinse.

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

## Prvý ID robot, ktorý s dosahom 2 metre ponúka nosnosť 8 kilogramov

Robot IRB 2600ID je k dispozícii vo dvoch verziách. Robot IRB 2600ID s dlhším ramenom je schopný manipulovať s nákladom až 8 kg v dosahu 2 metrov, verzia s kratším ramenom operuje v dosahu 1,85 metra, avšak má nosnosť až 15 kg.



# Sme tu pre vás – reálni, ozajstní, hodnoverní...

## Vydarené dni otvorených dverí robotiky ABB

O ddelenie robotiky spoločnosti ABB zorganizovalo v marci výnimočnú akciu – dvere školiaceho a tréningového centra robotiky v trnavskej pobočke sa otvorili na celých päť dní. Viac než 130 návštevníkov si mohlo na vlastné oči pozrieť roboty ABB v akcii, vyskúšať si ich ovládanie a dozvedieť sa od technikov ABB podrobnosti o tom, ako roboty fungujú, kde všade je možné ich využiť a ako zefektívňujú výrobu v mnohých priemyselných odvetviach.

Cieľom podujatia bola prezentácia technicko-realizačného zázemia robotiky ABB na Slovensku, rozšírenie poznania o možnostiach využitia robotiky v priemysle a jej výhodách, ktoré sa prejavujú najmä v kvalite výrobkov a znížení výrobných nákladov. Podujatie bolo výnimočné preto, že účastníci si mohli pozrieť priestory firmy, kde sa roboty ABB doslova prebúdzajú k životu. Počas tejto akcie si návštevníci mohli na jednom mieste pozrieť deväť robotov demonštrujúcich rôzne aplikácie.

A čo všetko sa dalo vidieť? Robot IRB 6620 s aplikáciou Force Control demonštroval automatickú úpravu trajektórie na základe prítlaku nástroja. Najstarší robot v trnavskej pobočke IRB 2000 premiestňoval súčiastky. Na robote IRB 6600 bolo zase možné vyskúšať si manuálne ovládanie joystickom.

Robot IRB 140 zváral kovové ihlany, demo bunka s tromi robotmi IRB 340



Aj najmenší robot IRB 120 predvádzal svoju presnosť s trochu neštandardným nástrojom – fixkou.



Praktické ukážky, informačné materiály či videoprojekcie pomohli návštevníkom spoznať roboty ABB.

a softvérom PickMaster 3 prenášala konzervy a dva roboty IRB 120 predvádzali pohyby svojich osí. A čo nebolo možné vidieť naživo, to si mohli návštevníci pozrieť vo videoprojekcii, v ktorej sme sa pochválili aplikáciami robotov v rôznych odvetviach. Predstavili sme aj vzdialenú správu robotov Remote Service a tiež softvér RobotStudio. Okrem hodnotných zážitkov si návštevníci odniesli aj malý darček – plastový robot ABB.

Podujatie robil výnimočným hlavne osobný prístup k návštevníkom. Technici robotiky ABB, ostrieňaní množstvom zrealizovaných projektov, počas celého týždňa otvorených dverí predvádzali roboty ABB s odborným výkladom a ochotne zodpovedali všetky nielen technické otázky, ale aj otázky spojené s aplikáciou robotov v rôznych priemyselných odvetviach.

Robotika ABB nie je „iba na papieri“, nie je to len telefónne číslo, e-mailová schránka, pár riadkov na webe... Sme reálni, ozajstní, hodnoverní – budova, ľudia, roboty, aj naše služby. Snažíme sa byť

k zákazníkom stále bližšie a bližšie, a vďaka dňom otvorených dverí robotiky ABB sme sa posunuli zase o krok bližšie k vám, našim zákazníkom.

Deň otvorených dverí dopadol nad očakávanie dobre. Prišli ľudia z celého Slovenska, robotika ABB sa predstavila aj takým ľuďom a firmám, ktorí o robotike veľa nevedia, možno sa s ňou stretli prvý raz. Predovšetkým vďaka individuálnemu prístupu zamestnancov ABB sa stali tieto dni pre každého návštevníka zážitkom, či už išlo o firmy, školy, jednotlivcov či študentov.

Spoločnosť ABB ďakuje všetkým návštevníkom za účasť. Veríme, že z Dní otvorených dverí robotiky sa stane každoročná tradícia a stretneme sa zase o rok pri ešte lepších ukázkach a v oveľa hojnejšom počte.

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

## Finančný prínos a vyššia kvalita



**Miba Sinter Slovakia, s.r.o.**, patrí rakúskej spoločnosti Miba AG, ktorá pôsobí v strojárskom a automobilovom priemysle. Na Slovensku má okrem závodu v Dolnom Kubíne aj závod Miba Steeltec vo Vrábľoch, zaoberajúci sa výrobou oceľových lamiel.

Na modernej automatizovanej linke na produkciu spekaných výliskov technológiou práškovej metalurgie vyrába firma súčiastky do prevodoviek, motorov a iných automobilových podzostáv pre renomované európske automobilky, ako sú Volkswagen, Opel, Mercedes, BMW a ďalšie. V poslednom období sa špecializuje na výrobu väčších ozubených kolies do motorov a v tomto prípade sa orientuje hlavne na automobilku Fiat.

Pre optimalizáciu výroby a zlepšenie pracovných podmienok vo firme sa vlni podieľala na automatizácii odporovej zväračky Schlatter GP3 aj spoločnosť ABB. Na tento projekt, aj celkovú úroveň spolupráce, sme sa opýtali **Ing. Slavka Hubu**, technika industrializácie Miba Sinter Slovakia, s.r.o.

### Prečo ste sa rozhodli pre tento projekt?

Týmto riešením a dodávkou robota IRB 140 sme sledovali zvýšenie kapacity odporovej zväračky (cca 50 %), zníženie kapacitných nárokov na obsluhu zariadenia (cca 30 %), zvýšenie kvality zváraných produktov, ako aj elimináciu negatívneho dopadu magnetického poľa zariadenia na človeka.

### Odkedy slúži robot v praxi?

Sériovú prevádzku sme odštartovali v septembri 2010.

### Viete kvantifikovať efektívnosť, úsporu či iné výhody tohto riešenia oproti minulosti?

Ročný prínos 69 000 eur a vyššia kvalita zváraných produktov.

### Akú budúcnosť predpovedáte robotizácii v priemysle, či v iných oblastiach ľudského života?

Vidím jednoznačný trend robotizácie, resp. automatizácie vo väčšine priemyselných odvetví, ale okrem toho, pravdaže, aj v bežnom živote.

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

Konkrétne pri tomto projekte môžem z mojej strany vyjadriť spokojnosť.

### Ako hodnotíte funkčnosť a kvalitu systémov a produktov ABB?

V prípade aplikácie ABB IRB 140 na odporovej zväračke Schlatter GP3 po 8 mesiacoch prevádzky, zo strany kvality robota úplne bez problémov.

### V čom by mohla byť ABB ústretovejšia voči zákazníkom, čo by sa dalo zlepšiť?

Azda by ste mohli byť dôslednejší pri dodržiavaní termínov dohodnutých pri štarte projektu a pružnejší v technickej podpore pri realizácii projektu...

### Oslovíte ABB aj v budúcnosti?

Áno.

Ďakujeme za rozhovor.



## Spokojnosť na 100 percent



Spoločnosť **Panasonic Electronic Devices Slovakia, s.r.o.**, bola založená v roku 1997 pod pôvodným názvom Matsushita Electronic Components (Slovakia), s.r.o. Stopercentným vlastníkom je Panasonic Electronic Devices Europe GmbH, sídliaca v nemeckom Lüneburgu. Spoločnosť Panasonic Electronic Devices Slovakia, s.r.o. má v súčasnosti dva výrobné závody – v Trstenej a v Starej Ľubovni. Vedenie spoločnosti sídli v závode v Trstenej.

V staroľubovnianskom závode firma vyrába tunery pre televízne prijímače, moduly pre bezdrôtovú komunikáciu a riadiace dosky pre priemyselné zariadenia. Pre zefektívnenie výroby sa rozhodli využiť aj roboty ABB, a tak vlni v máji a v januári tohto roka pribudli na ich výrobnú linku roboty ABB – robot IRB 120 a robot IRB 140 na paletizáciu magnetov reproduktora. Na skúsenosti s nimi sme sa opýtali **Jozefa Žatkuliaka**, technológa pri výrobe reproduktorov.

### Čo sa zlepšilo po aplikácii robotov v praxi?

Ušetrili sme pracovné sily. Pôvodné obsadenie pracoviska – operátori – boli pridelení na iné, zložitejšie alebo celkom nové pracovné pozície.

### Nakoľko je toto riešenie originálne a výnimočné?

Robot nepotrebuje takmer žiadne podporné zariadenia pre manipuláciu s prepravkami na prekladaný materiál (na rozdiel od riešení jednoúčelovými zariadeniami). Dokáže ich prekladať sám, pomocou jednoduchého nástroja.

### V čom je výhoda tohto riešenia oproti minulosti?

Oceňujem najmä 100-percentné dodržiavanie postupu pri osadzovaní súčiastok, pri skladaní magnetu. Operátor mohol nesprávnym postupom vytvárať nepomer medzi dvomi výstupnými vetvami zariadenia na výrobu magnetov.

### Ak je návratnosť?

Návratnosť nákladov týchto pracovísk – 4,5 roka.

### Ako sa dá využiť robotizácia v priemysle, či v iných oblastiach ľudského života?

Na postupné nahrádzanie ľudskej pracovnej sily na príliš jednoduchých a jednotvárných pracovných pozíciách, kde nemôže byť využitý ľudský intelekt na posudzovanie či rozhodovanie... Alebo v príliš fyzicky namáhavých prácach.

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

Veľmi spokojný.

### Ako hodnotíte funkčnosť a kvalitu systémov a produktov ABB?

Na 100 percent!

### V čom by mohla byť ABB ústretovejšia voči zákazníkom?

Uvítali by sme zníženie cien školení a ich denné trvanie 10 hodín.

### Oslovíte ABB aj v budúcnosti?

Určite áno.

Ďakujeme.



# „Oceňujeme profesionalitu, skúsenosti a kvalitu“



Akciová spoločnosť **Slovenské liehovary a likérky** je najväčším a najvýznamnejším producentom liehu na Slovensku. V závode sa okrem liehu vyrába aj kvasný 8-percentný ocot.

Spoločnosť Slovenské liehovary a likérky, so sídlom v Leopoldove, má vlastnú obchodnú skupinu s celoslovenskou pôsobnosťou a prepracovaný, dobre fungujúci systém logistiky. Odberatelia vo veľkých mestských centrách, ale aj v malých obciach najvzdialenejších kútov našej vlasti majú k dispozícii perfektný servis od prvého kontaktu cez podpisovanie zmlúv až po samotnú dodávku tovaru.

História liehovarníctva má v Leopoldove dlhoročné tradície. Začala sa už na prelome 19. a 20. storočia za Rakúsko-uhorskej monarchie, keď v Európe nastal všeobecný rozmach liehovarníctva. Málokto dnes vie, že na vtedajšom území Slovenska pracovali v tejto oblasti odborníci na špičkovej úrovni, ktorí pomáhali uvádzať do života aj moderný liehovarnícky priemysel v Amerike. Vždy sa usilovali pracovať s modernými technológiami a vo výrobe využívali najnovšie patenty, ktoré zvyšovali kvalitu produkcie. V Leopoldove dnes liehovarníci úspešne pokračujú v nastúpenej ceste.

Spolupráca významnej leopoldovskej spoločnosti a ABB sa datuje od roku 2001. Spoločnosť ABB dodala pre firmu systém

merania, regulácie a riadenia procesu hydrolýzy, procesu fermentácie liehu a chladiaceho okruhu fermentácie a destilácie. Spoločnosť ABB zabezpečovala: dodávku riadiaceho systému a operátorských staníc, dodávku systémového a aplikačného softvéru pre riadiaci systém, dodávku rozvádzača, projektovú dokumentáciu, uviedla celý systém do prevádzky a zaškolila obsluhu. Vlni a v tomto roku ABB pre riadenie technologických studní vybudovala systém merania, regulácie a riadenia procesu čerpania technologickej vody z vlastných studní na základe zadaných parametrov.

Oslovili sme **Ing. Rastislava Šišku**, vedúceho divízie Alko leopoldovskej spoločnosti Slovenské liehovary a likérky.

## S akým cieľom ste sa púšťali do tejto spolupráce?

Dané projekty sme realizovali s cieľom vytvorenia automatického systému, ktorý zabezpečí zefektívnenie a skvalitnenie výroby, skvalitnenie systému merania a monitorovania procesu a v neposlednom rade dokáže znížiť náklady na výrobu.

## Odkedy fungujú v praxi a čo sa odvtedy zlepšilo?

Proces fermentácie je riadený systémom ABB od roku 2002 a systém čerpania studničnej vody od marca 2011. Výrazne sa zlepšila kontrola procesu a znížili sa nároky na obsluhu.

## Nakoľko sú tieto riešenia originálne a výnimočné?

Všetky tieto riešenia sú originálne, keďže všetky vznikli na základe našich vlastných návrhov a predstáv.

## Viete kvantifikovať úsporu týchto riešení oproti minulosti?

Nevieme, pretože v minulosti sme mali iný typ hlavných vstupných surovín a tým aj mierne iný typ fermentácie.

## Váš osobný názor – akú budúcnosť predpovedáte automatizácii v priemysle, či v iných oblastiach ľudského života?

Automatizácia sa stala neoddeliteľnou súčasťou každej modernej výrobných technológií a je základným prvkom efektívnej výroby.

## Ako ste boli spokojní so spoluprácou s ABB?

Boli sme veľmi spokojní, oceňujeme hlavne profesionálny prístup k daným riešeniam, bohaté skúsenosti pracovníkov s riadením a automatizáciou prevádzok a v neposlednom rade oceňujeme kvalitu prvkov merania a regulácie dodaných ABB.

## Ako hodnotíte funkčnosť a kvalitu systémov a produktov ABB?

Produkty ABB sú na vysokej úrovni a vhodné pre všetky naše aplikácie. Vyznačujú sa dlhou životnosťou a oceňujeme aj rýchle reagovanie ABB v prípade potreby servisu a nastavenia zariadení.

## Ďakujeme za odpovede.



# Málo známy spôsob vysokých úspor

## Softštartéry alebo otáčkovo regulované pohony, alebo oboje?

Vo vodárenských aplikáciách slúži ako pohon odstredivých čerpadiel asynchrónny motor pripojený priamo na sieť. Regulácia prietoku sa realizuje rôznymi metódami. Jednak škrtením prietoku, čo je mimoriadne neefektívny spôsob, pretože pri obmedzení prietoku ventilom sa zvyšujú hydraulické straty. Za efektívny spôsob úspory energie sa považujú otáčkovo regulované pohony, ktoré umožňujú reguláciu prietoku riadením otáčok motora. A je tu tiež možnosť režimu striedavého zapínania a vypínania čerpadla podľa presného pracovného cyklu – čerpadlo nie je trvalo v chode, ale zapína sa iba na čas potrebný na načerpanie potrebného objemu vody a zvyšok času je vypnuté. Ak zvážime, že rôzne hydraulické systémy odporúčajú použitie buď frekvenčných meničov, alebo striedavého cyklu (t. j. techniky softštartérov), ktoré z týchto dvoch riešení je nákladovo najefektívnejšie pokiaľ ide o zníženie spotreby energie a najvýhodnejšiu návratnosť investície?

**E**nergetická účinnosť je veľmi dôležitý parameter, ktorý zákazníci požadujú od produktov a systémov, a na ktorom tvrdo pracujú dodávatelia, aby zlepšili svoju ponuku. Je bežným názorom, že investícia spojená s nákupom elektrického zariadenia, ako aj náklady spojené s prerušením výroby počas jeho inštalácie a uvedenia do chodu, sú kompenzované znížením spotreby energie vyplývajúcej z energeticky úspornej prevádzky.

Spoločnosť ABB sa zameriava na energetickú účinnosť a vynakladá veľké prostriedky, čas a know-how na rozširovanie ponuky špičkových nízkonapäťových riešení – ako sú frekvenčné meniče a softštartéry<sup>1</sup> – zvlášť vhodných na maximalizáciu úspor energie vo vodárenských aplikáciách.

Keďže škrtenie prietoku je výrazne neefektívne, ktoré z dvoch technických riešení – regulácia otáčok alebo striedavý cyklus – je nákladovo najefektívnejšie pri znížo-

vaní spotreby energie (1)? Treba povedať, že rozhodujúcim kritériom pri výbere jednej alebo druhej metódy riadenia je charakter hydraulického systému, v ktorom odstredivé čerpadlo pracuje.

Tak napríklad v čistiarni odpadových vôd vo všeobecnosti súvisí prerušovaná prevádzka odstredivých čerpadiel s riadením procesu. Odpadové vody (z obytných alebo obchodných budov) sa obvykle sústreďujú v septikoch alebo zásobných nádržiach, odkiaľ sa prečerpávajú do mestskej čistiarne odpadových vôd. Vzhľadom na opakované štarty, použitie softštartérov výrazne znižuje riziko upchatia čerpadla kalom vo vode (2). Obecne platí, že cyklické riadenie je vítanou alternatívou za frekvenčné meniče aj napriek nedostatočnej pružnosti regulácie prietoku. Inými slovami, softštartér sa chápe ako vhodná a konkurencieschopná technika, ktorá chráni asynchrónny motor pred elektrickým preťažením, mechanickými rázmi a vibráciami počas rozbehu a zabraňuje vodným rázom

pri vypnutí čerpadla. Navyše, motor sa využíva v režime najvyššej účinnosti a zvyšok času je vypnutý.

V ďalšej časti budeme analyzovať úspory energie a návratnosť riešení s frekvenčným meničom a softštartérom v aplikáciách odstredivých čerpadiel s motormi s výkonom 90 kW a 350 kW.

### Typický systém s čerpadlom

Návrh systému s čerpadlom musí zaručiť prietok  $Q_{op}$  [m<sup>3</sup>/h]. V ideálnom systéme má zvolené čerpadlo prietok  $Q_{bep}$  [m<sup>3</sup>/h] zhodný s  $Q_{op}$  [m<sup>3</sup>/h]. V mnohých prípadoch sa však vyberá väčšie čerpadlo (3a). V dôsledku toho čerpadlo pracuje s nižšou hydraulickou účinnosťou vo väčšine rozsahu svojho výkonu. Toto je dobre ilustrované na grafe (3b) pre dve odstredivé čerpadlá Aurora s výkonom 90 kW a 350 kW (4).

Pri analýze potenciálu úspor týchto čerpadiel boli posúdené tri odlišné hydraulické systémy: s dominantnými stratami trením,



t. j. kde pomer ( $v$ ) statickej dopravnej výšky  $H_{st}$  [m] k maximálnemu hydraulickému výtlaku  $H_{max}$  [m] je 5 %; s dominantnou statickou dopravnou výškou (kde  $v$  je 50 percent); a kombinovaný (kde  $v$  je 25 %) (5).

**Prevádzkové parametre meniča, softštartéra a motora**

Frekvenčné meniče majú vysokú účinnosť ( $\eta_{conv}$ ), ktorá vzhľadom na nominálnu hodnotu prirodzene klesá so znižovaním výstupného výkonu. Účinnosť softštartérov je prakticky 100 percent, keď je aktivovaný by-pass motora. Ich účinnosť sa však značne znižuje s počtom štartov za hodinu a kratšími intervalmi prevádzky v dôsledku dodatočných strát Joulovým teplom počas štartu a zastavenia motora (6).

Súčasnne prísnejšie normy (triedy IEC) zaručujú vysokú účinnosť motora – všeobecne vyššiu ako 90 percent – pre záťaž (7a, 7b). Túto účinnosť (výrazne závislú od triedy účinnosti motora) ovplyvňuje zapojenie s frekvenčným meničom alebo softštartérom: účinnosť sa znižuje pri napájaní z meniča s rýchlym spínaním v dôsledku vyšších harmonických prúdov a neharmonického napätia, avšak nemení sa, keď je motor napájaný cez by-pass po vyradení softštartéra, vzhľadom na sínusový priebeh napätia.

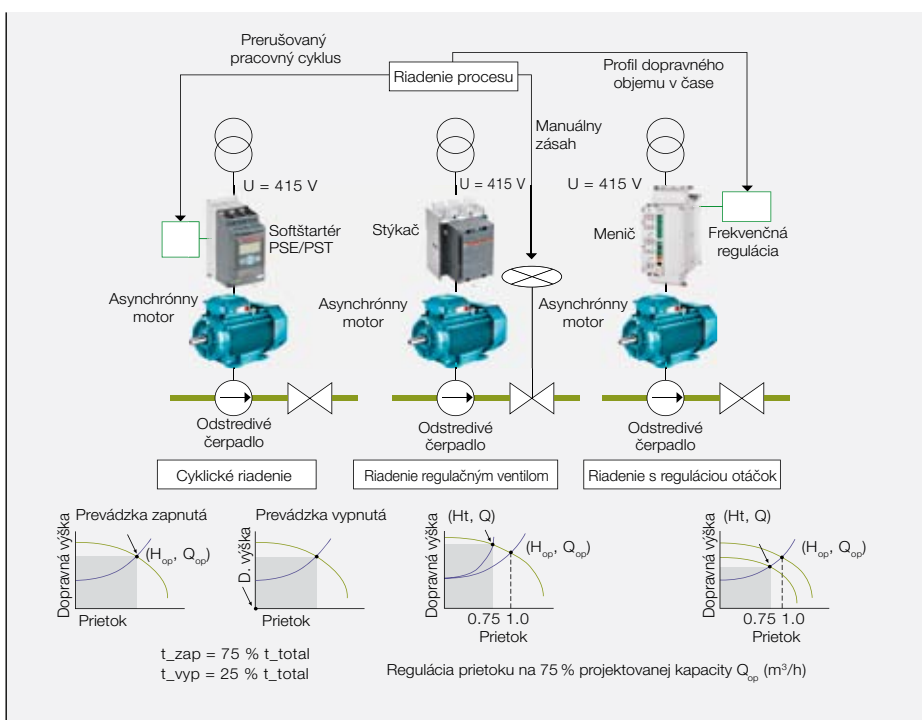
Dôsledky predimenzovania systému, triedy účinnosti motora a harmonických strát (pri meniči) v reálnom systéme sú uvedené v (8).

**Úspory energie**

Úspora energie pri použití frekvenčného meniča a cyklického riadenia čerpadla s výkonom 90 kW a 350 kW je uvedená v (obr 9a, 9b). V systémoch s dominantnými stratami trením ( $v = 5$  percent), regulácia frekvenčným meničom zaručuje vyššie úspory energie takmer v celom prevádzkovom rozsahu (t. j. od 7 do 98 percent) v oboch systémoch čerpadiel. Pre 90 kW čerpadlo a systém s dominantnou statickou dopravnou výškou ( $v = 50$  percent), cyklické riadenie predstavuje lepšie technické riešenie ako frekvenčný menič, a to vo všetkých pracovných bodoch, kým 350 kW čerpadlo dosahuje s frekvenčným meničom o niečo vyššiu úsporu energie, avšak iba v pásme 75 až 92 percent dopravnej objemu čerpadla. Pri posudzovaní kombinovaného hydraulického systému ( $v = 25$  percent), frekvenčný menič zaručuje väčší ekonomický prínos pri kapacite čerpadla nad 28 percent (pre 90 kW systém) alebo nad 24 percent (pre 350 kW systém). Najvyšší zisk pri regulácii čerpadla

**TERMINOLÓGIA**

- $H_{bep}$  [m]:** Dopravná výška v bode najvyššej účinnosti čerpadla.
- $Q_{bep}$  [m<sup>3</sup>/s]:** Dopravný objem v bode najvyššej účinnosti čerpadla.
- $H_{st}$  [m]:** Celková statická dopravná výška. Definuje sa ako zvislá výška, do ktorej musí čerpadlo vytlačiť vodu. Pri čerpaní zo studne je to vzdialenosť od hladiny čerpanej vody v studni, kde je voda nasávaná, po úroveň terénu plus zvislá výška od úrovne terénu po výtok, do ktorého je voda vytlačená. Pri čerpaní z otvorenej vodnej plochy je to celková zvislá vzdialenosť od hladiny vody po výtok.
- $Q_{op}$  [m<sup>3</sup>/s]:** Dopravný objem v bode podľa projektu systému. V praxi ide o hodnotu špičkového prietoku, ktorý sa vyskytuje len občas (t. j. asi 5 percent času prevádzky úpravne vody).
- $H_{op}$  [m]:** Dopravná výška v bode podľa projektu systému.
- $H_{op,id}$  [m]:** Dopravná výška v bode podľa projektu ideálneho systému.
- $H_t$  [m]:** Dopravná výška spojená so štandardným objemom  $Q$  [m<sup>3</sup>/s] pri konštantných otáčkach a s reguláciou škrtením.
- $H_d$  [m]:** Dopravná výška spojená so štandardným objemom  $Q$  [m<sup>3</sup>/s] pri regulácii frekvenčným meničom.
- $H_{max}$  [m]:** Maximálna výška, do ktorej dané čerpadlo dokáže vytlačiť vodu.
- $Q_{max}$  [m<sup>3</sup>/s]:** Maximálny dopravný objem daného čerpadla.



1 Schéma systému s riadením prietoku škrtením, cyklickým riadením a s frekvenčným meničom

s frekvenčným meničom sa však dosahuje medzi 15 až 20 percentami jeho kapacity.

Na rozdiel od frekvenčných meničov (ktoré sú charakterizované stratami v polovodičoch pri menovitom zaťažení), softštartéry pracujú pri tomto zaťažení v režime cez by-pass. V tyristoroch teda nevznikajú žiadne dodatočné straty. Na grafe (10) sú zobrazené prevádzkové podmienky systému, keď sa na reguláciu výtlaku čerpadla využíva buď cyklické riadenie, alebo frekvenčný menič.<sup>2</sup>

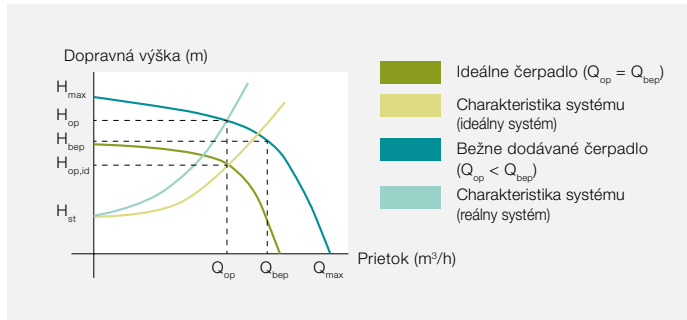
**Návratnosť investície**

Zákazníkov určite zaujíma, kedy môžu očakávať návratnosť investície, ku ktorej treba pripočítať aj náklady spojené s odstavením výroby počas montáže a uvedenia meniča alebo softštartéra do chodu.

Pri čerpadlách s výkonom okolo 25 kW, je pomer ceny meniča k cene softštartéra približne tri a pri čerpadle s výkonom 350 kW dosahuje tento pomer hodnotu cca päť. Celkové investičné náklady vynaložené na riešenie s frekvenčným meničom



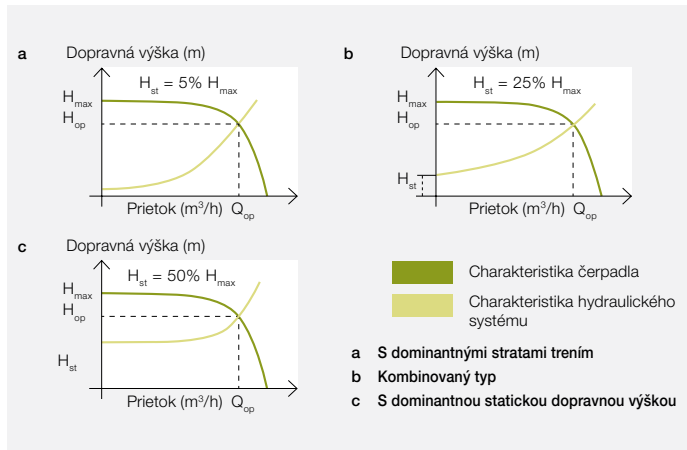
2 Kompaktné softštartéry ABB PSE sa používajú hlavne v aplikáciách s čerpadlami



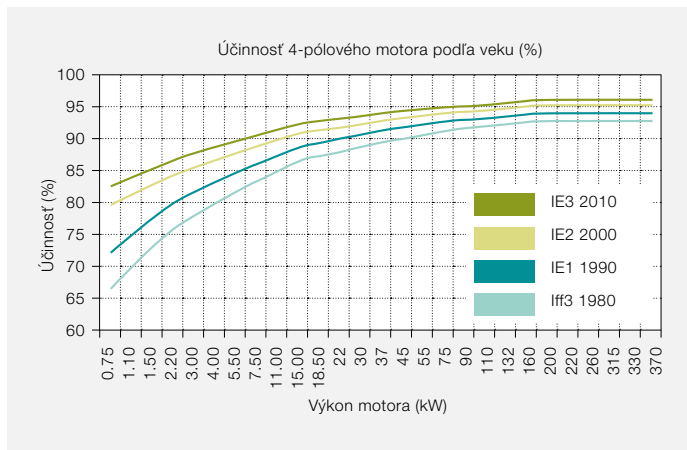
3a Voľba čerpadla v priemyselnej aplikácii

Výrobca	Výkon (kW)	H <sub>max</sub> (m)	H <sub>bep</sub> (m)	Q <sub>bep</sub> (m <sup>3</sup> /h)	η <sub>max</sub> (%)
Aurora	90	43,6	27,6	575	74,8
Aurora	350	52,7	33,8	2 500	84,5

4 Základné údaje dvoch testovaných čerpadiel



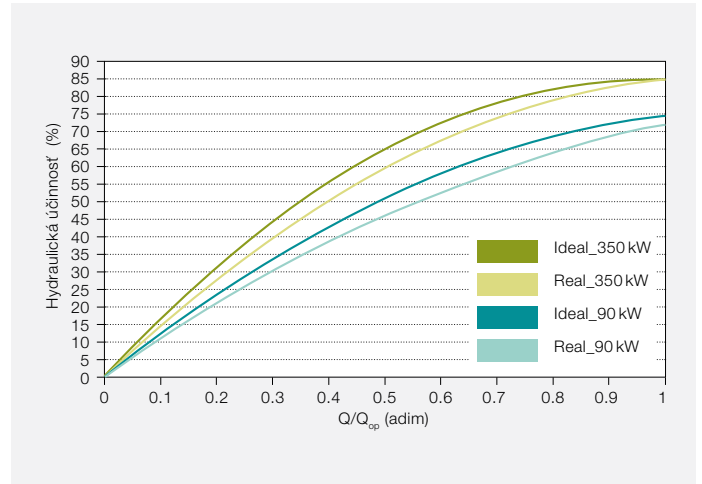
5 Hydraulické systémy zvolené pre analýzu potenciálu úspor energie



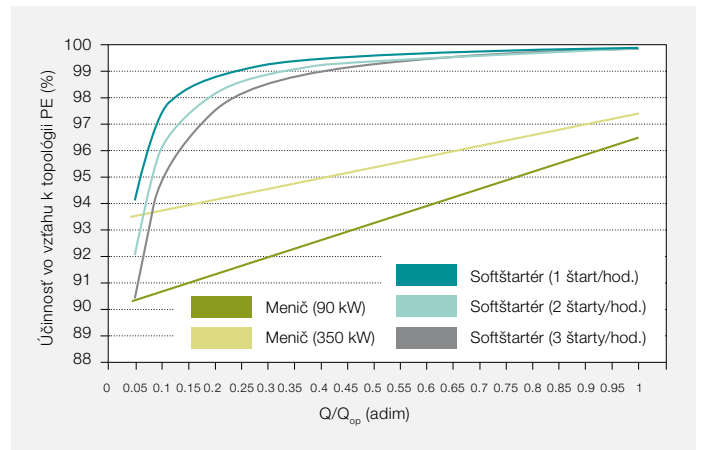
7a Vplyv triedy účinnosti na účinnosť motora

Pokles účinnosti (%) zapríčinený	Zaťaženie (%)				
	5 %	25 %	50 %	75 %	100 %
1 – Predimenzovaním čerpadla (o 15 %)	-1,3	-3,8	-6,0	-4,5	-2,1
2 – Predimenzovaním motora (o 15 %)	-3,2	-1,2	-0,4	-3,0	0,2
3 – Triedou motora (EFF 3)	-9,5	-3,4	-3,0	-3,0	-3,0
4 – Stratami z harmonických	-7,0	-2,1	-2,4	-1,9	-1,3
Zvýšenie spotreby energie (%)	26,5	11,7	13,3	10,3	6,6

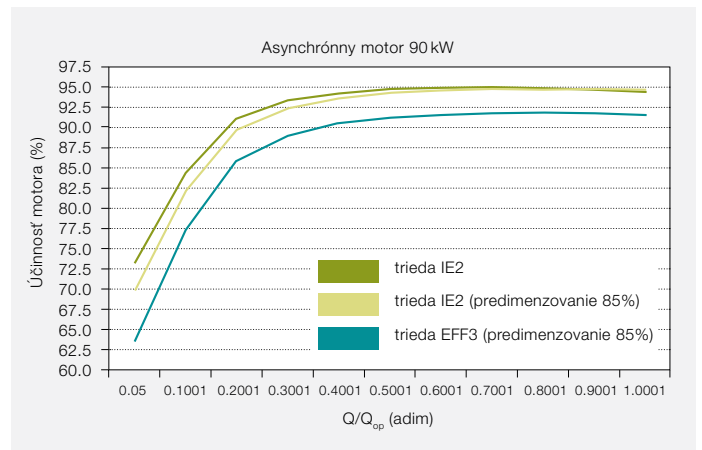
8 Vplyv predimenzovania systému, triedy motora a strát z harmonických na spotrebu elektriny (P<sub>n</sub> = 90 kW – spínacia frekvencia 4 kHz)



3b Pokles hydraulickej účinnosti 90 kW a 350 kW čerpadiel v dôsledku predimenzovania o 15 %



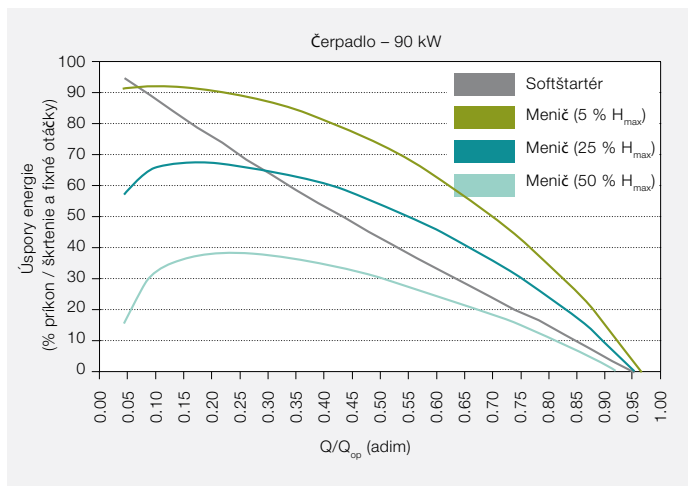
6 Zmeny elektrickej účinnosti (%) pre použitie softštartéra alebo meniča pri hydraulickej záťaži



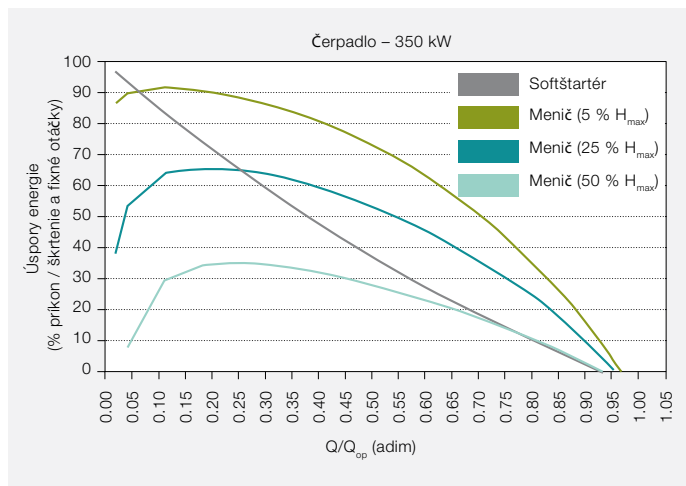
7b Zmena účinnosti motora podľa hydraulickej záťaže

čom a softštartérom predstavujú náklady na menič alebo softštartér, plus percentuálny podiel nákladov spojených s prestojmi počas celej životnosti zariadení. Pre obe topológie výkonovej elektroniky sa používa hodnota 7,5 percenta.

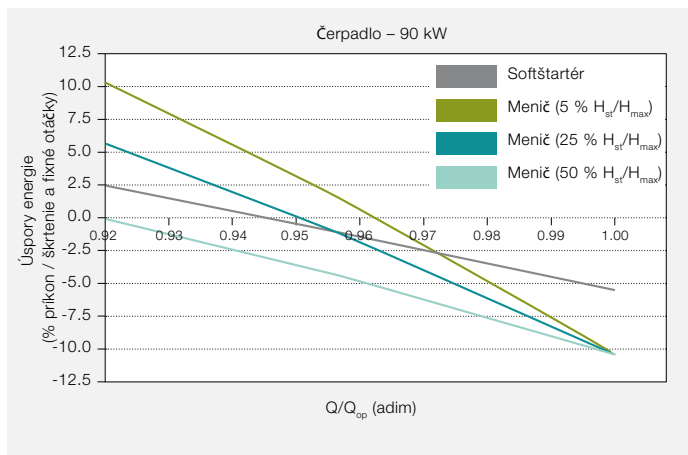
Náklady na jednotlivé komponenty sa môžu líšiť z viacerých dôvodov. V prvom rade, nízkonapäťový frekvenčný menič pracuje prevažne v nepretržitom režime a nie na báze zapnúť-vypnúť a umožňuje vyspe-



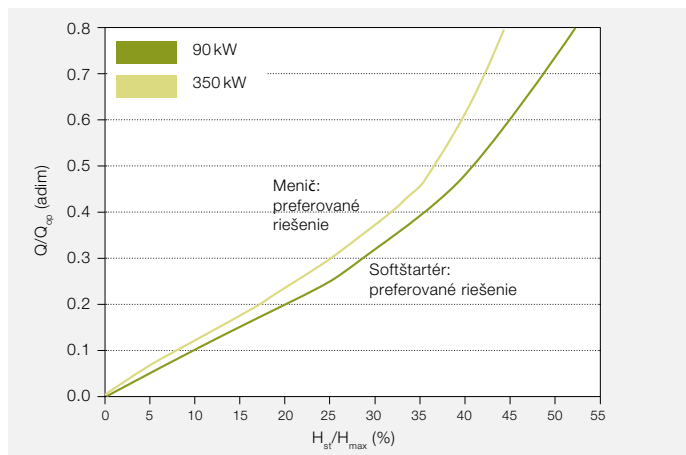
9a Úspory energie [%] v systéme 90 kW čerpadla s frekvenčným meničom a cyklickým riadením



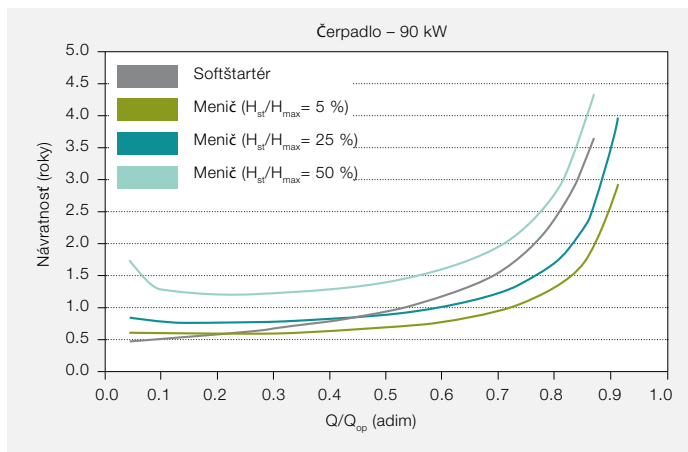
9b Úspory energie [%] v systéme 350 kW čerpadla s frekvenčným meničom a cyklickým riadením



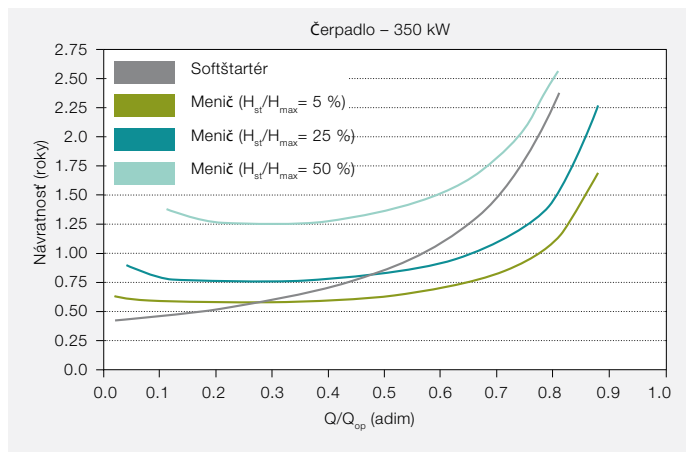
9c Optimálna účinnosť 90 kW čerpadla s by-passom a softštartérom pri vysokých zaťaženiach (90 % – 100 % projektovej kapacity)



10 Hranica, kde ekonomické úspory cyklického riadenia (softštartér) prekročia úspory riešenia s frekvenčným meničom



11a Návratnosť systému 90 kW čerpadla s frekvenčným meničom a cyklickým riadením (softštartér)



11b Návratnosť systému 350 kW čerpadla s frekvenčným meničom a cyklickým riadením (softštartér)

lejšie riadenie. Používa však IGBT tranzistory a musí mať preto dostatočné chladenie, čo zvyšuje jeho cenu v porovnaní so softštartérom s rovnakým výkonom. Na druhej strane, softštartéry pracujúce v krátkych intervaloch do 15 sekúnd, vyžadujú robustné a drahé tyristory, pre ktoré stačí prirodzené chladenie.

Lehota návratnosti pri použití frekvenčného meniča a cyklického riadenia čerpadla s výkonom 90 kW a 350 kW v troch rôz-

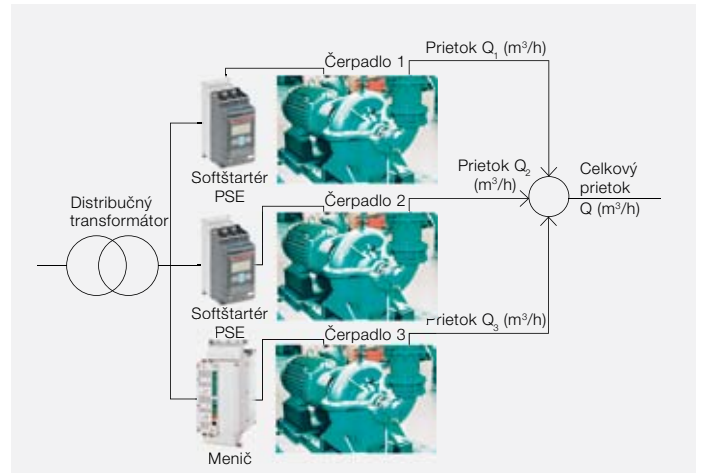
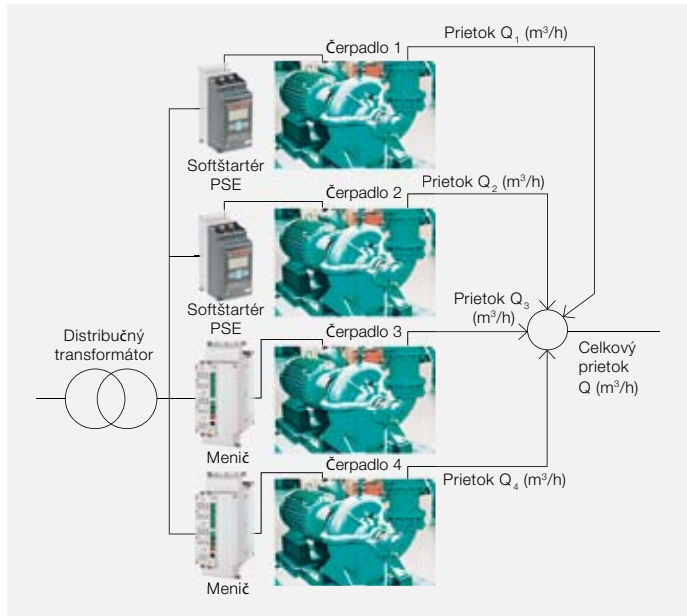
nych hydraulických systémoch je uvedená v (11a, 11b):  $v = 5\%$ ,  $25\%$  a  $50\%$ .

#### Riešenie s paralelným čerpadlom

V mnohých hydraulických systémoch sa dajú dosiahnuť optimálne úspory energie s dobrou návratnosťou investície použitím paralelných čerpadiel<sup>3</sup> v kombinácii s meničmi a softštartérmi.

Napríklad, v hydraulickom systéme s dominantnými stratami trením ( $v = 5\%$ ),

ABB venuje prostriedky, čas a know-how na vývoj špičkových nízkonapäťových riešení zvlášť vhodných na maximalizáciu úspor energie vo vodárenských aplikáciách.



14 Odporúčané riešenie elektrickej časti pre systém troch paralelných čerpadiel (hydraulický systém s dominantnou statickou dopravnou výškou / stratami trením)

12 Odporúčané riešenie výkonovej elektroniky pre systém štyroch paralelných čerpadiel (hydraulický systém s dominantnými stratami trením)

odporúčané riešenie výkonovej elektroniky pre systém štyroch paralelných čerpadiel – každé s výkonom 350 kW (2,500 m<sup>3</sup>/h) – predstavuje dva meniča a dva softštartéry (12). Optimálnym riešením, pokiaľ ide o návratnosť a možnosti riadenia, je vybavenie čerpadiel 1 a 2 softštartérom a čerpadiel 3 a 4 frekvenčným meničom (13). Čerpadlá vybavené softštartérom sú pripojené priamo na sieť s najvyšším dopravným objemom. Zvyšovaním otáčok vo vopred určenom rozsahu (nad 50 Hz) dokážu čerpadlá napájané frekvenčnými meničmi dodať špičkový objem, ak je to občas potrebné.

V kombinovaných hydraulických systémoch ( $\nu = 5\%$ ), optimálnym riešením z hľadiska návratnosti a možností riadenia je zostava troch čerpadiel, z ktorých prvé dve sú vybavené softštartérmi a tretie frekvenčným meničom (14, 15).

Pre oba systémy platí, že návratnosť pôvodnej investície do riešenia s polovodičovými systémami je menej ako 1,5 roka za predpokladu, že regulovaný prietok je na úrovni pod 80 % celkovej kapacity (16).

### Najlepšie riešenie?

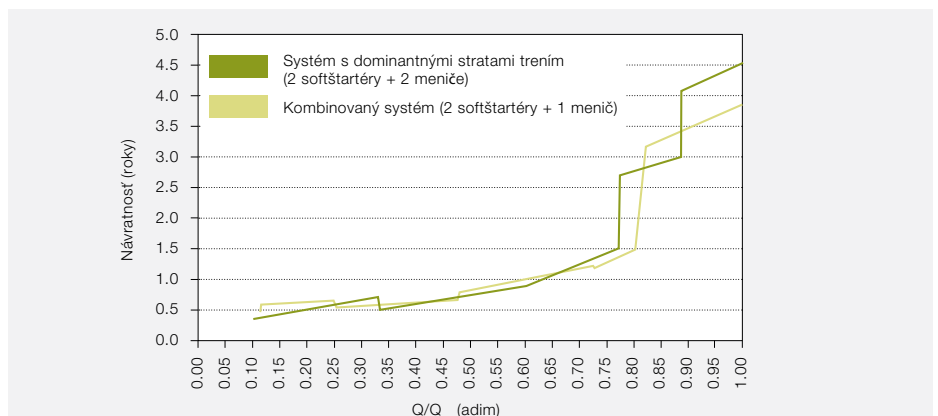
Analýzovali sme tu vhodnosť regulácie prietoku odstredivých čerpadiel frekvenčným meničom a cyklickým režimom na príklade NN čerpadiel (90 kW a 350 kW). Potvrdilo sa, že frekvenčné meniče sú najlepším riešením v hydraulických systémoch s dominantnými stratami trením (doprava kvapalín bez výškového rozdielu), kým cyklické riadenie sa odporúča pre systémy s dominantnou statickou dopravnou výškou. V systémoch s veľmi plochou charakteristikou čerpadla a potrubného systému by sa otáčková regulácia nemala používať pre riziko nestability a poškodenia čerpadla.

	Čerpadlo 1	Čerpadlo 2	Čerpadlo 3	Čerpadlo 4
<b>Zariadenie</b>	Softštartér	Softštartér	Menič	Menič
<b>Regulácia prietoku</b>	Cyklická	Cyklická	S meničom	S meničom
<b>Prietok Q(m<sup>3</sup>/h)</b>				
0–1 130	Zap-Vyp (0–22,5 %)	Zap-Vyp (0–22,5 %)	Vyp	Vyp
1 130–2 500	Vyp	Vyp	Zap (22,5–50 % Pn)	Zap (22,5–50 % Pn)
2 500–4 740	Zap-Vyp (27,5–45 %)	Zap-Vyp (27,5–45 %)	Zap (22,5–50 % Pn)	Zap (22,5–50 % Pn)
4 740–5 790	Zap-Vyp (60 %)	Zap-Vyp (60 %)	Zap (35–85 % Pn)	Zap (35–85 % Pn)
5 790–8 000	Zap-Vyp (75 %)	Zap-Vyp (75 %)	Zap (70–85 % Pn)	Zap (70–85 % Pn)
8 000–10 000	By-pass	By-pass	Zap (60–100 % Pn)	Zap (60–100 % Pn)
Viac ako 10 000	By-pass	By-pass	Zap (> 100 % Pn)	Zap (> 100 % Pn)

13 Schéma riadenia prietoku v systéme štyroch paralelných čerpadiel (s dominantnými stratami trením)

	Čerpadlo 1	Čerpadlo 2	Čerpadlo 3
<b>Zariadenie</b>	Softštartér	Softštartér	Menič
<b>Regulácia prietoku</b>	Cyklická	Cyklická	Zmena frekvencie
<b>Prietok Q(m<sup>3</sup>/h)</b>			
0–2 500	Zap-Vyp (0–50 %)	Zap-Vyp (0–50 %)	Vyp
2 500–4 500	Zap-Vyp (30–60 %)	Zap-Vyp (30–60 %)	Zap (40–60 % Pn)
4 500–5 760	Zap-Vyp (60–75 %)	Zap-Vyp (60–75 %)	Zap (60–80 % Pn)
5 760–6 630	By-pass	Zap-Vyp (75 %)	Zap (55–90 % Pn)
6 630–7 500	By-pass	By-pass	Zap (35–100 % Pn)
> 7 500	By-pass	By-pass	Zap (> 100 % Pn)

15 Schéma riadenia prietoku v systéme troch paralelných čerpadiel (kombinovaný hydraulický systém)



16 Očakávaná návratnosť dvoch inštalácií – paralelné čerpadlá a rôzne riešenia výkonovej elektroniky



17 Systém čerpania v úpravni vody

Softštartéry predstavujú veľmi výhodné technické riešenie, zvlášť v aplikáciách vodární a ČOV, kde je bežnou praxou pravidelné zapínanie a vypínanie čerpadiel pri plnení nádrží a prečerpávaní kvapaliny na ďalší stupeň úpravy. Sú robustné, majú schopnosť ovládania by-passu a špeciálne algoritmy pre štart (zvýšený moment) a zastavenie (bez vodných rázov). Optimálne energetické úspory s dobrou návratnosťou investície sa však dajú dosiahnuť v rôznych hydraulických systémoch pomocou paralelných čerpadiel, ktoré využívajú kombináciu meničov a softštartérov (17). S rozsiahlym know-how a širokým portfóliom nízkonapäťovej automatizácie, ABB potvrdzuje svoju orientáciu na energeticky úsporné riešenia, ktoré sú prínosom pre zákazníkov.

#### Juan Sagarduy

ABB Corporate Research, Västeras, Švédsko  
juan.sagarduy@se.abb.com

#### Jesper Kristensson, Sören Kling, Johan Rees

ABB Cewe Control, Västeras, Švédsko  
jesper.kristensson@se.abb.com  
soren.kling@se.abb.com  
johan.rees@se.abb.com

#### Poznámky:

- 1 Znížením výstupného napätia softštartéra sa umožňuje plynulý rozbeh striedavých motorov. Počas plynulého zastavovania čerpadla sa regulovaným znižovaním krútiaceho momentu predíde vodným rázom v hydraulickom systéme, čo umožňuje špeciálny algoritmus softštartéra.
- 2 Prevod energetických úspor (vzhľadom na fixné otáčky a škrtenie) na ekonomický prínos, za predpokladu, že čerpadlo je v prevádzke 8 760 hodín za rok (365x24) pri cene 0,054 €/kWh.
- 3 Optimálna regulácia prietoku v systéme paralelných čerpadiel sa dosiahne tak, že jedno čerpadlo beží, kým sa nedosiahne hraničný bod požadovaného prietoku, a následne si hydraulická záťaž rozdelia dve čerpadlá. Keď sa dosiahne druhý hraničný bod, zapne sa tretie čerpadlo atď.

# Viac ako hodina

New York, Londýn, Sydney, Paríž, Rio de Janeiro alebo Budapešť či iné svetové mestá sa v sobotu 26. marca o 20.30 (miestneho času) na hodinu ponorili do tmy, aby podporili ochranu klímy našej planéty. Happeningu Hodina Zeme 2011 sa tento rok zúčastnilo 4 600 miest po celom svete.

**M**edzi prvými štátmi, kde sa cielene vypili svetlá, bola Austrália. V Sydney zhasol ekvivalent dvoch miliónov úsporných žiaroviek, čo je dvojnásobok minuloročného počtu. Mestské úrady vypili okrem iného osvetlenie slávnej opery alebo mosta Harbour Bridge. Energetická spoločnosť Ausgrid zaznamenala oproti bežným večerom v centre Sydney o 12 % menšiu spotrebu energie. A práve v Austrálii sa akcia pred štyrmi rokmi uskutočnila prvýkrát. Vlani sa potom Hodina Zeme zapísala do histórie ako doteraz najrozsiahlejšia dobrovoľná akcia vôbec. Svetlá vyplo 4 616 miest v 128 krajinách, vrátane deviatich z desiatky najľudnatejších veľkomiest.

Spoločnosť ABB podporuje úsilie šetriť energiu a chrániť životné prostredie – a nielen v tento deň. Energetická účinnosť je kľúčovým cieľom spoločnosti ABB, ktorý sa snažíme uskutočňovať prostredníctvom našich vlastných činností a produktov, systémov a služieb pre svojich zákazníkov. Portfólio spoločnosti ABB obsahuje energeticky účinné riešenia od získania energie až po jej využitie zákazníkmi. Oblasť, v ktorej má spoločnosť ABB zvlášť čo ponúknuť a predstavuje aj významné príležitosti, je energetická účinnosť budov.

Budovy na celom svete sú zodpovedné za 38 % celosvetovej spotreby energie – polovica z toho pochádza z rozvinutých krajín – a následné znečistenie ovzdušia značne prevyšuje to, ktoré zapríčiňujú všetky druhy dopravy dohromady. Zhru-



ba 40 % energetickej spotreby budov pripadá na vyhrievanie, ventiláciu a klimatizáciu. ABB sa svojimi energeticky účinnými produktmi snaží túto spotrebu u svojich zákazníkov zredukovať. Napríklad v Austrálii pohony spoločnosti ABB pomáhajú riadiť motorové zariadenia na vnútornú klimatizáciu štátnej knižnice (State Library of Victoria), 150-ročnej budovy s rozlohou dva hektáre, ktorá ušetrí od 30 do 60 % energie. V dôsledku toho bola celková ročná spotreba energie zredukovaná o 1 800 MWh, čo ušetrilo asi 160 000 USD.

Spolu s energeticky účinnými motormi a pohonmi môžu inteligentné riadiace produkty spoločnosti ABB v oblasti osvetlenia, vykurovania, ventilácie a tienidiel ušetriť v budovách veľké množstvo energie. Napríklad prostredníctvom ovládania roliet a žalúzií, ktoré reaguje na množstvo dopadajúceho slnečného svitu, môžu systémy ABB výrazne znížiť potrebu osvetlenia, kúrenia alebo klimatizácie.

Energetická účinnosť je kľúčovým bodom spomedzi cieľov spoločnosti ABB v oblasti udržateľného rozvoja na rok 2010 a 2011, ale ako ukazujú naše výsledky z roku 2010, ešte stále je čo zlepšovať. Aby sme podporili všeobecné úsilie o zníženie spotreby energie, naši realitní odborníci sa tiež angažujú v znižovaní spotreby v budovách. Ich aktivity zahŕňajú technické zlepšenia od aplikácií inteligentných systémov kontroly budov cez ABB pohony a účinné elektrické zariadenia až po zavedenie izolácie budovy a používanie prirodzeného osvetlenia.

Všetci zamestnanci ABB pred opustením pracovísk v piatok 25. marca vypili svetlá a zariadenia, ktoré nie sú nevyhnutné pre činnosť, aby tak podporili spoločnosť ABB v otázke ochrany životného prostredia.

[www.earthhour.org](http://www.earthhour.org)

## Bc. Daniela Satinová

Rodáčka z Bojníc býva už deviaty rok v Bratislave, študuje účtovníctvo a audítorstvo na Ekonomickej univerzite. V ABB je už tretí rok obchodnou referentkou na oddelení AIX. Riadi sa heslom: „Nikdy neľutuj čo si vykonal, pretože v tej chvíli si to tak chcel“. A preto hovorí, že aj zlá skúsenosť môže človeka posunúť vpred.



### Prečo ste sa rozhodli pre prácu v ABB?

Bola to výzva naučiť sa niečo nové, spoznať nových ľudí a tiež využiť teoretické vedomosti získané v škole, ktoré sa dajú naplno overiť iba v praxi.

### Splnili sa vaše očakávania?

Prilepšila som si. Aj v skúsenostiach, aj finančne.

### Pripravila vás škola na prax?

Záleží na situácii... Nie vždy postačujú teoretické vedomosti zo školy, lebo sa v praxi vyskytujú špecifické situácie, na ktoré treba vedieť pružne zareagovať.

### Čo si na svojej práci najviac ceníte?

Skvelý kolektív a pravidelný príjem.

### Ktorú vašu dobrú vlastnosť ľudia okolo vás príliš preceňujú?

Dôverčivosť.

### Ktorá vlastnosť vás charakterizuje?

Optimizmus.

### A ktorej by ste sa chceli zbaviť?

Tak na túto otázku viem odpovedať presne. Tvrdohlavosť.

### Na čo by ste chceli mať talent?

Určite na spev, pretože aj keď spievam od srdca, vždy je to veľmi falošné.

### Akú radosť si nikdy neodopriete?

Nikdy nehovor nikdy..., ale mojou slabosťou je chuť dobre vychladeného piva.

### Ktoré slovo či vetu príliš často používate?

Tak... myslím, že konkrétne slovo by určite nebolo vhodné tu uviesť.

### Keby ste museli zmeniť profesiu, akú by ste si vybrali?

Vždy ma fascinovala práca policajtov, je to môj nesplnený sen. Tak možno raz...

### Kde na Zemi by ste radi žili?

Som spokojná so Slovenskom. A nemyslím si, že by sa na tom v blízkej budúcnosti niečo zmenilo. Ale takou Viedňou by som nepohrdla...

### Koho považujete za hrdinu?

Všetkých, ktorých život zrazil na kolena a nabrali silu vstať a ísť ďalej.

### Váš obľúbený spisovateľ?

Sám život.

### Oblíbený maliar?

Leonardo da Vinci.

### Najobľúbenejší skladateľ?

Mozart. Jeho skladby som najčastejšie hrávala na hodinách klavíra.

### Ktorý vynález považujete za najužitečnejší, a ktorý za najnebezpečnejší?

V dnešnej dobe je tak veľmi užitočný, ako i nebezpečný – internet.

### Kto mal na vás doteraz najväčší vplyv?

Jednoznačne moja sestra.

### Aké sú vaše záľuby?

Všetko spojené s hudbou a cestovanie.

### Ktorý film vás neomrzí vidieť aj viackrát?

Všetky rozprávky počas Vianoc, ale aj staré klasické české a slovenské filmy.

### Váš obľúbený aforizmus?

Kde sa je jedz, kde sa pije pi a kde sa robí nezavadzaj! (ale pravidlá sú na to, aby sa porušovali...)

## Ing. Andrej Repka

Po vysokej škole elektrotechnickej a šesťročnej praxi v projekcii je teraz už rok projektovým manažérom Divízie nízkeho napätia ABB v Bratislave. Už od ZŠ sa zaujímal o techniku a elektrinu. Láskou jeho života je vlastná manželka, tešia sa z prvého dieťaťa a druhé radostne očakávajú.



### Čo vás podnietilo pre prácu v ABB?

Potreba ísť ďalej vo svojej práci a rozšíriť si vedomosti z odboru.

### Čo ste očakávali?

Čakal som odborne zdatných a ochotných kolegov, nové prístupy v profesijnej

činnosti, korporátne prostredie, možnosť osobnostného aj profesionálneho rastu a nedostatok voľného času... V podstate sa očakávania naplnili do bodky.

### Nakoľko zužitkujete vedomosti zo školy?

Asi na 35 percent, zvyšok je z praxe.

### Čo na práci najviac oceňujete?

Rôznorodosť.

### Je niečo, čo by ste v práci zlepšili?

Na svojej? Schopnosť byť trpezlivejší.

### Čo je vo vašej práci kľúčové?

Zodpovednosť a ochota učiť sa.

### Kedy a kde ste boli v živote najšťastnejší?

Obligátne. Ako otec prvorodeného syna – pri jeho počatí aj samotnom počínaní...

### Ktorá vlastnosť vás najviac vystihuje?

Sklon k sarkazmu.

### Je vlastnosť, ktorej by ste sa radi zbavili?

Lenivosť.

### Na čo by ste chceli mať talent?

Na varenie.

### Akú radosť si neodopriete?

Pivo.

### Čo v živote najviac ľutujete?

Že som sa neučil viac cudzie jazyky.

### Ktoré slovo či vetu príliš často používate?

Ci pana.

### Z čoho máte najväčší strach?

Z výšok.

### Váš obľúbený maliar?

To veru nemám. Moja schopnosť vnímať umenie tohto typu končí niekde pri karikatúre a komiksoch á la Danglár.

### Ktorý vynález považujete za najužitečnejší, a ktorý za najnebezpečnejší?

Koleso a chemické zbrane.

### Čo si vážite na svojich priateľoch?

Vtipnosť.

### Čo považujete za svoj najväčší úspech?

Výber manželky.

### Ako najradšej trávite čas?

Niekde vonku s kamarátmi, prípadne s najbližšou rodinou.

### Kto mal na vás doteraz najväčší vplyv?

Jednoznačne rodičia, v dobrom aj zlom.

### Aké sú vaše koníčky?

Bike, kajak, hudba, cestovanie...

### Kde by ste chceli stráviť dovolenku?

Teraz sa teším na kajak do Pienin.

### Aký film môžete vidieť kedykoľvek a neomrzí vás?

Forrest Gump.

### Máte obľúbenú knihu?

Douglas – Stopárov sprievodca po Galaxii.

### Váš obľúbený aforizmus?

Každý dobrý skutok býva podľa zásluh potrestaný.

# Urobte si sami Softvér pre výber ovládacích prvkov na dvere rozvádzačov



V minulom vydaní nášho časopisu sme sa zaoberali softvérom pre navrhovanie malých motorických vývodov a hneď sa objavili aj prvé ohlasy a požiadavky na tento softvér. Najdôležitejšie, čo sa odvtedy zmenilo je, že na <ftp://ftp.abb.sk/> nájdete ďalšie tri softvéry, ktoré sú bezplatné a voľne stiahnuteľné. Potrebujete vedieť iba meno a heslo..., ale aby to nebolo komplikované, obe položky sú „free“.

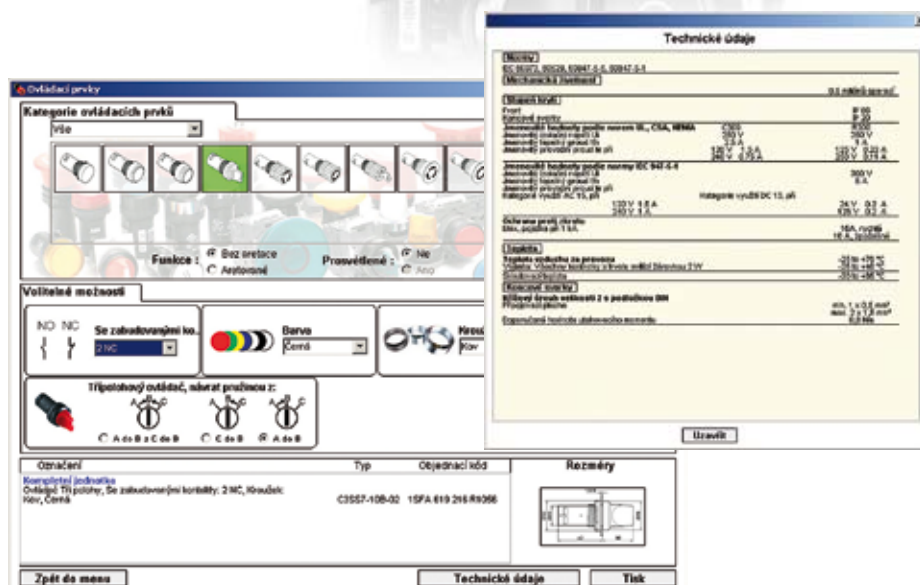
Pozrime sa trochu bližšie na druhý ponúkaný softvér, ktorý rieši výber ovládacích prvkov (tlačidiel, prepínačov a signálok) na dvere rozvádzačov. Volá sa Pilot\_Devices\_V2. Po stiahnutí a nainštalovaní vidíme ikonku STP tlačidla, cez ktorú sa spúšťa. Po spustení je v pravom hornom rohu ponuka jazyka, kde si môžete vybrať aj češtinu, čo je pre mnohých veľké plus. Po zvolení jazyka (čeština) sa pozrieme vpravo dole, kde je „Volba rozsahu“, ktorá ponúka dve možnosti:

„Modulárni“ – tieto sa skladajú z ovládacieho prvku, držiaka kontaktov a samotných kontaktov; tento systém sa použije v prípade, že sa to nedá riešiť druhým spôsobom,

„Kompaktní“ – tento vie riešiť cca 90 % aplikácií a celý prístroj je len jeden kus (monoblok).

Začneme tým druhým – jednoduchším spôsobom. Po kliknutí do okna „Kompaktní“ sa otvorí hlavné menu, kde vo vrchnej časti je možnosť výberu „Kategorie ovládacích prvků“, kde môžete ponechať položku „Vše“, pretože je to celkom 10 položiek, ktoré sú priamo zobrazené na ploche. Ak sa kurzorom zastavíte na hociktorom obrázku, vyfarbí sa na modro a v strede plochy sa zjaví popis prvku.

Vezmime si ako príklad „Kompaktní přepínač“, ktorý je relatívne najkomplikovanejší z danej ponuky. Po kliknutí na obrázok sa objaví kompletná ponuka. Vo vrchnej časti je možnosť výberu „Funkce“ – „Bez aretace“ (s vratnou polohou) a „Aretované“ (kla-



Po voľbe vlastností ovládacieho prvku sú k dispozícii kompletne parametre aj objednávacie číslo.

sický prepínač). Ďalej je „Prosvětlené“, kde je možná len poloha „Ne“, pretože kompakty nie je možné dodať ako podsvietené v žiadnej kategórii. Posledný výber sú dve alebo tri polohy. Po navolení požadovanej funkcie sa v strednej časti dole objaví obrázok aj s označením polôh prepínača. Priamo nad ním si vyberiete počet a radenie kontaktov. Maximálny počet kontaktov v kompaktnom vyhotovení je 2 a ich radenie si vyberiete z ponuky „NO“ (spínací) a „NC“ (rozpínací) kontakt. Pri dvojpolohovom prepínači je ľavá poloha (A alebo B) nefunkčná, kým pri trojpolohovom (poloha B) je to stredná poloha a znamená to, že v tejto polohe je spínací kontakt rozopnutý a rozpínací zopnutý. Pri dvojpolohovom sa po prepnutí do druhej polohy zmení poloha kontaktov. Pri trojpolohovom sa v polohe A prepne len jeden kontakt a v pravej polohe C sa prepne druhý kontakt. Takže ak potrebujete prepínač I-0-II s jedným spínacím kontaktom pre jednu aj druhú polohu, tak použijete radenie kontaktov 2NO.

V ďalšom okne je možnosť výberu farby ovládacej páčky. Posledné okno ponúka

vyhotovenie krúžku, ktorý je okolo ovládacej páčky; štandardne používame čierny plast. Po splnení všetkých krokov sa dole objaví popis, typové aj objednávacie číslo. Vpravo dole vidíte obrázok s rozmermi a ak naň položíte kurzor, obrázok sa zväčší. Ak kliknete na okno „technické údaje“, otvorí sa nové okno s parametrami.

Ten istý spôsob platí aj pre modulárne prístroje, len s tým rozdielom, že vždy ponúkne len držiak pre tri kontakty. Existuje aj držiak pre päť kontaktov MCBH5-00, ale vtedy je nutné použiť spriahnuté kontakty MCB20, MCB11 alebo MCB02.

Tento softvér nerieši ovládacie prvky v plastových alebo kovových skrinkách, pretože to sa musí riešiť pomocou katalógu, keďže sa tam používajú kontakty so zadnou montážou bez držiaka.

Ak máte ďalšie otázky alebo potrebujete radu, kontaktujte Ing. Rudolfa Petruša na 0905 231 188 alebo e-mailom: [rudolf.petrus@sk.abb.com](mailto:rudolf.petrus@sk.abb.com).



## Energia z obnoviteľných zdrojov v rozvodnej sieti?

Prirodzene.

Elektrická energia z vody, slnka a vetra vzniká najčastejšie v odľahlých oblastiach. Špičkové technológie ABB pre energetiku a automatizáciu dokážu túto energiu z obnoviteľných zdrojov dopraviť na veľké vzdialenosti a zabezpečiť jej dostupnosť z bežnej distribučnej siete. Naše úsilie využiť obnoviteľné zdroje vedie k rozvoju inteligentných energetických sietí a výrazne tým prispieva k ochrane životného prostredia a spomaľovaniu klimateckej zmeny. [www.abb.com/betterworld](http://www.abb.com/betterworld)