

1|16

Magazyn dla klientów  
ABB w Polsce

# dzisiaj



## Sery, wędliny i ciastka w rękach robota

18

**Kreatywna przestrzeń i nieskrępowane myślenie** 6

Naukowy piknik z robotem w tle 10

**Produkt prosto z komputera** 26

Energia to podstawa 30

Power and productivity  
for a better world™







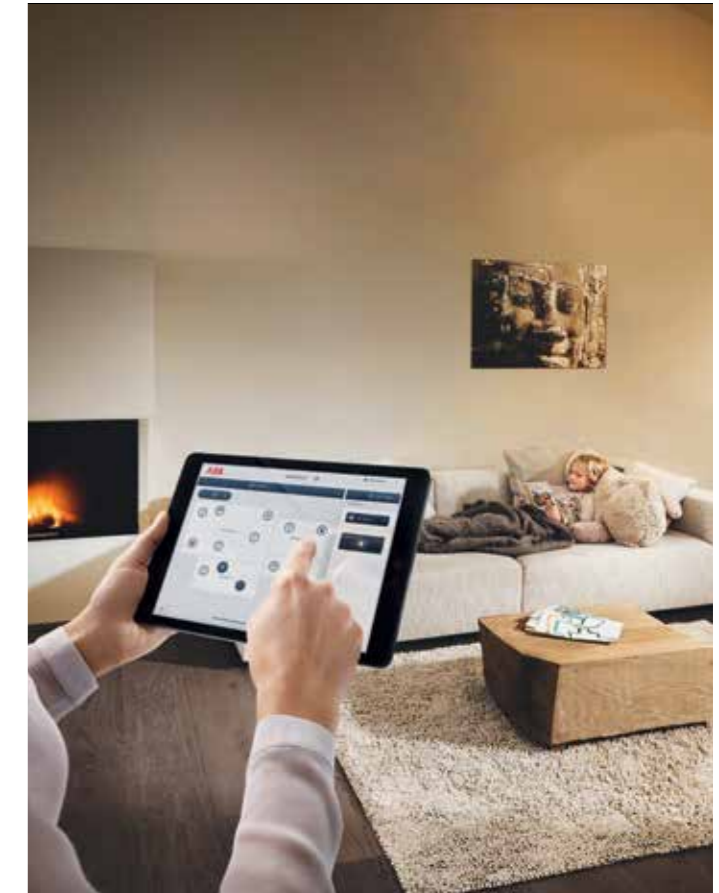
**10 Naukowy piknik z robotem w tle**  
Ponad 6,5 tys. młodych ludzi – od szkoły podstawowej, przez gimnazjum, aż po szkołę średnią – odwiedziło pierwszy rzeszowski Festiwal Nauki.



**30 Energia to podstawa**  
Dla podziemnej kolei miejskiej nie ma ważniejszej sprawy od nieprzerwanych dostaw energii elektrycznej.



**36 Zrób audyt i oszczędzaj energię**  
Europejskie standardy efektywności energetycznej wymagają wyższej wydajności maszyn i procesów technologicznych.



**44 Głosowe sterowanie domem od ABB**  
Teraz, żeby włączyć światło czy zasunąć rolety, nie trzeba używać włącznika – wystarczy dostęp do internetu.

dzisiaj <sup>1</sup>/<sub>16</sub>



Szanowni Państwo,  
czy czwarta rewolucja przemysłowa jest nieuchronna, a firmom i gospodarkom nie pozostaje nic innego, jak nie tylko szykować się na jej przyście, ale wręcz aktywnie do niej dążyć? Z debat gospodarczych prowadzonych na tegorocznym forum w Davos wynika, że świat zmierza właśnie w tym kierunku. Szukamy coraz wydajniejszych rozwiązań, a w naszym słowniku już na dobre zagościło pojęcie internetu rzeczy. Nie ma więc odwrotu. Maszyny powinny dobrze „rozpoznać swoje zachowania”, by inteligentnie współpracować z innymi urządzeniami, szybciej reagując na zmiany pojawiające się w większym układzie, a wszystko w sposób „uczący się”. A co z ludźmi? Podobno nie mamy się czego obawiać. Owszem, na niektórych stanowiskach naszą pracę zastąpi-

praca maszyn, bo tak jest wydajniej, ale też w wielu przypadkach znacznie bezpieczniej. Ludzie będą jednak potrzebni do zarządzania zdigitalizowaną pracą poszczególnych urządzeń i całych ich układów. W świecie powinna więc panować sensowna równowaga. To pieśń niedalekiej przyszłości, choć niektórzy nie czekają, i już dzisiaj robotyzują część produkcji, znacząco zwiększając nie tylko szybkość i bezpieczeństwo, ale także możliwości elastycznego reagowania na gwałtownie zmieniające się potrzeby klienta. A żeby świat szedł do przodu trzeba pamiętać, że do jego rozwoju niezbędna jest odważna myśl inżynierska i pomysły konstruktorów, które ograniczać może jedynie ich wyobraźnia. O tym wszystkim i wiele więcej... Przyjemnej lektury!

Anita Romanowska

## Aktualności

- 4 ABB-free@home wśród studentów
- 4 ABB na Targach Warsaw Pack 2016
- 4 „Business Superbrands” dla ABB
- 5 Projekt Roku PMI dla ABB w Polsce
- 5 ABB na targach Light&Building
- 6 Kreatywna przestrzeń i nieskrępowane myślenie
- 7 53 wyłączniki wysokiego napięcia dla PGE Dystrybucja
- 8 Energooszczędne rozwiązanie dla KGHM Polska Miedź
- 8 Terra 53 od ABB przed siedzibą BMW
- 9 Serce układu w holenderskim pociągu
- 10 Naukowy piknik z robotem w tle
- 14 Pobawić się nauką
- 15 Widowiskowy finał Koła Naukowego ABB
- 16 Dostawy energii przywrócone w ułamki sekund
- 16 Wspierając energetykę słoneczną w Kraju Kwitnącej Wiśni
- 17 Ekologiczne rozwiązania dla Europejskiego Źródła Spalacyjnego

## Raport

- 18 Sery, wędliny i ciastka w rękach robota
- 22 Roboty ABB wykorzystywane w branży spożywczej
- 24 Nie tylko robotyka

## Innowacje

- 26 Produkt prosto z komputera

## Technologie

- 30 Energia to podstawa

## Produkty

- 36 Zrób audyt i oszczędzaj energię
- 40 DS1 – synchroniczny łącznik diodowy do baterii kondensatorów
- 44 Głosowe sterowanie domem od ABB
- 45 Małe, szybkie, precyzyjne – roboty SCARA
- 46 Robot na torze
- 47 1000 kg z nadgarstkiem w dół



# ABB-free@home wśród studentów

Wspólnie z wieloletnim partnerem handlowym, ABB postanowiła podzielić się z młodymi, przyszłymi inżynierami wiedzą i doświadczeniem w zakresie programowania systemu ABB-free@home. Szkolenia dla studentów ze Szczecina pokazały, jak dużym zainteresowaniem cieszy się tematyka automatyki budynku. Liczba chętnych trzykrotnie przekroczyła oczekiwania organizatorów.



(Fot. Busch-Jaeger GmbH, należąca do Grupy ABB)

Przemysław wyszedł od partnera handlowego ABB, szwedzkiej firmy INLOGIC, która nawiązała współpracę z Zachodniopomorskim Uniwersytetem Technologicznym ze Szczecina i jego biurem karier – mówi Łukasz Będziński, kierownik obszaru sprzedaży w ABB, zajmujący się osprzętem elektroinstalacyjnym i systemami KNX. – My postanowiliśmy wejść w ten projekt,

a przy okazji sprawdzić rzeczywiste zainteresowanie studentów tematem. Swoistym testem było opublikowanie niezobowiązującego zaproszenia na portalach społecznościowych i za pośrednictwem biura karier na uczelni. Już pierwsza edycja szkolenia zgromadziła komplet słuchaczy. Na drugą zainteresowanych było trzy razy więcej niż oferowanych miejsc. Na spotkaniu w siedzibie INLOGIC przyszło ponad 30 osób.

– Położyliśmy nacisk na aspekt praktyczny, ograniczyliśmy do niezbędnego minimum teorię, żeby młodych ludzi nie zanudzić – mówi Łukasz Będziński. – Z całej Polski ściągnęliśmy walizki pokazowe naszego systemu, aby można było wszystkich podzielić na trzyosobowe grupy, i aby każda grupa miała swój własny zestaw.

Przedmiotem szkolenia był system domu inteligentnego ABB-free@home, głównie dlatego, żeby pokazać, że zaawansowany system o bardzo złożonej funkcjonalności wcale nie musi być skomplikowany w uruchomieniu i konfiguracji. Okazało się, że 4 godziny w zupełności wystarczą, by nauczyć się podstaw programowania systemu. Ale jak przyznają organizatorzy, wcale do rzadkości nie należały sytuacje, gdy nowicjusze znacznie wykraczali poza program szkolenia i realizowali własne, bardziej zaawansowane konfiguracje. Już pojawiły się pytania o kolejne terminy, a także o ewentualne rozszerzenie zajęć na inne, bardziej zaawansowane systemy automatyki budynku ABB.

– Planujemy kolejną edycję warsztatów w Szczecinie, ale będziemy chcieli nawiązać również współpracę z innymi uczelniami w kraju – przyznaje Łukasz. – Z tych szkoleń czerpią nie tylko studenci. My również uczymy się, w jaki sposób prowadzić prezentacje i przekazywać wiedzę ludziom, którzy – być może – po ukończeniu studiów staną się wartościowymi partnerami naszej firmy.

Stawomir Dolecki

## ABB na Targach Warsaw Pack 2016



(Fot. Arch. ABB)

Na swoim stoisku ABB zaprezentuje roboty do zadań pakowania, paletyzacji i pick&place w akcji. Największą atrakcją będzie YuMi, czyli pierwszy na świecie robot w pełni współpracujący z człowiekiem. Dzięki okularom Oculus Rift zobaczymy środowisko do programowania robotów RobotStudio w 3D. Na stanowisku FlexBeer robot IRB 120 serwować będzie napoje. ABB zorganizuje podczas targów seminarium pt. „Robotyzacja procesów pakowania, paletyzacji i pick&place”, na które obowiązuje rejestracja.

Szczegóły: [www.abb.pl/robotics](http://www.abb.pl/robotics)

**Miejsce i termin targów:**  
Nadarzyn, 8-10.03.2016 (stoisko nr 50)

## „Business Superbrands” dla ABB

ABB w Polsce otrzymała tytuł „Business Superbrands 2015/2016”. Tytuł przyznawany jest na podstawie największego w kraju badania konsumenckiego ponad 2300 marek.

Więcej o nagrodzie:  
[www.superbrands.pl](http://www.superbrands.pl)



Agnieszka Skalska z ABB, szefowa zwycięskiego projektu, podczas galowej prezentacji.  
(Fot. Maciej Klamann/Grupa Obiektywini)

## Projekt Roku PMI dla ABB w Polsce

ABB zwyciężyła w konkursie Projekt Roku PMI – Edycja 2015 w kategorii „Najlepiej zarządzany projekt w sposób tradycyjny”.

Konkurs organizowany jest przez międzynarodową organizację Project Management Institute zrzeszającą specjalistów zarządzania projektami na świecie. W tegorocznej edycji brano pod uwagę nie tylko doskonałość w realizacji projektu, ale też odpowiednie zdolności w zakresie zarządzania i budowania

zespołu oraz znajomość zagadnień biznesowo-strategicznych. ABB zgłosiła do konkursu projekt OPEX Project Management. Jego celem było wdrożenie standardu zarządzania projektami w spółce zgodnie z wymaganiami Grupy ABB i stworzenie nowej kultury w tym obszarze.

Daniel Rupiński,  
Departament Komunikacji

## Stawiamy na druk i internet!

Szanowni Państwo, ponieważ wiemy, że w zdecydowanej większości są Państwo czytelnikami drukowanej wersji magazynu „Dzisiaj” oraz tej publikowanej na stronie internetowej: <http://new.abb.com/pl/media/dzisiaj>, zdecydowaliśmy się zawiesić wydanie tabletowe naszego pisma. Skoncentrujemy się na rozwoju preferowanych przez Państwa wersji, wzbogacając je o nowe treści, galerie zdjęć i materiały wideo. Jak zawsze, zapraszamy do lektury!

redakcja



## ABB na Targach Light&Building

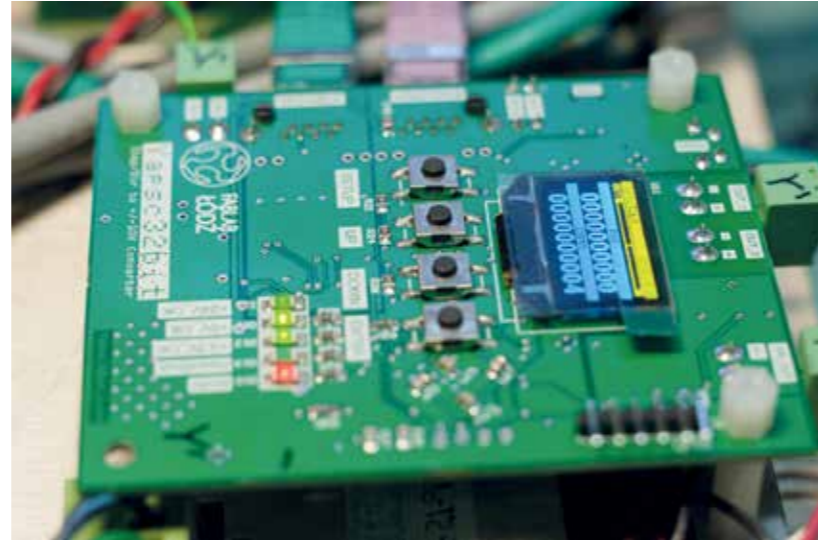
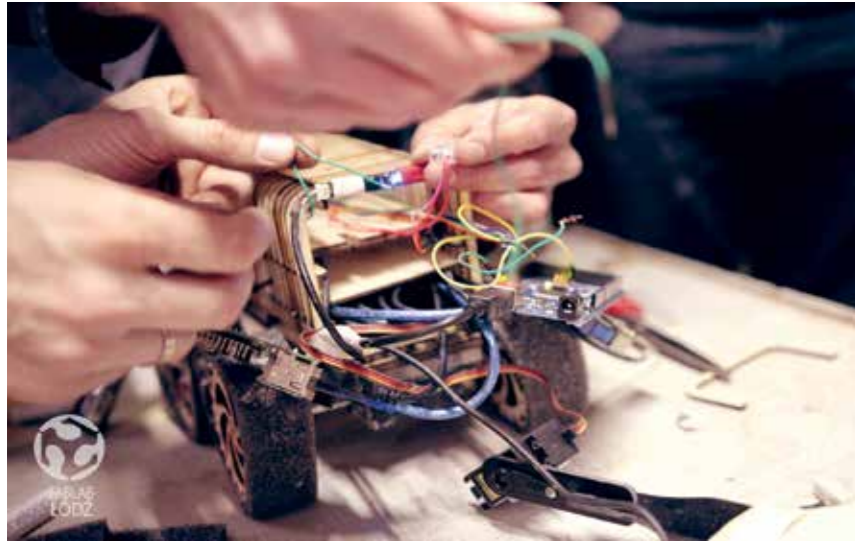
ABB zaprezentuje swoją ofertę w zakresie osprzętu elektroinstalacyjnego na Targach Light&Building 2016 we Frankfurcie.

Firma pokaże, w jaki sposób jej rozwiązania zwiększają efektywność energetyczną, niezawodność i wydajność budynków oraz zapewniają komfort klientom, partnerom i konsumentom. Za pomocą interaktywnych wystaw ABB zademonstruje możliwości rozwiązań, sprzedawanych pod markami ABB Busch-Jaeger oraz Striebel&John. Najważniejsze elementy ekspozycji to zautomatyzowane rozwiązania dla budynków handlowych, nowa generacja inteligentnego systemu do zarządzania budynkiem ABB free@home, demonstracja możliwości w zakresie oszczędzania energii, jakie gwarantuje pierwszy na świecie wyłącznik z systemem zarządzania energią Emax2

oraz nowy pakiet oprogramowania projektowego e-Design. Szczególnie warty uwagi będzie system ABB-free@home wraz z unikatową funkcją aktywacji głosowej. ABB przedstawi również – po raz pierwszy – efekty współpracy z firmą PointGrab, która dostarcza szczegółowe informacje na temat aktywności w budynkach. Informacje te pozwalają na oszczędność energii, ułatwiają zarządzanie obiektem, pozwalają na zwiększenie komfortu i bezpieczeństwa mieszkańców, a także usprawniają analizę danych gospodarczych dzięki zastosowaniu algorytmów programowania maszyn w celu wykorzystywania sygnałów wizualnych do dokładnej analizy.

Targi Light&Building, Frankfurt, 13-18 marca 2016





# Kreatywna przestrzeń i nieskrępowane myślenie

Po kilkumiesięcznych przygotowaniach, w lutym br., oficjalnie zainauguowała swoją działalność Akademia Prototypowania i Fabrykacji w Łodzi. To jedna z pierwszych w kraju tego typu inicjatywa, której celem jest wsparcie konstruktorów, majsterkowiczów, programistów, zarówno amatorów, uczniów, studentów, jak i inżynierów, w realizacji własnych – bardzo często szalonych – projektów. ABB postanowiła wesprzeć tę inicjatywę jako partner i sponsor.

**Tekst:** Sławomir Dolecki;  
**zdjęcia:** Arch. FabLab Łódź

**A**kademia Prototypowania i Fabrykacji powstała w ramach fundacji FabLab Łódź, której celem jest umożliwienie wszystkim zainteresowanym realizacji własnych, ciekawych projektów technicznych, a także rozwijanie wiedzy w zakresie starszych (stolarstwo, pszczelarstwo, kowalstwo), jak i nowoczesnych technik (robotyka, automatyka, zaawansowana elektronika). Projekt wystartował w listopadzie ubiegłego roku, a zakończy się w czerwcu 2016. Obecnie dobiegła końca rekrutacja i spośród niemal setki zgłoszonych projektów wybrano 28. Będą one realizowane w ramach dwóch modułów – prototypowanie i fabrykacja oraz elektronika i programowanie.

## Doświadczenie i kreatywność

– Wybór projektów był bardzo trudny, ponieważ zgłoszenia były niebywale zróżnicowane, co wiązało się z dość dużą swobodą dla aplikujących i szerokim zakresem tematycznym. Tematem przewodnim była po prostu energia – mówi Grzegorz Belica, wiceprezes

FabLab Łódź, koordynator projektu Akademii Prototypowania i Fabrykacji. – Osoby, które złożyły swoje projekty, miały różne wykształcenie, doświadczenia i były w różnym wieku. Najstarszy aplikujący miał niemal 60 lat, najmłodszy – zaledwie 19. Byli wśród nich zarówno uczniowie, majsterkowicze-amatorzy, jak i doświadczeni konstruktorzy ze zrealizowanymi już wcześniej ciekawymi projektami.

Zgłoszenia były najczęściej zaskakujące i niezwykle kreatywne. Pojawił się więc pomysł zbudowania elektrowni wiatrowej umieszczonej na balonie, czy przystawki do silnika ograniczającej zużycie energii elektrycznej. Były również układy elektroniczne mierzące zużycie energii w całym pomieszczeniu oraz niezwykle nowoczesne w formie lampy solarne. W efekcie prac komisji, w skład której weszli doświadczeni konstruktorzy i wykładowcy wyższych uczelni technicznych, wybrano pomysły 28 osób.

– Aby wyrównać szanse uczestników postawiliśmy na dwa podstawowe kryteria – doświadczenie oraz kreatywność. Pozwoliło nam to bardziej racjonalnie dokonywać

wyboru pomiędzy pomysłami osób, które miały już udokumentowane projekty konstruktorskie, a osobami bez doświadczenia, za to niezwykle kreatywnymi – tłumaczy Grzegorz Belica. – Niemal na równi z pomysłem i doświadczeniem ocenialiśmy także zaangażowanie kandydata we własny projekt, przygotowanie planu i sposób prezentacji pomysłu.

## Niepowtarzalne środowisko do eksperymentowania i tworzenia

Członkowie Akademii, oprócz możliwości zrealizowania własnych koncepcji, będą także uczestniczyć w dodatkowych szkoleniach i warsztatach. W sumie będzie to 14 kursów, z czego 3 prowadzone zdalnie za pośrednictwem sieci. Kursy obligatoryjne to aż 36 godzin zajęć praktycznych, 12 godzin teoretycznych i 3 godziny webinarów. Dodatkowo, uczestnicy poszczególnych modułów wezmą udział w kursach

specjalistycznych i tematycznych, których będzie łącznie niemal 100 godzin.

Tę ciekawą inicjatywę postanowiła wesprzeć – jako partner i sponsor – firma ABB.

– Nasze zaangażowanie w projekt wynika ze strategii ABB, której jednym z celów jest popularyzacja nauk ścisłych – tłumaczy Jacek Pielka, dyrektor ds. komunikacji w ABB. – Uczestnicy Akademii Prototypowania i Fabrykacji przez kilka miesięcy będą pracować nad swoimi autorskimi projektami, i aby umożliwić im realizację najśmielszych prototypów czy urządzeń, zainwestowaliśmy w rozbudowę warsztatu FabLab Łódź.

– Jesteśmy w stanie oferować unikatową wiedzę, park technologiczny oraz niepowtarzalne środowisko do eksperymentowania i tworzenia, między innymi dzięki nawiązanej współpracy z firmą ABB – dodaje Grzegorz Belica. – Mając takich partnerów, możemy również organizować duże projekty, w których uczestnictwo jest bezpłatne.

## FabLab (z ang. Fabrication Laboratory)

Jest to rodzaj pracowni lub małego laboratorium, stwarzającego możliwość realizacji własnych projektów i pomysłów osobom chcącym spełniać swoje marzenia, hobby, wesprzeć naukę lub pracę, a potrzebujących narzędzi i przestrzeni oraz wiedzy technicznej.

Pierwszy FabLab powstał w 2001 roku na amerykańskiej uczelni Massachusetts Institute of Technology, a twórcą jego idei był profesor Neil Gershenfeld. Dzisiaj na całym świecie działa kilkaset takich organizacji. W Polsce jedna z pierwszych powstała w Łodzi pod koniec 2012 roku. Do dzisiaj w ramach warsztatów przeszkolonych zostało ponad 600 osób. Powstały m.in. urządzenie rehabilitacyjne, subwing – podwodne skrzydło, czy ploter CNC do płyt meblowych. W ciągu dwóch lat zrealizowanych zostało ponad 30 szkoleń i warsztatów, m.in. z pszczelarstwa, naprawy rowerów, renowacji mebli, spawania czy elektroniki. Najnowszym, obecnie realizowanym projektem w ramach łódzkiego FabLab-u jest Akademia Prototypowania i Fabrykacji, wspierana przez ABB.

## 53 wyłączniki wysokiego napięcia dla PGE Dystrybucja

Wyłączniki wysokiego napięcia 110 kV typu LTB 123 D1/B ze sprawdzonym napędem sprężynowym MSD, które ABB dostarczy w ramach wygranego w styczniu br. przetargu, posłużą do rozbudowy i modernizacji stacji elektroenergetycznych we wschodniej i centralnej Polsce.

**W**yłaczniki wyprodukuje fabryka ABB w szwedzkiej Ludvice. Pierwsze dostawy do 5 oddziałów PGE Dystrybucja przewidziano na 5 miesięcy od daty podpisania umowy. Projekt zakończy się w połowie 2017 roku.

– Urządzenia zostały zoptymalizowane pod względem parametrów technicznych i ceny. Przewagę w przetargu zapewniła ich niezawodność i długa gwarancja na okres 90 miesięcy – powiedział Robert Czaplicki, kierownik obszaru sprzedaży produktów wysokiego napięcia w ABB.

W minionym roku ABB zdobyła zamówienie na 61 wyłączników WN 110 kV typu LTD 145 D1/B dla TAURON Dystrybucja S.A. o wartości prawie 4 mln złotych. Obecnie wygrany przetarg oznacza dla firmy wznowienie po trzyletniej przerwie współpracy z PGE Dystrybucja S.A. w zakresie wyłączników WN.

Wyłącznik z SF<sub>6</sub> typu LTB przystosowany jest do pracy w ekstremalnych warunkach środowiskowych. Ograniczając energię potrzebną do wyłączania prądów zwarciovych, pochodzącą częściowo z samego łuku, zmniejszono zapotrzebowanie na energię z mechanizmu napędowego o ponad 50 proc. w porównaniu z konwencjonalnym wyłącznikiem typu wydmuchowego z SF<sub>6</sub>.

Agata Adamczewska

## Z listów motywacyjnych kandydatów do Akademii:

- „Praca praktyczna daje dużo więcej satysfakcji niż projektowanie wszystkiego na komputerze, do czego przyzwyczajają nas uczelnie. Odczuwam też braki wiedzy dotyczącej praktycznego wykorzystania materiałów oraz technologii i myślę, że warsztaty będą doskonałą okazją, aby tę wiedzę uzupełnić.”
- „Ograniczeniem konstruktora powinna być tylko wyobraźnia, a jest rzeczywistość – brak dostępu do maszyn powoduje, że projektanci tracą wiarę w siebie i swoją zdolność do nieskrępowanego myślenia. Chcę

znowu poczuć wolność i radość, jaką daje praca nad projektami innymi niż wszystko wokół.”

- „Uważam, że we współczesnym świecie nie ma żadnych granic w rozwoju i zazwyczaj to, co nas ogranicza, to czas, gdyż materiały do nauki dostępne są z niemal każdej dziedziny i to w mgnieniu oka – oczywiście dzięki internetowi. Nadal jednak najbardziej cenię sobie kontakt twarzą w twarz i uważam, że nie ma nic cenniejszego od osoby, która potrafi dobrze przekazać innym swoją wiedzę.”



# Energooszczędne rozwiązanie dla KGHM Polska Miedź

Dwa zespoły prostownikowe dużej mocy wyprodukowane przez ABB poprawią wydajność procesu oczyszczania elektrolitu w Hucie Miedzi „Głogów II”, należącej do KGHM Polska Miedź. Kontrakt obejmuje zaprojektowanie, dostawę, uruchomienie oraz 5-letnią gwarancję i serwis urządzeń. Zabudowa i uruchomienia mają zakończyć się w bieżącym roku.



Na zdjęciu: Usytuowana w Orsku na Dolnym Śląsku Huta Miedzi „Cedynia” – nowoczesna walcownia, która przetwarza elektrolitycznie rafinowaną miedź katodową produkowaną w HM „Głogów” i HM „Legnica” na walcówkę miedzianą i wyroby z miedzi beztlenowej o najwyższej jakości. (Fot. KGHM Polska Miedź SA)

**K**GHM Polska Miedź SA to czołowy producent miedzi i srebra rafinowanego na świecie. W Hucie Miedzi „Głogów” produkowana jest najwyższej jakości miedź katodowa, srebro, złoto i koncentrat platynowców. Zainstalowanie urządzeń ABB w oczyszczalni elektrolitu w HM „Głogów II” pozwoli na usprawnienie procesu produkcyjnego, którego produktem finalnym jest miedź katodowa zawierająca 99,99 proc. miedzi.

Przerwy w produkcji przynoszą hucie znaczne straty finansowe, dlatego priorytetem dla klienta było uniknięcie przestojów nawet w razie awarii. Podstawowym

kryterium przy doborze urządzeń była więc niezawodność. – Aby poprawić niezawodność i ograniczyć prawdopodobieństwo przerw w produkcji spowodowanych ewentualnymi awariami, prostownik został zaprojektowany modułowo. Każdy moduł pracuje niezależnie i w przypadku awarii jednego elementu, przekształtnik będzie dalej pracował z ograniczoną mocą, nie narażając klienta na straty finansowe – powiedział Piotr Kozubski, kierownik działu projektowania i uruchomień w Dywizji Automatykacji Produkcji i Napędów ABB. Sam proces oczyszczania elektrolitu jest bardzo energochłonny. Istotne było więc zminimalizowanie strat energii, co w dłuższej perspektywie

przełoży się na znaczne oszczędności finansowe. Każdy zespół prostownikowy ABB składa się z transformatora olejowego, prostownika tyrystorowego i układu kompensacji mocy biernej. Energooszczędne urządzenia, które dostarcza ABB, są nietypowe. Większość elementów musiała być projektowana na indywidualne zamówienie tak, aby nie tylko zminimalizować straty energii, ale również zmieścić konstrukcję w budynku oczyszczalni elektrolitu.

– Transformator podzielony został na trzy elementy umieszczone w jednej kadzi. W jego skład wchodzi transformator regulacyjny z przełącznikiem zaczepów i dwa transformatory prostownikowe. Dodatkowo transformator będzie wyposażony w dwa dławiki wyrównawcze. W przypadku prostownika korzystaliśmy z naszych doświadczeń i sprawdzonej konstrukcji opartej o moduły DCS produkcji ABB w Niemczech – tłumaczy Maciej Kordas, kierownik obszaru sprzedaży w Lokalnej Jednostce Biznesu Przekształcania Mocy w ABB.

Obecnie realizowane zamówienie to dla ABB w Polsce kolejny kontrakt zawarty z koncernem KGHM na dostawę prostowników przemysłowych. Wcześniej firma dostarczyła m.in. system sterowania i 6 dużych zespołów prostownikowych wykorzystywanych do elektrorefinacji miedzi w Hucie Miedzi „Głogów II”.

Agata Adamczewska

## Terra 53 od ABB przed siedzibą BMW

Nowa stacja szybkiego ładowania została zainstalowana przez BMW Group Polska przy ulicy Wołoskiej 22a w Warszawie, gdzie mieści się siedziba firmy. Terra 53, którą dostarczyła ABB, jest bezpłatna i można z niej korzystać przez całą dobę.

**P**unkt dysponuje mocą 50 kW (jeśli chodzi o ładowanie prądem stałym) albo 22 kW (w przypadku prądu przemiennego) i jest dostępny dla wszystkich posiadaczy samochodów elektrycznych zgodnych ze standardem ładowania DC typu CCS oraz AC typu 2. Umożliwia ładowanie m.in. samochodów elektrycznych BMW i3 oraz hybrydowych BMW i8 czy BMW X5. Czas ładowania od 30 do 80 proc. pojemności baterii wynosi nawet 15 minut (w zależności od wielkości baterii).

## Serce układu w holenderskim pociągu

116 kompaktowych przekształtników BORDLINE CC1500 1,5 kV zasilą silniki trakcyjne i układy pomocnicze w pociągach rodziny FLIRT. Rekordowe zamówienie o wartości 33,5 mln dolarów złożył Stadler Polska. Wyprodukowane w Aleksandrowie urządzenia będą pracować u krajowego przewoźnika w Holandii.



Jeden z pociągów wyprodukowanych przez Stadler Polska dla Łódzkiej Kolei Aglomeracyjnej. W ramach wcześniejszego zamówienia ABB dostarczyła na potrzeby tego projektu przekształtniki BORDLINE® CC750. (Fot. Stadler Polska)

### E-mobility w Polsce

To kolejna stacja ładowania, jaką ABB dostarczyła w Polsce. W 2013 roku firma zainstalowała szybkie stacje ładowania CHAdeMO: Terra SmartConnect w Krakowie oraz Terra 52 w Aleksandrowie Łódzkim. – Na całym świecie widać rosnące zainteresowanie rozwiązaniami do ładowania pojazdów elektrycznych. Natomiast w naszym kraju rynek bezemisyjnego transportu dopiero zaczyna się rozwijać. Mamy jednak nadzieję, że nowa stacja zainstalowana przez BMW Group Polska to pierwszy krok w stronę popularyzacji pojazdów elektrycznych i zwrócenia uwagi na proekologiczny aspekt transportu – zaznacza Wojciech Dziwisz, kierownik ds. rozwoju biznesu e-mobility w ABB.

### Stacje ABB do ładowania pojazdów elektrycznych na świecie

Do tej pory na świecie Grupa ABB sprzedała ok. 3500 stacji szybkiego ładowania. Do Estonii, pierwszego kraju, w którym powstała ogólnokrajowa infrastruktura do ładowania pojazdów elektrycznych, firma dostarczyła 200 urządzeń tego typu, będąc odpowiedzialną za realizację całego projektu w formule „pod klucz”. ABB bierze także udział przy tworzeniu infrastruktury w obszarze e-mobilności w Holandii, gdzie dostarcza stacje do ładowania oraz wsparcie techniczne i serwisowe dla ponad 200 punktów w kraju. Z kolei w czerwcu ubiegłego roku w Norwegii zainstalowano setny punkt ładowania produkcji ABB.

### Z północy na południe Europy i na trasie Pekin-Szanghaj

ABB jest jednym z partnerów pomagających rozwijać infrastrukturę szybkiego ładowania w głównych korytarzach transportowych Unii Europejskiej (TEN-T) w Holandii, Niemczech, Danii i Szwecji (tzw. Projekt ELECTRIC). W ramach realizowanego projektu powstanie 155 stacji, dzięki którym będzie można podróżować pojazdem elektrycznym z północy na południe Europy, korzystając ze stacji szybkiego ładowania.

Firma wspiera rozwój sieci ładowania pojazdów elektrycznych również poza Europą. W 2014 roku podpisała umowę z producentem samochodów elektrycznych DENZA (konsorcjum firm: Daimler i BYD). Dostawy urządzeń do ładowania pojazdów elektrycznych dla chińskiego producenta realizowane są w ramach 6-letniej umowy. Na początku 2015 roku operator sieci elektroenergetycznych zainstalował w Chinach 50 punktów szybkiego doładowania ABB na trasie Pekin-Szanghaj.

Daniel Kucharski

**P**rzekształtniki zostaną zainstalowane w 58 nowoczesnych pociągach, które zamówiły holenderskie koleje Nederlandse Spoorwegen (NS). Czteroczęściowe i trójczłonowe zespoły trakcyjne mają obsłużyć linie szybkiej kolei miejskiej oraz połączenia regionalne w Holandii. Jednostki powstają w fabryce Stadler Polska w Siedlcach, należącej do Grupy Stadler Rail, wiodącego światowego producenta pojazdów szynowych.

### Modułowa budowa, minimalna masa i odzysk energii z hamowania

Sercem układu elektrycznego pociągów dla NS będą energooszczędne przekształtniki wyprodukowane w fabryce ABB w Aleksandrowie Łódzkim. Urządzenia mają zapewnić niezawodne dostawy energii przy obniżonych kosztach eksploatacji: przekształtniki BORDLINE® pozwalają m.in. wykorzystać odzyskaną energię z hamowania do zasilania układów pomocniczych.

– Modułowa budowa urządzenia umożliwia zintegrowanie przekształtnika pomocniczego, ładowarki akumulatorów z przekształtnikiem napędowym w jednej obudowie. To daje możliwość minimalizacji masy urządzenia i zajmowanego przez nie miejsca, a także zmniejszenia strat energii dzięki wykorzystaniu energii odzyskanej w czasie hamowania

do zasilania układów pomocniczych pojazdu – tłumaczy Tomasz Wróblewski, kierownik Lokalnej Grupy Produktowej Trakcji Pojazdowej w ABB.

To już kolejne istotne zamówienie od Stadler Polska, realizowane przez ABB. Wcześniej spółka dostarczyła przekształtniki BORDLINE® CC750 na potrzeby projektu Łódzkiej Kolei Aglomeracyjnej i zrealizowała zamówienie na dostawę 40 przekształtników BORDLINE® CC1500, które trafiły do pociągów wyprodukowanych dla PKP Intercity.

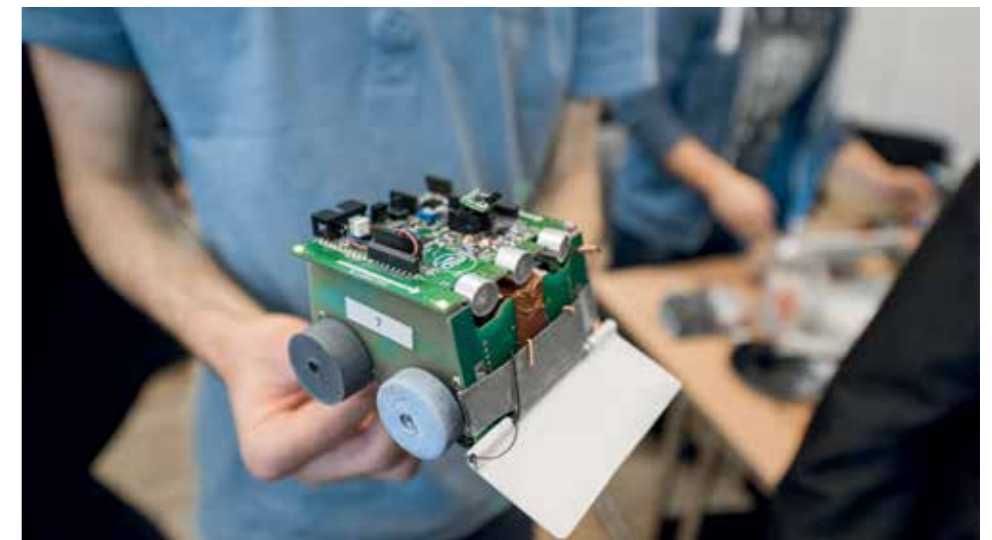
### Ponad 1,5 mld dolarów rocznie

Grupa ABB współpracuje ze Stadler Rail Group od 2002 roku. Od tego czasu dostarczyła urządzenia na potrzeby ponad 1500 pociągów dalekobieżnych i ponad 300 lekkich pojazdów kolejowych wyprodukowanych przez Stadler. Tylko w ubiegłym roku ABB otrzymała zamówienia o łącznej wartości 85 mln dolarów na dostawę urządzeń trakcyjnych, które zostaną zainstalowane w pociągach firmy Stadler produkowanych dla operatorów w Szwajcarii, Luksemburgu i Holandii.

Grupa jest jednym z największych na świecie niezależnych dostawców dla sektora kolejowego. Biznesy ABB dostarczające rozwiązania dla tego sektora notują obroty przekraczające 1,5 mld dolarów rocznie.

Agata Adamczewska





# Naukowy piknik z robotem w tle

Tekst: Sławomir Dolecki;  
zdj. Przemek Szuba/Arch. ABB

Ponad 6,5 tys. młodych ludzi – od szkoły podstawowej, przez gimnazjum, aż po szkołę średnią – odwiedziło pierwszy rzeszowski Festiwal Nauki. I choć właśnie nauka była motywem przewodnim, to jednak najwięcej było... zabawy. Takie też było założenie, bo – jak mówią organizatorzy – uczyć się można nie tylko z książek.

Niemal sto szkół z całego województwa podkarpackiego zgłosiło chęć udziału w imprezie. Przybyli tłumnie i – co ciekawe – zainteresowanie młodych ludzi nie kończyło się na symulatorach lotu, zdalnie sterowanych pojazdach i robotach przemysłowych. Największa na uczelni sala wykładowa nie była w stanie pomieścić zainteresowanych wykładami, a było czego posłuchać...

Impreza trwała 3 dni. Pierwszego dnia gośćmi festiwalu byli najmłodsi – uczniowie szkół podstawowych. Drugiego gimnazjaliści, a ostatniego uczniowie szkół średnich. Tematy wykładów były takie same, jednak prelegenci uwzględnili wiek słuchaczy. Na ten sam temat (ale zupełnie inaczej!) mówili do najmłodszych, i do tych, którzy napisali już wiele sprawdzianów z fizyki.

## Roboty i entuzjazm

Krzysztof Horodecki, doświadczony nauczyciel, propagator nauki, znany również z programów telewizyjnych dla młodzieży, opowiedział m.in.

o podróży z Londynu do Rzeszowa, która może trwać... 3 minuty. Bo tyle zajmuje przelot ponad tymi miastami Międzynarodowej Stacji Kosmicznej. Wytłumaczył, jak i kiedy można ją obserwować na niebie i że porusza się dziesięciokrotnie szybciej niż pocisk wystrzelony z karabinu Kałasznikowa.

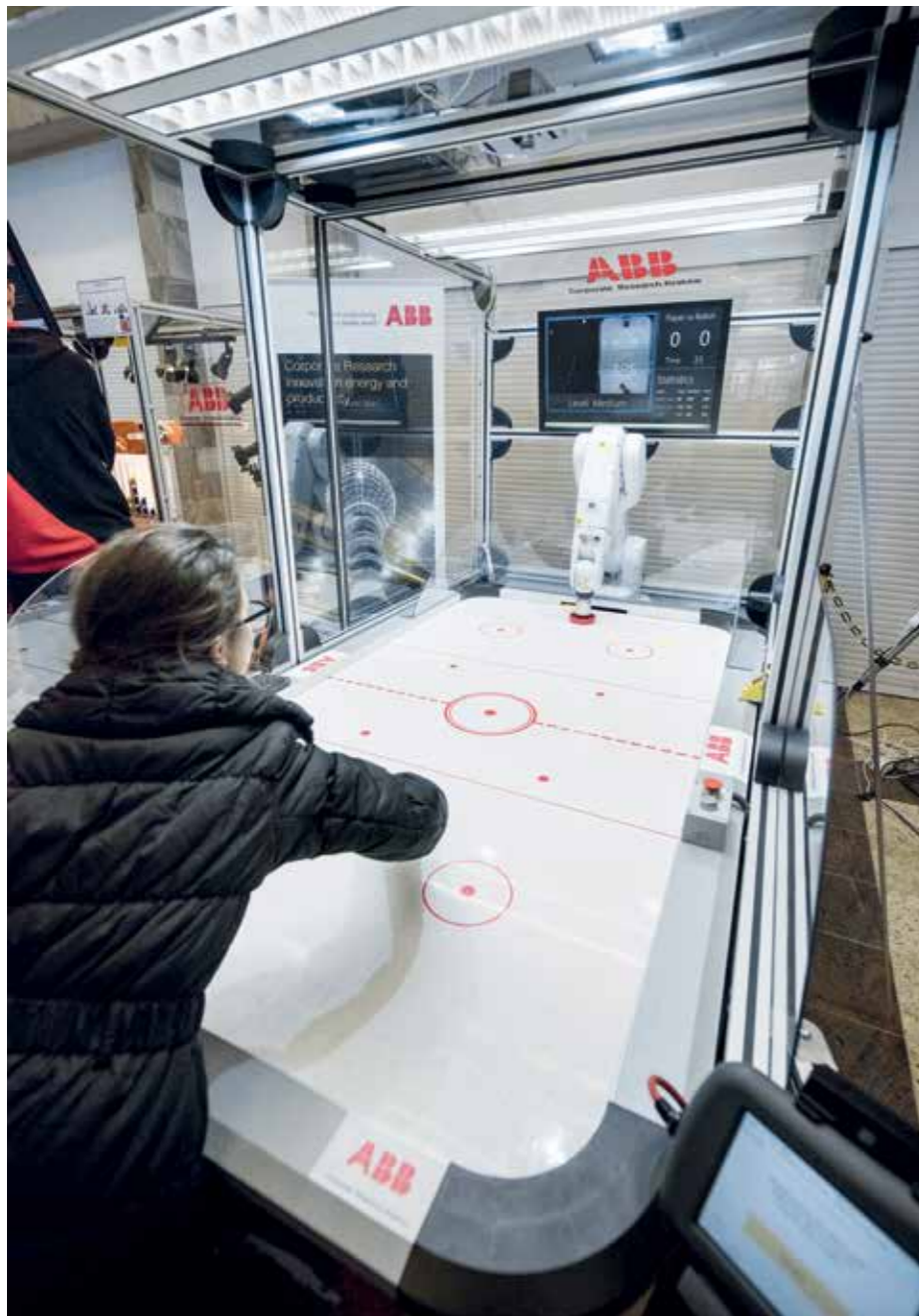
Swoją prezentacją scenę opanował także mgr inż. Grzegorz Piecucha, asystent w Katedrze Informatyki i Automatyki na Wydziale Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej, jednocześnie opiekun koła naukowego ROBO, którego członkowie z niezłymi wynikami startują w międzynarodowych zawodach robotów. To u nich

właśnie, we współpracy z kołami naukowymi z Wydziału Mechanicznego, powstał model marsjańskiego łazika, wysoko oceniony podczas testów w Stanach Zjednoczonych. W czasie rzeszowskiej prezentacji inż. Piecucha roboty własnej konstrukcji jeździły i latały nad sceną, co największy entuzjazm budziło wśród najmłodszych.

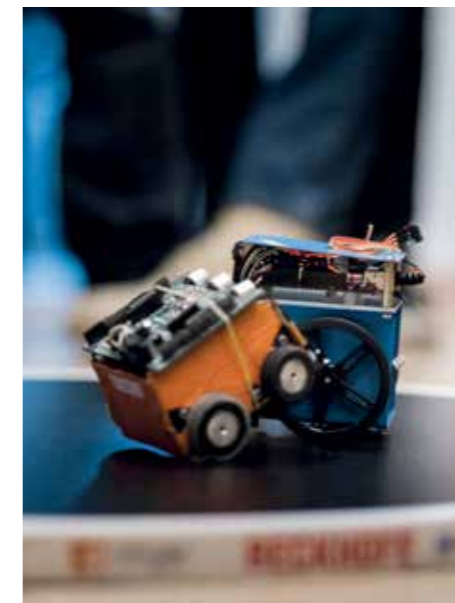
Ponieważ roboty to także maszyny przemysłowe, które pracują ciężko, zastępując ludzi w najtrudniejszych i najniebezpieczniejszych zadaniach, nie zabrakło też praktycznego podejścia do tematu. Ten przypadek w udziale Jarosławowi Karchowi z ABB, bo właśnie nasza firma była partnerem strategicznym festiwalu.

W czasie rzeszowskiej prezentacji inż. Piecucha roboty własnej konstrukcji jeździły i latały nad sceną, co największy entuzjazm budziło wśród najmłodszych.





Robot ABB grający w cymbergaja, łazik marsjański z Politechniki Rzeszowskiej, autonomiczne roboty walczące na ringu, a także symulatory lotów, wyścigowe bolidy i drony oraz wiele innych zrobotyzowanych atrakcji prezentowanych podczas Festiwalu Nauki w Rzeszowie były dowodem na to, że robotyzacja obecna jest w większości dziedzin naszego życia.



OPINA:



**Jarosław Karch, starszy specjalista ds. sprzedaży w Lokalnej Jednostce Biznesu Robotyki ABB:**

Zdecydowaliśmy się na uczestnictwo w imprezie dla dzieci, ponieważ jej organizatorem jest Fundacja Wspierania Edukacji przy Stowarzyszeniu Dolina Lotnicza. Tam działają firmy, z którymi od wielu lat współpracujemy, na przykład Pratt&Whitney Rzeszów SA, dawniej WSK „PZL Rzeszów” SA. Jej prezesem jest Marek Darecki, pomysłodawca stworzenia Stowarzyszenia Grupy Przedsiębiorców Przemysłu Lotniczego „Dolina Lotnicza” oraz prezes fundacji. Dlatego oprócz wspólnych interesów związanych z robotyzacją produkcji, nawiązujemy bardzo szeroką współpracę, także w zakresie edukacji najmłodszych. Z tego, co pamiętam, początkowo Festiwal Nauki miał być wyłącznie projektem firmy Pratt&Whitney Rzeszów SA, ale w efekcie rozrósł się do ogromnej imprezy, w którą zaangażowała się również Politechnika Rzeszowska. Myślę, że nie jest to ostatnia nasza tego typu współpraca w regionie podkarpackim.

## Sportowe minisumo i puchar dla Mielca

Jedną z imprez towarzyszących Festiwalowi Nauki były zawody robotów w kategorii minisumo dla szkół ponadpodstawowych. Jest to kategoria, w której startują konstrukcje o wymiarach do 10x10 cm i wadze do 0,5 kg. Autonomiczne roboty z zaprogramowaną indywidualną strategią ataków i uników walczą na okrągłym ringu o średnicy 77 cm, a zwycięzcą zostaje ten, który wypchnie z ringu przeciwnika. – Jest to najbardziej reprezentatywna konkurencja przeprowadzana podczas międzynarodowych zawodów robotów, gdzie organizuje się zmagania nawet w 12 różnych konkurencjach – tłumaczy mgr inż. Grzegorz Piecuch, opiekun uczelnianego koła robotyki i organizator zawodów. – W zawodach wystartowało 11 drużyn. Po eliminacjach nastąpiła walka o zwycięstwo w systemie pucharowym. Do finału weszły 4 drużyny: 2 z Zespołu Szkół Technicznych w Mielcu, z Technikum w Zespole Szkół Mechanicznych w Rzeszowie oraz z Zespołu Szkół Technicznych im. E. Kwiatkowskiego z Dębicy. Po najwyższe trofeum sięgnęła jedna z mieleckich drużyn, która do zawodów wystawiła robota „Puchacz”.

### Moc wrażeń

Część praktyczna festiwalu to było prawdziwe szaleństwo. O atrakcje zadbały firmy Pratt&Whitney Rzeszów, PZL Mielec oraz UTAS Krosno, które na co dzień ściśle współpracują z Fundacją Wspierania Edukacji przy Stowarzyszeniu Dolina Lotnicza, organizatorem imprezy. Również Politechnika Rzeszowska, bez której wydarzenie nie doszłoby do skutku, zapewniła mocne wrażenia. Były więc najprawdziwsze symulatory lotów, wyścigowe bolidy Formuły Student, drony, zdalnie sterowane pojazdy, w tym wspomniany wcześniej łazik marsjański, i mnóstwo zagadek oraz zadań naukowych.

Atrakcji dostarczyła też ABB. Do obejrzenia (i dotknięcia!) był robot IRB 460 – najszybszy na świecie robot do paletyzacji oraz IRB 2600, służący do przeładunku oraz spawania.

W sumie na ekspozycji stanęło dziesięć demonstracyjnych manipulatorów, sprawdzonych specjalnie na to wydarzenie z kilku krajów Europy. IRB 1200 rysował Myszkę Miki, a na dwóch innych zrobotyzowanych stanowiskach można było rozegrać partię cymbergaja, albo zagrać w... kulki. W roli barmana odnajdywał się robot serwujący oranżadę.

### Dociekliwi i... męczący

Przy takiej ilości atrakcji nie dziwi, że do każdego stanowiska stały kolejki po 40-50 dzieciaków. Szczególnie najmłodszy mocno angażowali do „pracy” opiekunów stanowisk. Mieli tysiące pytań i oczywiście każdy chciał wszystkiego spróbować – nieważne czego, byle w praktyce. Nawet okulary Oculus, wykorzystywane do wirtualnego tworzenia stanowisk zrobotyzowanych, ani przez chwilę

nie leżały bezczynnie. Najmłodszy był też najbardziej otwarty, zainteresowany i najmniej skrępowany. Mówiąc brutalnie – najbardziej dociekliwi i... męczący. Wszystko chcieli wiedzieć, wszystkiego dotknąć. Prawdziwy test dla edukatorów. Każde pytanie i każda odpowiedź skutkowała wielkim i szczerym zdziwieniem.

Zorganizowany pod koniec ubiegłego roku Festiwal Nauki dla dzieci w Rzeszowie był pierwszą edycją imprezy. Organizatorzy zapowiadają kolejne spotkania z nauką. Pojawiła się nawet sugestia, by poszukać większego obiektu, bo frekwencja znacznie przekroczyła oczekiwania. Zarówno Fundacja Wspierania Edukacji przy Stowarzyszeniu Dolina Lotnicza, jak i Politechnika Rzeszowska, planują kolejne działania naukowe skierowane do dzieci i młodzieży.



# Pobawić się nauką

*O tym, co „uruchamia” młody umysł, zainteresowaniu większym niż oczekiwane i dobrze „zaliczonym sprawdzianem”, z Łukaszem Szubą, dyrektorem Fundacji Wspierania Edukacji przy Stowarzyszeniu Dolina Lotnicza, rozmawia Sławomir Dolecki.*



Fot: Przemek Szuba/Arch. ABB

## Skąd wziął się pomysł zorganizowania Festiwalu Nauki dla dzieci w Rzeszowie?

To element popularyzacji nauki i edukacji, a tym się właśnie zajmuje nasza fundacja. Nie zamierzamy zastępować szkół, ale chcemy uzupełnić ofertę edukacyjną dla dzieci i młodzieży, bo uważamy, że lekcje to nie tylko zajęcia w szkolnych ławkach. Wiedzę można przekazywać w różny sposób, a nauczyciele, którzy z nami współpracują, często wprowadzają na swoich zajęciach elementy demonstracyjne. Z drugiej strony, ponieważ współpracujemy z przemysłem, to naszym zadaniem jest również przygotowanie młodych ludzi do pracy w tym przemyśle. My postrzegamy edukację przez pryzmat biznesu, a szkoła realizuje program Ministerstwa Edukacji Narodowej, ale okazuje się, że można to pogodzić. Czasami łatwiej nauczyć się fizyki na demonstratorach niż z książki i stąd pomysł pikniku naukowego, gdzie można pobawić się nauką.

## Wszyscy mówią o sukcesie, choć ostatni dzień festiwalu jeszcze nie dobiegł końca.

Przed nami jeszcze pięć godzin, więc lepiej nie chwalić dnia..., ale podsumowując pierwsze dwa dni, mogę otwarcie powiedzieć, że my także traktujemy go w kategoriach sukcesu. Tak naprawdę, gdy zaczęliśmy, mieliśmy w planach zorganizowanie małego, skromnego pikniku. Pierwsza

edycja miała być dla nas nauką i sprawdzianem, bo fundacja ma tylko trzech pracowników. Zakładaliśmy 500 gości i siedem stanowisk, a w efekcie okazało się, że już pierwszego dnia mieliśmy 2,5 tys. dzieci ze szkół podstawowych. Na szczęście mocno wsparła nas organizacyjnie Politechnika Rzeszowska. Drugiego dnia gościliśmy podobną liczbę uczestników, tym razem gimnazjalistów. Każdego dnia mieliśmy też pełne obłożenie na wykładach w największej auli na uczelni.

## Skąd tak duże zainteresowanie?

Dość długo mieliśmy niewielki odzew na zaproszenia, dlatego systematycznie rozszerzaliśmy festiwalową ofertę. W końcu udało nam się zawrzeć porozumienie z firmą ABB, która specjalnie na nasz festiwal ściągnęła z całego świata 10 robotów i przygotowała kilka interaktywnych atrakcji. To był moment, w którym deklarowana frekwencja ruszyła lawinowo.

## Jaką – według pana – ABB ma korzyść z udziału w tym przedsięwzięciu? Ściągać roboty z całego świata musi się opłacać...

Moim zdaniem komercyjnie nie ma żadnej korzyści. To ukłon w stronę dzieci. Promocja edukacji i robotyki. Działalność prawdziwie charytatywna. Chociaż, z drugiej strony, może spośród 6,5 tys. uczestników festiwalu wyłonią się kiedyś prezesi

wielkich firm, którzy podpiszą z ABB gigantyczne kontrakty...

## Festiwal zdominowały dwa elementy – lotnictwo i robotyka. Lotnictwo rozumie, bo ten przemysł jest wam najbliższy, ale robotyka?

Tematem przewodnim całego festiwalu była właśnie robotyka. Proszę zauważyć, że wszystkie wykłady, również te związane z lotnictwem, miały elementy akcentujące wagę robotyzacji we współczesnym świecie. Bez robotyki dzisiejsze lotnictwo również nie jest w stanie się obejść. To jeden z podstawowych elementów współczesnego przemysłu.

## Powiedział pan, że pierwsza edycja festiwalu miała być nauką i sprawdzianem. Będzie kolejna odsłona?

Na przyszły rok mamy już pomysł i zamierzamy go rozwijać, namawiając do współpracy naszych partnerów, w tym ABB. A współpraca z tą firmą była naprawdę przyjemna. Ludzie, którzy zostali oddelegowani do tego zadania, byli bardzo rzeczowi i rozsądni. I nie jest to kurtuazja z mojej strony, bo współpracuję z wieloma firmami i wiem, jakie problemy i nieporozumienia mogą się pojawiać. Szczególnie, że nie jesteśmy typowym potencjalnym klientem, więc do nas podchodzi się nieco inaczej niż do kogoś, kto być może podpisze kontrakt handlowy.

# Widowiskowy finał Koła Naukowego ABB

3. edycja Koła, prowadzonego przez krakowskie Centrum Badawcze ABB, przebiła dwie poprzednie przede wszystkim wielkim finałem. Bo fajniej było popatrzeć na ramię egzozszkieletu czy jeżdżące manipulatory, niż na najbardziej zaawansowaną płytkę drukowaną układu elektronicznego.



Finaliści 3. edycji Koła Naukowego, a zarazem młode talenty, które w tym roku zaskoczyły naukowców z Centrum Badawczego ABB w Krakowie odwagą i dojrzałością swoich projektów.

**A**le nie tylko z powodu widowiskowości ta edycja była szczególna. Okazało się, że wśród pomysłów zakwalifikowanych do realizacji znalazł się projekt... uczniów Technikum Łączności w Krakowie. – W ubiegłym roku podjęliśmy decyzję o rozszerzeniu działalności poza uczelnie techniczne, na średnie szkoły techniczne – tłumaczy Piotr Ryba, pracownik naukowo-badawczy i jeden z opiekunów Koła Naukowego ze strony Korporacyjnego Centrum Badawczego ABB w Krakowie. – Mamy bardzo dużo dobrych szkół technicznych w Krakowie, a to doskonale zaplecze przyszłych techników i inżynierów. Na tę decyzję wpłynął również fakt, że technika w ostatnich latach została nieco zmarginalizowana, a Kraków jest dowodem na to, że mają one rację bytu, a ich absolwenci wiedzę na bardzo przyzwoitym poziomie.

Nastolatki wykazali się większą

inwencją i determinacją niż niejeden student uczelni technicznej. Najmłodszy zgłosił projekt budowy egzozszkieletu, w praktyce jednego ramienia, bo temat był bardzo trudny i czasochłonny.

– Dłuższy czas miałem w głowie taki pomysł, a kiedy dowiedziałem się, że jest szansa zrealizowania tego planu pod opieką ABB, stworzyliśmy zespół i zgłosiliśmy projekt – wspomina etap konkursowy Sylwester Łach, uczestnik tegorocznego Koła i uczeń Technikum Łączności w Krakowie. – Ku naszemu wielkiemu zaskoczeniu projekt został przyjęty.

Drugi projekt to kontynuacja ubiegłorocznej koncepcji budowy robota wyposażonego w manipulatory, osadzonego na platformie jezdnej, który w tym roku „dostał” zaawansowany system sterowania. Twórcy robota udało się nie tylko „nauczyć” go rozpoznawania przeszkód, ale „wyszkolili” go także w samodzielnym ich omijaniu. A prawdziwym majstersztykiem było wyposażenie całości

w sensor, który pozwalał na sterowanie platformą za pomocą gestów dłonią.

I wreszcie projekt trzeci – łożysko magnetyczne. Zupełnie inny od dwóch pozostałych i – co ciekawe – całkowicie inaczej realizowany.

– To był niesamowity przykład bardzo akademickiego podejścia do tematu – przyznaje Piotr Ryba. – Zaczęło się od solidnych symulacji, czyli udowodnienia, że taki projekt w ogóle ma prawo zadziałać. Później nastąpił dobór odpowiednich elementów, a następnie porządne wykonanie i wreszcie oczywisty dowód, że łożysko działa.

Podsumowując 3. edycję Koła, nie ma wątpliwości, że warto inwestować w młode talenty i dawać im możliwość realizacji własnych pomysłów. Szczególnie, że finansowanie badań jest na uczelniach wyższych wciąż zagadnieniem problematycznym, a o finansowaniu takich działań w szkołach średnich nie ma nawet co myśleć.

Sławomir Dolecki, zdj. Wojciech Wysocki



# Dostawy energii przywrócone w ułamki sekund



Na linii HVDC, łączącej Wyspy Alandzkie z kontynentalną częścią Finlandii, przeprowadzono udaną symulację rozruchu beznapięciowego (tzw. black start).

Przed oddaniem do użytku budowanej na zlecenie Kraftnaet Aeland linii wysokiego napięcia, ABB przetestowała funkcjonalność, która pozwala na szybkie przywrócenie dostaw energii. W ramach testu we wczesnych godzinach porannych zaopatrzenie w energię elektryczną zostało celowo przerwane, a następnie automa-

tycznie przywrócone za pomocą sekwencji rozruchu beznapięciowego. Zastosowana w systemach HVDC Light® funkcjonalność typu „black start” umożliwia skrócenie czasu przywrócenia dostaw energii do ułamków sekundy. Dzieje się tak poprzez kontrolowane, automatyczne wprowadzenie energii elektrycznej do sieci.

Nowa sieć łączy kontynentalną część Finlandii z archipelagiem, który leży pomiędzy zachodnią granicą Finlandii i wschodnią granicą Szwecji. Dzięki temu zintegrowanemu połączeniu energia produkowana z odnawialnych źródeł dociera do 28 tys. mieszkańców Wysp Alandzkich.

# Wspierając energetykę słoneczną w Kraju Kwitnącej Wiśni

W elektrowni fotowoltaicznej w Daigo w środkowej Japonii zainstalowano dwa moduły hybrydowe ABB PASS, które zostały zaprojektowane z myślą o ograniczonej przestrzeni w tamtejszym polu wysokiego napięcia.

Japonia to nie tylko czwarty największy konsument energii na świecie, ale również trzeci producent energii ze źródeł słonecznych. Tamtejszy rząd chce, aby do 2030 roku 20 proc. wytworzonej energii w kraju pochodziło ze źródeł odnawialnych. Elektrownia Fukuroda jest częścią tego planu. Instalacja o mocy 26 megawatów, której producentem jest Gestamp Solar, ma wytwarzać wystarczająco dużo czystej energii, aby zasilić 10 tys. japońskich gospodarstw domo-

wych. Producent wybrał urządzenia ABB m.in. ze względu na możliwość szybkiej instalacji i oszczędności miejsca. Każdy z modułów został zainstalowany i uruchomiony w ciągu 20 godzin, niedługo po tym, jak przeszedł proces zatwierdzenia wymagany przez TEPCO (Tokyo Electric Power Company), firmę zajmującą się produkcją, przesyłem i dystrybucją energii elektrycznej na terenie zespołu miejskiego wielkiego Tokio.



# Ekologiczne rozwiązania dla Europejskiego Źródła Spalacyjnego

ABB zasili Europejskie Źródło Spalacyjne (ESS), ośrodek naukowo-badawczy, który będzie nowoczesnym i największym na świecie źródłem neutronów do badań materii.



ESS zrzesza 17 państw. Jednym z członków-założycieli jest Polska, która rocznie może przeznaczać na ten cel od 1,4 do 2,8 mln euro. Dzięki temu polskie instytucje, takie jak Instytut Fizyki Jądrowej PAN, Narodowe Centrum Badań Jądrowych, Politechnika Warszawska i Wrocławska, będą miały dostęp do narzędzi badawczych, które rozwiną naukę w dziedzinie farmakologii, inżynierii materiałowej, nanotechnologii i fizyki. Ośrodek, który już jest stawiany na równi z Europejską Organizacją Badań Jądrowych CERN oraz Europejskim Obserwatorium Południowym, powstaje w szwedzkim Lund. Według szacunków ośrodek będzie zużywać mniej niż 270 GWh energii

rocznie. Na potrzeby ESS firma ABB dostarczy stacje elektroenergetyczne, rozdzielnice średniego napięcia, transformatory suche i system ABB Micro-SCADA, który będzie monitorował obiekt w czasie rzeczywistym, ułatwiając operatorom podjęcie odpowiednich działań w wypadku zakłóceń lub awarii. ABB dostarczy również rozdzielnicę średniego napięcia wykorzystującą ekologiczną mieszkankę gazów. Centrum będzie zatrudniać od 400 do 500 pracowników. Natomiast co roku około 3 tys. naukowców-gości będzie przeprowadzać w nim eksperymenty. Pierwsze neutrony mają zostać wyprodukowane w 2019 roku.

## W skrócie

### Sterowanie na gazociągu TANAP

System sterowania, telekomunikacji, monitorowania, a także zabezpieczeń produkcji ABB zostanie zainstalowany na gazociągu transanatolijskim (TANAP). Odpowiednie oprogramowanie zintegruje systemy SCADA i telekomunikacji, które m.in. sterują przesyłem gazu oraz wykrywają nieszczelności. Gazociąg TANAP o długości 1850 km ma dostarczać gaz z Azerbejdżanu na rynek europejski.

### Razem dla klimatu na COP21 w Paryżu

Prezes zarządu Grupy ABB Ulrich Spiesshofer jest jednym z 78 prezesów korporacji, którzy podpisali list przedstawiający konkretne działania umożliwiające osiągnięcie celów klimatycznych. ABB oficjalnie poparła międzynarodowe inicjatywy służące obniżeniu emisji gazów cieplarnianych. Ulrich Spiesshofer oraz Bazmi Husain, przyszły dyrektor ds. technologii Grupy ABB, byli aktywnymi uczestnikami szczytu klimatycznego COP21 w Paryżu.

### Inwestycja w Striebel & John

ABB zwiększyła udziały w spółce Striebel & John GmbH & Co. KG z 51 do 100 proc., stając się właścicielem wiodącego producenta systemów dystrybucji energii dla wszystkich rodzajów budynków – od pojedynczych domów jednorodzinnych po duże kompleksy przemysłowe. ABB będzie nadal inwestować w zakupioną markę oraz biznes niskonapięciowy w Sasbach w zachodnich Niemczech.





# Sery, wędliny i ciastka w rękach robota

Branża spożywcza nie należy do szczególnie zrobotyzowanych gałęzi przemysłu w naszym kraju. Oficjalne dane, pochodzące z początku 2014 roku, mówią o 45 robotach zainstalowanych w sektorze „Food products and beverage; Tobacco products”. To dane zbierane i publikowane przez Międzynarodowe Stowarzyszenie Robotyki IFR (International Federation of Robotics). Ze statystyk można jednak wyciągnąć również optymistyczne wnioski, ponieważ tylko w 2013 roku liczba robotów w tym sektorze zwiększyła się o 61 proc., a w 2011 było ich zaledwie 12.

Tekst: Sławomir Dolecki; zdjęcia: Arch. ABB

**P**olska jest siódmym największym producentem żywności w Unii Europejskiej i ósmym największym jej eksporterem. Produkcja żywności i napojów stanowi 18 proc. całej produkcji w Polsce, a łączna sprzedaż produktów spożywczych w naszym kraju osiąga 26 miliardów euro. Roczny wzrost rynku rok do roku wynosi ok. 5 proc., a 400 tys. osób zatrudnionych w tym sektorze stanowi 19 proc. wszystkich pracowników w przemyśle. Ponad 2 tys. firm osiąga obrót roczny na poziomie miliona dolarów, a 150 przekracza 100 mln dolarów.

– Rynek spożywczy rozwija się od kilku lat bardzo dynamicznie i wygląda na to, że jeszcze lepsze dla tej branży będą najbliższe lata – uważa Łukasz Drewnowski, szef marketingu i sprzedaży w Lokalnej Jednostce Biznesu Robotyki ABB. – Dzisiaj, jako dostawca rozwiązań dla tego sektora gospodarki, możemy już pochwalić się spektakularnymi rozwiązaniami. Nawet jeśli robotyzacja branży spożywczej wciąż jest jeszcze na stosunkowo słabym poziomie, rozmowy z firmami wytwórczymi pokazują, że zainteresowanie robotyzacją produkcji jest bardzo duże.

## Zaledwie 45 robotów

Z najnowszego raportu Międzynarodowego Stowarzyszenia Robotyki IFR (International Federation of Robotics), który operuje statystykami z początku roku 2014, wynika, iż głównym odbiorcą aplikacji zrobotyzowanych w naszym kraju jest przemysł motoryzacyjny, następnie przemysł gumy i tworzyw sztucznych oraz żywności i napojów. Według tych danych rok 2014 rozpoczęliśmy z 45 robotami zainstalowanymi w sektorze „Food products and beverage; Tobacco products”. To mało, biorąc pod uwagę dane podane wcześniej, iż mamy ponad dwa tysiące firm o dość znaczącym obrocie. I z takimi danymi wciąż daleko nam do krajów Europy Zachodniej, gdzie robotyzacja jest na zdecydowanie wyższym poziomie.

– W największych polskich zakładach branży spożywczej pracuje średnio kilka robotów, podczas gdy w krajach zachodnich

jest ich co najmniej kilkanaście – tłumaczy Łukasz Drewnowski. – Szczególnie, że oferta jest bardzo szeroka. ABB ma produkty przeznaczone stricte dla przemysłu spożywczego, takie jak paletyzery, roboty pikujące czy roboty typu SCARA. Poza tym, stanowimy Regionalne Centrum Aplikacji Zrobotyzowanych, które specjalizuje się właśnie w rozwiązaniach pakowania, paletyzacji oraz pick&place, czyli tak naprawdę najbardziej charakterystycznych dla przemysłu F&B. Oprócz tego, że sprzedajemy „gole” roboty, jesteśmy także integratorem kompleksowych rozwiązań.

Wygląda jednak na to, że nie oferta i możliwości technologiczne są dzisiaj barierą dla inwestorów. Bariere tę stanowi świadomość, jakie korzyści niosą za sobą elastyczne rozwiązania technologiczne, bo branża spożywcza jest dość konserwatywna, produkuje swoje sztandarowe wyroby od kilkunastu, a nawet kilkudziesięciu lat. Jednak świadomość rośnie i powoli dociera do menedżerów konieczność wprowadzenia zmian, które rynek wymusza na dostawcach z coraz większą niecierpliwością.

## Ograniczenia związane z wydajnością

W przemyśle spożywczym funkcjonują trzy rozwiązania produkcyjne – po pierwsze

ludzie, którzy mogą ręcznie pakować i układać produkty oraz przenosić opakowania. Znacznie bardziej zaawansowanym i wydajnym rozwiązaniem jest automatyzacja produkcji, czyli maszyny przygotowane do konkretnego rodzaju produkcji, na przykład układy zasypowe z separatorami do pakowania cukierków. To są sztywne rozwiązania z niewielką możliwością zmiany produktu na takiej linii technologicznej. I wreszcie trzecie rozwiązanie to roboty, cechujące się niezwykłą elastycznością i praktycznie nieograniczonymi możliwościami zmiany charakteru produkcji.

– Standardowa fabryka wyposażona jest dzisiaj w bardzo dużo maszyn i urządzeń wspieranych przez ludzi wykonujących pewne prace manualnie. Czasami pojawia się robot. Nam zależy na tym, by zwiększyć popularność trzeciego rozwiązania, czyli mozolne prace wykonywane przez ludzi powierzyć robotom z zwiększoną elastycznością produkcji – tłumaczy Łukasz Drewnowski. – Robot jest rozwiązaniem niezwykle elastycznym. Niemal błyskawicznie może się przestawić z pakowania pralinek w blistry na układanie bombonierek w większe opakowania. Wszystkie te operacje wykonywane są z dużą wydajnością. Robot, w porównaniu z przeznaczoną

## MultiMove pakuje ciastka

Kilka lat temu firma DSWW zrobotyzowała i zautomatyzowała końcowy etap procesu produkcji ciastek w jednym z największych zakładów cukierniczych w Polsce. Efektem końcowym projektu jest gotowa do transportu, ofoliowana paleta z zapakowanymi ciastkami. Głównym elementem instalacji jest sześć robotów produkcji ABB pracujących w systemie MultiMove: cztery roboty IRB 140, jeden IRB 260 i jeden IRB 4600. Wszystkie roboty są w wykonaniu specjalnym, dopuszczającym je do pracy w przemyśle spożywczym, w miejscu, w którym występuje kontakt z żywnością.

Wybór robotów produkcji ABB był spowodowany wieloma czynnikami – poza jakością, technicznym zaawansowaniem produktu oraz atrakcyjną ceną, ważnym czynnikiem była możliwość skorzystania z wyposażenia Regionalnego Centrum Aplikacji Zrobotyzowanych ABB w Warszawie. W Centrum przeprowadzone zostały testy z wykorzystaniem robotów w obecności klienta. Wynik testów był jednym z decydujących czynników przy podejmowaniu decyzji dotyczącej wykonania instalacji. Firma DSWW współpracuje z ABB od kilkunastu lat.





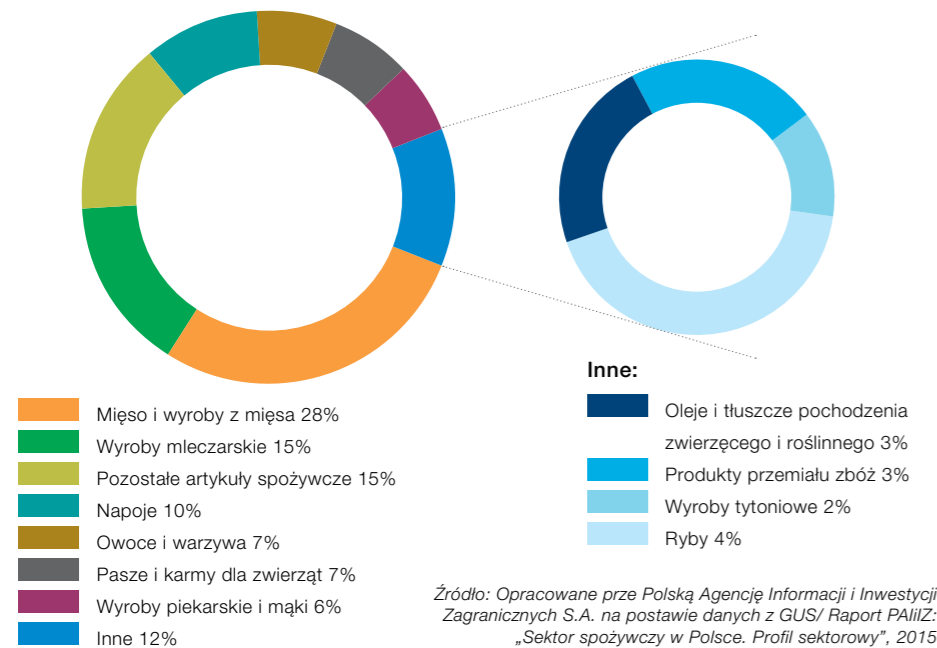
01 W zakładzie mleczarskim Arla Foods w małym szwedzkim miasteczku Göteborgu roboty IRB 120 produkcji ABB stanęły w najniebezpieczniejszej części linii produkcji serów.

Ze względu na monotonię pracy i wiele ostrych krawędzi maszyny, dochodziło tam do wielu urazów, dlatego zakład zdecydował się na wyeliminowanie obsługi na tym stanowisku. Dzisiaj pakowaniem sera i układaniem go na taśmociąg zajmują się roboty.

02 Założona w 1994 roku włoska fabryka Prodal specjalizuje się w dostawach na rynek mrożonych produktów piekarniczych. Firma słynie m.in. z wysokiej jakości mrożonej pizzy, cenionej za smak prawdziwie włoskiego i tradycyjnego „domowego wypieku”. Na nowoczesnej linii produkcji pizzy pracują roboty ABB FlexPicker.



## Struktura rynku spożywczego w Polsce w 2013 roku



do danej konkretnej czynności maszyną jest wprawdzie wolniejszy, ale... Bardzo często zdarza się, że zakłady produkujące żywność lub napoje poszukują możliwości zastosowania robota, bo znają jego wartość, jednak ich wymagania są dla manipulatorów nieosiągalne. Dla jednostajnej produkcji lepiej sprawdzają się odpowiednie maszyny, które zapakują w pudełko np. 3 tys. torebek herbaty ekspresowej w ciągu minuty. Tyle tylko, że ograniczeniem będzie jeden rodzaj herbaty i jeden rodzaj opakowania.

### Coraz większy ból producentów

– I to jest właśnie poszukiwanie złotego środka pomiędzy wydajnością a elastycznością – uśmiecha się Łukasz Drewnowski. – Jednak rynek jest bezlitosny dla producentów branży F&B, z racji silnej konkurencji ma coraz większe wymagania wobec dostawców, a ci nie bardzo mają wyjście i muszą tę oczekiwaną spełniać.

## Lupin Foods Australia stawia na roboty

W związku z rosnącym zapotrzebowaniem na ekologiczne produkty rolne australijska firma Lupin Foods Australia postanowiła zainwestować w system pakowania produktu, by zwiększyć swoje moce produkcyjne. Łubin, główny produkt eksportowy firmy, ze względu na bogate zasoby białka i błonnika, zyskuje na całym świecie ogromną popularność. W Australii łubin odgrywa istotną rolę w bilansie rolnictwa ekologicznego, ale odbiorcami produktów spółki są również kraje w Azji Południowo-Wschodniej, na Bliskim Wschodzie, w Afryce Północnej i Europie Zachodniej. Zakład jest w stanie wytwarzać 20,9 tys. kilogramowych opakowań na godzinę i szukał sposobu, by zminimalizować koszty pakowania

i transportu. Wybór padł na robota ABB IRB 460, który może paletyzować 15 worków po 20 kilogramów każdy na minutę i nie jest to jego maksymalna wydajność, pozostawia więc pole do zwiększenia wydajności zakładu. Zastosowanie robota zwiększyło szybkość pakowania i wydajność całego zakładu, jednocześnie ograniczona została liczba uszkodzonych opakowań oraz wyeliminowano ryzyko dla zdrowia i bezpieczeństwa pracowników, którzy dotychczas ręcznie układali 20-kilogramowe opakowania. Australijski producent łubinu nie ukrywa, że wybór ABB wynikał z innowacyjności i doświadczenia firmy, a także reputacji na całym świecie.

Sieci handlowe chcą mieć swoje własne, niepowtarzalne produkty na półce. W jednym sklepie ser będzie pakowany po 100 gramów w dużych plastrach, w innym ten sam ser znajdziemy w blistrze 200 gramów w mniejszych plasterkach. W jednym parówki będą zapakowane w folię, w innym w plastikową torbę. Woda mineralna czy słodki napój może mieć 2 litry pojemności, może mieć 1,5 litra, a może mieć też 1,35 l, bo tak akurat wymyśliła sobie sieć handlowa. Producent może na to nie przystać, ale musi się liczyć z tym, że z danej sieci sprzedaży po prostu zniknie.

Oczywiście zawsze można powiedzieć, że są przecież sztandarowe produkty niezmiennie od lat – snickersy, m&m's, prince polo, pepsi itd. Ale czy na pewno? Snickersy można kupić w standardowym opakowaniu, albo po dwa w opakowaniu, albo połowę mniejsze w dużej paczce, albo w rozmiarze XXL, albo w promocji zapakowane w kartonik po cztery sztuki, albo mniejsze, ale tańsze, i tak dalej, i tak dalej. Ból producentów jest coraz większy.

– Rynek wymaga ciągłych zmian – rodzaju opakowań, wielkości produktu, zawartości pudełka czy paczki. Na półce sklepowej musi się dziać, bo tego oczekuje konsument – mówi Łukasz Drewnowski. – To zaczyna być standardem, dlatego roboty stają się dla producentów żywności coraz atrakcyjniejsze. Przebrojenie linii, na której pracuje robot, trwa kilka chwil, dzięki czemu ten sam produkt może być pakowany w różny sposób.

### Zbliżający się boom robotyzacji

Możemy pochwalić się znaczącymi referencjami na rynku polskim – mówi Łukasz

## Standard dla mleka UHT z Piracanjuba

Każdego dnia z 2,3 mln litrów mleka produkowanego w brazylijskiej fabryce Piracanjuba w stanie Goiás powstaje masło, mleko w proszku i mleko UHT. Obiekt ma 13 linii Tetra Pak Ultra High Temperature (UHT) pracujących przez całą dobę, 7 dni w tygodniu. Na każdej z nich powstaje od 15 do 25 kartonów na minutę, a ich pakowaniem zajmowało się do niedawna 75 pracowników.

W roku 2013 regionalne centrum zrobotyzowanych aplikacji ABB w Brazylii rozpoczęło projekt automatyzacji paletyzacji. Zastosowano robota przemysłowego IRB 660 ze specjalnym chwytakiem, który był w stanie pobierać różne ilości i rodzaje opakowań bez potrzeby specjalnej konfiguracji. Projekt, który zakończył się sukcesem, stał się standardowym rozwiązaniem dla wszystkich produktów UHT w trzech zakładach należących do Piracanjuba, jednego z głównych producentów mleka w Brazylii.

Dzisiaj roboty pracują 24 godziny na dobę i firma jest gotowa do rozpoczęcia kolejnego projektu – zainstalowania pięciu kolejnych robotów ABB w zakładzie na południu kraju. Pracownicy, którzy dotychczas wykonywali ciężką fizycznie i monotonną pracę, zostali przeniesieni do innych działów na bardziej odpowiedzialne stanowiska, dzięki czemu zakład może rozwijać swoje moce produkcyjne. Obecnie rozwiązanie to jest wdrażane u innych klientów w Brazylii, a także wspólnie z lokalnymi jednostkami ABB – na całym świecie.

## IRB 6640 toczy beczki z piwem

Piwo Tannenzäpfle z niemieckiego browaru Rothaus osiągnęło status kultowego wśród niemieckich piwoszy. Z tego względu jakiś czas temu browar stanął przed wyzwaniem zautomatyzowania systemu przenoszenia beczek, bowiem pojawiło się więcej zamówień i w różnego rodzaju opakowaniach. Dotychczasowe rozwiązania pozwalały na obsługę 120 beczek na godzinę i do tego tylko i wyłącznie w niemieckim standardzie DIN. Euro-beczki wykonane ze stali nierdzewnej, o pojemności 20 litrów, 30 litrów lub 50 litrów, musiały być ustawiane na paletach ręcznie.

Wraz z ABB firma Albert Frey Dienstleistungs AG zaproponowała w miejsce tradycyjnego systemu paletyzacji dwa roboty ABB IRB 6640, które są w stanie ładować i rozładowywać beczki, a także obsługiwać palety. Roboty potrafią chwycić wszystkie typy i rozmiary beczek bez zmiany chwytaka, układając je w odpowiedniej pozycji na taśmociąg i później – po napełnieniu – na palety. To kolejne już roboty serii IRB 6640 pracujące w browarze Rothaus. Od wielu lat bowiem ten sam model manipulatora obsługuje linię butelek pakowanych w sześciopaki.

## Paletyzacja w fabryce Strauss Cafe Poland

Grupa Strauss to jeden z czołowych producentów kawy na świecie. Należąca do tej grupy Strauss Cafe Poland – jako producent znajdujący się w czołówce palarni kawy w Polsce – wytwarza rocznie 20 tys. ton kawy, sprzedając ją pod różnymi markami. Kilka lat temu firma rozpoczęła budowę automatycznego systemu paletyzacji przystosowanego do obsługi kilkudziesięciu typów produktów. Wykonawcą projektu została spółka FlexLink. Celem było osiągnięcie sumarycznej wydajności paletyzacji w ilości ok. 60 kartonów na minutę, przy jednoczesnej obsłudze do 50 palet na godzinę. Wykonawca zbudował system na bazie manipulatorów firmy ABB, podkreślając, iż przy wyborze kierował się prędkością, udźwigiem oraz zasięgiem roboczym, uwzględniając przy tym jakość produktu, wielkość produkcji oraz obecność lokalnego wyspecjalizowanego serwisu. Firma FlexLink Systems Polska zainstalowała dotychczas ponad 100 manipulatorów firmy ABB w ponad 50 aplikacjach.





Popyt na wyroby cukiernicze japońskiej firmy Lotte spowodował, że podjęto decyzję o automatyzacji produkcji, a wybór padł na roboty ABB FlexPicker. Na dwóch liniach dziesięć robotów pakuje po 45 słodkich przekąsek „Chic Choc” w ciągu minuty.

Drewnowski. Trwają również rozmowy nad kolejnymi projektami. Ciekawe lokalne wdrożenie to m.in. bydgoska firma Jago, producent słodczy. Tam roboty ABB pakują batoniki do opakowań zbiorczych. Podobnie jest w lubelskiej fabryce makaronów Lubella, gdzie robotyzacja przynosi wymierne efekty.

– W produkcji spożywczej pewnie zawsze dominować będzie sztywna automatyka, bo nic nie przebije jej wydajności, ale robotyka będzie stanowić coraz większą część nowoczesnych linii produkcyjnych – uważa Łukasz Drewnowski. – Dlatego jesteśmy przygotowani na zbliżający się boom robotyzacji w tej branży. Oferujemy sprzęt, pełną obsługę projektowo-inżynierską i serwis. Chcemy i możemy być dla firm doradcą, opracowując kompleksową strategię robotyzacji linii produkcyjnej, gdzie można, gdzie trzeba, a gdzie lepiej zostawić zwykłą automatykę. Mamy ludzi i kompetencje, żeby takich zadań się podjąć. A firmy z rynku produktów spożywczych, choć wciąż sprawiają wrażenie nie do końca przekonanych, wkrótce będą musiały podejmować konkretne decyzje, by nie zostać w tyle za konkurencją.

**Więcej informacji:**

Łukasz Drewnowski

e-mail: lukasz.drewnowski@pl.abb.com

tel. kom.: 783 831 220

# Roboty ABB wykorzystywane w branży spożywczej



## IRB 120

Najmniejszy wielozadaniowy robot przemysłowy. Waży zaledwie 25 kg, a jego udźwig wynosi 3 kg przy zasięgu 580 mm. Doskonały wybór dla aplikacji wymagających dużej elastyczności oraz maksymalnej powtarzalności. Dostępna jest również wersja biała Clean Room ISO 5 (klasa 100).



## IRB 140

Najmniejszy wielozadaniowy robot przemysłowy. Waży zaledwie 25 kg, a jego udźwig wynosi 3 kg przy zasięgu 580 mm. Doskonały wybór dla aplikacji wymagających dużej elastyczności oraz maksymalnej powtarzalności. Dostępna jest również wersja biała Clean Room ISO 5 (klasa 100).



## IRB 260

Zaprojektowany i zoptymalizowany z myślą o pakowaniu. Łączy dużą prędkość z udźwigniem na poziomie 30 kg, a jednocześnie jest na tyle mały, by zmieścić się w kompaktowych maszynach do pakowania. W połączeniu z funkcją sterowania ruchem i charakterystyką śledzenia, robot jest idealnym rozwiązaniem dla elastycznych systemów pakowania. Wytrzymały na trudne warunki pracy, gwarantuje zabezpieczenie na poziomie IP67.



## IRB 360 FlexPicker

Od 15 lat IRB 360 jest liderem w kategorii robotów typu delta. Najnowsza wersja oferuje znacznie większą elastyczność przy zachowaniu dokładności, zasięgu (do 1600 mm) i dużego udźwigu (do 8 kg). Idealny do stanowisk, gdzie miejsce pobrania produktu jest oddalone od przenośnika z opakowaniami. Znakomita kontrola ruchu, krótkie cykle, precyzja i dokładność powodują, że robot może pracować z dużą prędkością na niewielkiej przestrzeni.



## IRB 460

Najszybszy robot paletyzujący na świecie. Przy udźwigu 110 kg i zasięgu 2,4 m pozwala osiągnąć wydajność do 2190 cykli na godzinę. Jednocześnie zajmuje 20 proc. mniej miejsca i pracuje 15 proc. szybciej niż inne roboty tego typu dostępne na rynku.



## IRB 660

Czterosiowy manipulator o udźwigu 250 kg i zasięgu 3,15 jest doskonałym rozwiązaniem dla wsparcia paletyzacji pudeł, butelek i worków. Oferuje znakomitą powtarzalność pozycji (0,2 mm) i bardzo dobre odwzorowanie ścieżki ruchu. Szczelność (IP67) zapewnia stałą i wysoką wydajność nawet w najtrudniejszych warunkach.



## IRB 760

Imponująca ładowność 450 kg i zasięg 3,2 m powodują, iż robot ten pobiera, przenosi i układa cięższe i większe produkty szybciej niż jakikolwiek inny robot. To parametry sprawiają, że szczególnie nadaje się do paletyzacji napojów.



## IRB 1200

Kompaktowy, elastyczny, szybki i funkcjonalny mały robot przemysłowy. Jest o 15 proc. mniejszy i 10 proc. szybszy od standardowych robotów tego typu. Niezastąpiony w zadaniach o krótkim cyklu i dużej wydajności. Oferuje udźwig do 7 kg i zasięg do 901 mm.



## IRB 2600

Robot klasy średniej o kompaktowej konstrukcji. Zoptymalizowany przede wszystkim do przenoszenia produktów i wyjątkowo wydajny po zamontowaniu na ścianie. Wytwarzany w trzech wersjach: dwa krótkie warianty ramienia (1,65 m) o udźwigu 12 lub 20 kg oraz wariant z długim ramieniem (1,85 m) o udźwigu 12 kg.



## IRB 1600

Wydajność to często kompromis pomiędzy szybkością i dokładnością. IRB 1600 eliminuje konieczność tego wyboru. Cykle robota są bardzo krótkie, co pozwala na zwiększenie wydajności, przy zachowaniu powtarzalności i precyzji odwzorowania ścieżki ruchu. Montaż manipulatora jest w pełni elastyczny: na półce, ścianie, pochylony lub odwrócony. Można nawet zainstalować go wewnątrz maszyny. Oferuje udźwig do 10 kg i zasięg do 1,45 m.



## IRB 4600

To nowy standard na rynku robotów przemysłowych. Oferuje o 20-25 proc. krótszy czas cyklu niż poprzednia wersja tego robota, a także niezwykle szeroki zakres pracy oraz elastyczność montażu – na podłodze, suficie, półce lub ścianie pod dowolnym kątem. Ochronę w najtrudniejszych warunkach zapewnia poziom zabezpieczenia IP67. W zależności od wersji osiąga do 2,55 m zasięgu, a udźwig do 60 kg.



## IRB 6700

Siódma generacja tego robota to dziedzictwo 40 lat doświadczeń ABB z manipulatorami klasy 150-300 kg. Zapewnia większą wytrzymałość, niższe koszty eksploatacji, o 15 proc. niższe zużycie energii, a także znacząco dłuższy czas pracy pomiędzy serwisami i średnią bezawaryjną pracą do 400 tys. godzin. Cykl pracy skrócony został o 5 proc. mimo zwiększenia udźwigu do 300 kg, a zasięgu do 3,20 m. Zaprojektowany do pracy w najtrudniejszych warunkach.



# Nie tylko robotyka

Dynamiczny rozwój branży spożywczej oraz rosnące inwestycje w rozwój tego sektora gospodarki powodują, iż wiele firm inżynierskich zmienia swoją strategię, by lepiej obsłużyć producentów żywności. Zakłady wytwórcze inwestują bowiem nie tylko w automatyzację produkcji i robotyzację, ale również w infrastrukturę techniczną oraz procesy zwiększające efektywność energetyczną.

**Tekst:** Sławomir Dolecki;  
**zdjęcia:** Arch. ABB



Rynek oczekuje ciągłych zmian – rodzaju opakowań, wielkości produktu, zawartości pudełka czy paczki. Dlatego wytwórcy żywności muszą szukać złotego środka pomiędzy wydajnością a elastycznością produkcji.

**Z**akłady zajmujące się produkcją i przetwarzaniem żywności od wielu lat korzystają z produktów i systemów ABB. Współpraca ta przebiega bardzo dobrze. Mimo to, spółka podjęła decyzję o większej koncentracji na klientach z tej branży. Nowe podejście – opracowane i wdrażane od połowy ubiegłego roku – ma przede wszystkim dać obu stronom korzyści, płynące z kompleksowego podejścia do infrastruktury oraz procesów przemysłowych. Główna zmiana polega na tym, że dotychczas każdy z obszarów spółki współpracował z klientem indywidualnie, co wynikało z zaangażowania najlepszych ekspertów z konkretnych dziedzin. Z drugiej jednak strony, klient zmuszony był do kontaktu z kilkoma specjalistami ze strony ABB, co powodowało, iż oferta i współpraca były rozproszone.

#### Bez nich żywność nie powstanie

– Została powołana grupa robocza, której zadaniem jest usprawnienie przepływu informacji pomiędzy ABB a naszymi klientami. Dzięki temu w sposób jednoznaczny będziemy wskazywać obszary, w których jesteśmy w stanie wesprzeć branżę spożywczą w zakresie optymalizacji i zwiększenia efektywności produkcji, poza tym z punktu widzenia klienta będziemy jednym dostawcą, którego kompleksowa oferta może rozwiązać wiele problemów jednocześnie – mówi Łukasz Drewnowski, szef marketingu i sprzedaży w Lokalnej Jednostce Biznesu Robotyki ABB, kierujący pracami grupy roboczej. – Od kilku miesięcy spotykamy się systematycznie w gronie osób z różnych biznesów, ekspertów, którzy w imieniu ABB mają do zaoferowania dobre rozwiązania. Wymieniamy się informacjami o przetargach, kontraktach i dostawach, i pracujemy nad jednolitą i spójną ofertą dla branży spożywczej.

ABB nie jest dostawcą podstawowych urządzeń technologicznych dla producentów mleka czy napojów, dlatego nie wszyscy od razu kojarzą produkty i systemy spółki. I choć niemal we wszystkich firmach branży spożywczej w Polsce są wykorzystywane – w mniejszym lub większym zakresie – rozwiązania ABB,

to spółka nie jest postrzegana jako wyspecjalizowany dostawca dla tego sektora gospodarki.

– Chcemy to zmienić i uświadomić naszym klientom, że poszczególne elementy infrastruktury, choć nie są elementem wykorzystywanej przez nich technologii, doskonale mogą ją wspierać i powodować, że będzie wykorzystywana efektywniej – dodaje Łukasz Drewnowski. – Robotyka, silniki, napędy, automatyka, niskie napięcia czy transformatory to nie są pojęcia, które wprost kojarzą się z produkcją słodczy lub sera, a jednak bez nich żywność nie powstanie.

#### Nie możemy pozostać obojętni

Aby nie działać chaotycznie i we wszystkich kierunkach, ABB zdecydowała się skierować pierwsze kroki do dziesięciu spośród największych firm sektora spożywczego w Polsce. Sześć z nich to producenci, a więc klienci końcowi, czwórka to dostawcy rozwiązań, wykorzystujący w swoich rozwiązaniach urządzenia i systemy ABB. Z kilkoma klientami rozmowy już trwają, pozostali otrzymali zaproszenia na spotkania, które z zainteresowaniem przyjęli. Po pierwszych doświadczeniach grupa firm będzie systematycznie rozszerzana, by w efekcie objąć tego typu „opieką” jak największą część rynku. Kolejnym krokiem będzie udział w Forum Rynku Spożywczego, najbardziej prestiżowej imprezie branżowej w naszym kraju. Ekspert ABB weźmie udział w panelu dyskusyjnym poświęconym nowym technologiom produkcji. To ważne – głównie z punktu widzenia promowania marki – bowiem wielu wytwórców specjalistycznych maszyn i urządzeń wykorzystuje produkty ABB, a ich użytkownicy nie są nawet tego świadomi.

– To ogromna, dynamicznie rozwijająca się gałąź gospodarki, która w ostatnim czasie zyskuje silne wsparcie, również kapitałowe – podsumowuje Łukasz Drewnowski. – Nie możemy więc pozostać obojętni na zachodzące zmiany, stąd nasza inicjatywa skierowana do branży spożywczej.

#### Więcej informacji:

Łukasz Drewnowski  
e-mail: lukasz.drewnowski@pl.abb.com  
tel. kom.: 783 831 220



# Produkt prosto z komputera

Czasami niewielkie i bardzo proste urządzenie zyskuje status innowacyjnego. I tak właśnie było w przypadku łącznika biegunów wyłącznika MCB, który mimo swojej prostoty i skromnych gabarytów był bardzo oczekiwany przez użytkowników. Dodatkowo, prace rozwojowe tego niepozornego elementu pozwoliły udowodnić, iż symulacje numeryczne są dzisiaj w stanie zastąpić dziesiątki kosztownych i skomplikowanych prób przeprowadzanych na prototypach.

Tekst: Sławomir Dolecki; zdjęcia: Arch. ABB, Filip Grecki, Paweł Ludowski



**P**roblem z łączeniem wyłączników nadmiarowo-prądowych MCB pojawił się wraz z dynamicznym rozwojem energetyki solarnej. Kiedy zaczęły powstawać coraz większe farmy słoneczne, wzrastało również ich napięcie robocze, co pozwalało na uzyskiwanie większej mocy całego systemu i znaczące zmniejszenie strat. Pierwotnie – w przypadku słonecznych elektrowni przemysłowych – standardem było 600 V, później 1000 V, a dzisiaj jest 1500 V. Pojedynczy niskonapięciowy wyłącznik MCB może rozłączyć napięcie do 300 V, co oznacza, że przy 1000 V trzeba połączyć w szereg cztery takie wyłączniki.

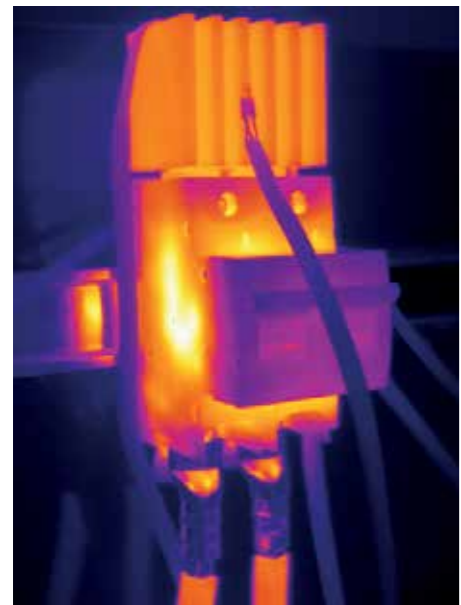
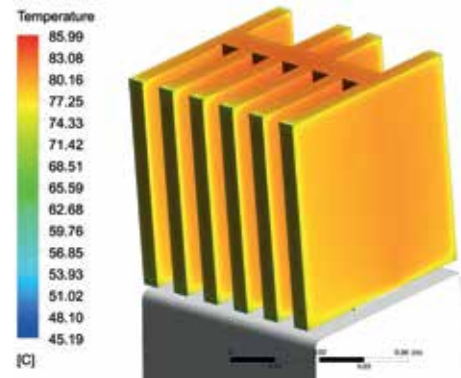
I nie byłoby w tym nic trudnego, gdyby nie drobny szczegół, iż przez niewielki aparat płynie prąd o natężeniu 125 A, więc na jego stykach wytwarzają się znaczne ilości ciepła. Biorąc pod uwagę, że wiele farm powstaje na terenach pustynnych, gdzie temperatura otoczenia jest już dość wysoka, „grzanie” staje się naprawdę dużym zmartwieniem.

#### Tanio i szybko

Ciepło z wyłącznika odprowadzane jest na dwa sposoby: częściowo przez jego obudowę i częściowo przez przewód, którym łączone są szeregowo zestawy wyłączników oraz pozostałe doprowadzone do zestawu przewody. Rekomendowany przewód łączeniowy ma 50 mm<sup>2</sup> przekroju i metr długości, więc często nie sposób go dobrze umieścić w skrzynce, w której montowane są wyłączniki. Użytkownicy zastępują go więc krótszymi i cieńszymi przewodami, a to prowadzi do przegrzewania układu. I stąd właśnie pojawiła się konieczność opracowania nowego typu łącznika, który wyeliminuje wszystkie wady przewodu. Z wyzwaniem przyszło się zmierzyć naukowcom z krakowskiego Centrum Badawczego ABB.

Założenia były proste – łącznik ma spełniać wszystkie wymagane standardy, być możliwie tani i prosty w produkcji, mieć ściśle





określone gabaryty, a przede wszystkim jak najszybciej trafić na rynek. Czas projektowania urządzenia oraz koszty produkcji są jednymi z najistotniejszych elementów, odgrywających kluczowe role podczas tworzenia nowych produktów oraz wdrażania innowacyjnych technologii. Wysoka konkurencyjność rynku wymaga, aby zredukować oba te wskaźniki. Jedną z metod, która pozwala na utrzymanie się w czołówce firm technologicznych, jest zastąpienie wszelkich czasochłonnych testów przeprowadzanych na fizycznych prototypach, wirtualnymi testami realizowanymi za pomocą komputerów.

W pierwszej kolejności skoncentrowano się na poszukiwaniu optymalnego kształtu powierzchni odprowadzającej ciepło i materiałów posiadających określone parametry termiczne i elektryczne. Kształt narzucony został pośrednio przez wymiary wyłącznika MCB i miejsce w skrzynce, a materiały przez... cenę. Pole do działania nie było zbyt szerokie, więc dość szybko powstały wstępne koncepcje i rozpoczęły się symulacje.

#### Optymalny kształt

Najpierw przeprowadzona została symulacja termiczno-elektryczna, sprawdzająca, jaki

Nieprawidłowe działanie wyłączników MCB może doprowadzić do awarii dużej części farmy fotowoltaicznej. Dlatego tak ważny jest każdy – nawet najmniejszy – jego element. Przez kilka miesięcy łącze wyłączników dopracowywane było w programach komputerowych. Zanim podjęto decyzję o zbudowaniu prototypu, przeprowadzono wiele różnych symulacji.

Jedną z metod, która pozwala na utrzymanie się w czołówce firm technologicznych, jest zastąpienie wszelkich czasochłonnych testów przeprowadzanych na fizycznych prototypach, wirtualnymi testami realizowanymi za pomocą komputerów.

## Wyłączniki MCB

Wyłączniki nadmiarowo-prądowe pełnią rolę bezpieczników, zabezpieczając instalacje przed przeciążeniami i zwarciami oraz gwarantując niezawodność i bezpieczeństwo pracy. Są przeznaczone do stosowania w instalacjach domowych i przemysłowych. Ich zadaniem jest przerwanie ciągłości obwodu, gdy płynący prąd przekroczy wartość bezpieczną. Wyłączniki te przystosowane są do wielokrotnego zadziałania, a ich czułość jest większa niż powszechnie stosowanych wkładek topikowych.

kształt radiatora będzie najlepszy – standardowe uźbrowanie czy może radiator wyposażony w słupki zamiast żeber. Wybrany kształt poddany został następnie symulacji CFD, która analizuje wymianę ciepła pomiędzy ciałem stałym a otaczającym je gazem. Komputerowe analizy pozwoliły dobrać krytyczną liczbę żeber radiatora. To dość kluczowa decyzja, ponieważ większa liczba żeber daje większą powierzchnię odprowadzającą ciepło, ale jednocześnie zawęża obszar naturalnej konwekcji powietrza, a więc pogarsza odprowadzanie ciepła ze względu na mniejsze przerwy między żebrami. Z kolei zbyt mała liczba żeber odwraca sytuację.

Kolejna symulacja miała sprawdzić odporność na gazy wydmuchiwane z wyłącznika po jego zadziałaniu. Okazało się, że temperatura na żebrach nad wylotami będzie wysoka, ale nie przekroczy poziomu granicznego. Tyle tylko, że pojawiło się ryzyko, iż w tych gazach znajdą się cząsteczki metalu ze styków wyłącznika i gdy zostaną rozproszone przez żebro, mogą trafić na szynę i spowodować zwarcie. Trzeba więc było przeprowadzić kolejne symulacje, które pokażą, co się stanie, gdy usunięte zostaną kolidujące żebra.

Kolejnym krokiem był wybór materiałów do produkcji. Badania i analizy materiałowe trwały dość długo. Ostatecznie zdecydowano się na jednorodny odlew radiatora razem z pinami, a całość (oczywiście poza pinami) pokryta została izolującym elektrycznie tworzywem sztucznym. I znowu pojawiło się wiele pytań, na które odpowiedzi można było uzyskać tylko metodą prób i błędów. Trzeba było rozstrzygnąć na przykład kwestię, czy uda się wykonać tak ciekłą warstwę plastiku na tak skomplikowanym kształcie. Symulacja wtrysku pozwoliła rozlokować jego punkty, określić płaszczyznę podziału formy i sposób umieszczenia w niej radiatora. Pozwoliła również oszacować czas procesu, co było pierwszą przybliżoną do wyliczenia kosztów produkcji. Kolejne symulacje pozwoliły na określenie ryzyka pojawiania się naprężeń materiału powstających podczas stygnięcia tworzywa po wyjęciu z formy wtryskowej.

#### Prototyp i testy

Po kilku miesiącach prac teoretycznych, symulacji i analiz zapadła wreszcie decyzja o zakupie narzędzi i wykonaniu pierwszego prototypu. Egzemplarz prototypowy, który powstał na bazie modeli numerycznych, spełnił wszystkie początkowe założenia, a błąd dla symulacji termicznych nie przekraczał kilku procent.

Testy elektryczne i termiczne potwierdziły skuteczność przeprowadzanych symulacji. Jednak następne testy, których nie dało się zasymulować, a więc zachowanie aparatu w najtrudniejszych warunkach, wymusiły kolejne analizy. Komora atmosferyczna, w której łącznik biegunów spędził kilkanaście dni, wykazała, że istnieje realna groźba pojawienia się korozji elektrochemicznej na styku powierzchni galwanicznej i warstwy izolacyjnej. Należało więc poszukać rozwiązania, które pozwoli zabezpieczyć każdy fragment przed działaniem warunków środowiskowych.

Rozważaniom i testom poddano trzy koncepcje. Dodatkowe piaskowanie elementu, by uzyskać lepszą adhezję powłoki galwanicznej, dało słabe rezultaty. Druga opcja przewidywała zastąpienie powłoki galwanicznej powłoką nakładaną chemicznie, jednak w tym przypadku okazało się, że koszt operacji przekroczyłby koszt całego urządzenia. I wreszcie trzecia koncepcja dotyczyła zmiany powłoki galwanicznej na powłokę o bardziej równomiernej powierzchni, co wymuszało również zmianę stopu rdzenia. W efekcie wybrana została ostatnia opcja. Nowa, bardziej równomierna powłoka galwaniczna pozwalała na nałożenie na niej warstwy izolacyjnej z tworzywa sztucznego



OPINA:

**Dr inż. Paweł Ludowski z Centrum Badawczego ABB w Krakowie, odpowiedzialny za nową konstrukcję złącza dla wyłączników MCB**

Po raz pierwszy większą część badań zajęły mi różnego rodzaju symulacje numeryczne. Ale kiedy powstał już prototyp, to przeszedł bez problemu testy elektryczne i termiczne, co potwierdziło skuteczność przeprowadzanych symulacji. Błąd w przypadku analiz termicznych wyniósł zaledwie 6,6 proc., co jest powodem do dużej satysfakcji. Myślę, że gdybyśmy nie korzystali z symulacji numerycznych, a każdorazowo wykonywali model fizyczny, to faza projektowania trwałaby znacznie dłużej i o wiele więcej kosztowała.

metodą obtrysku. Dzięki temu możliwe było wykonanie pokrycia galwanicznego na całym urządzeniu, co rozwiązywało problem nieciągłości powłok zabezpieczających.

#### Sukces i nauka

Ostateczny produkt przeszedł wszystkie testy elektryczne, termiczne i odporności na pracę w najtrudniejszych warunkach. Łącznik biegunów został skierowany do seryjnej produkcji i od kilku miesięcy jest dostępny w ofercie firmy ABB. To duży sukces, ale naukowcy z krakowskiego Centrum Badawczego przyznają, że projekt – oprócz efektu w postaci łącznika biegunów – pozwolił sprawdzić i udowodnić, że dzisiejsze techniki symulacji numerycznej, w której specjalizuje się właśnie polska jednostka badawczo-rozwojowa ABB, pozwalają niemal cały proces projektowy i testowy przeprowadzić w komputerze.

Więcej informacji:

Paweł Ludowski

e-mail: pawel.ludowski@pl.abb.com

tel.: 22 223 9549





# Energia to podstawa

Z punktu widzenia funkcjonowania podziemnej kolei miejskiej nie ma ważniejszej sprawy od nieprzerwanych dostaw energii elektrycznej. Bez niej nic nie zadziała – nie ruszą pociągi, na peronach będzie ciemno, schody ruchome staną, system bezpieczeństwa przestanie pracować. Wymieniać można długo. Biorąc pod uwagę fakt, iż każdego dnia z warszawskiego metra korzysta ponad 700 tys. osób, zarządzanie energią urasta tam do rangi działalności strategicznej.

**Tekst:** Sławomir Dolecki;  
**zdjęcia:** zdj. Urszula Czaplą/Arch. ABB;  
Metro Warszawskie Sp. z o.o.

**H**istoria warszawskiego metra jest zaskakująco długa. Pierwszą uchwałę o jego budowie podjęto już w 1925 roku. Plany pokrzyżowała jednak II wojna światowa. Później wracano do koncepcji podziemnej kolei dla Warszawy w latach 50. i 70. XX wieku. Ostatecznie i zdecydowanie Rada Ministrów podjęła decyzję o budowie pierwszej linii metra w Warszawie w roku 1982. Rok później maszyny wjechały na plac budowy.

Pierwsze stacje oddano do użytku w 1995 roku, całą linię zakończono w 2008. To w sumie 21 stacji i 23 km trasy pomiędzy Kabatami na południu miasta i Młocinami na północy. Dzisiaj pociągi na tej linii przewożą średnio 550 tys. osób dziennie.

– To 36 pociągów jeżdżących co 2 minuty i 20 sekund – mówi Anna Bartoń, rzecznik prasowy Warszawskiego Metra. – W ubiegłym roku udało nam się zwiększyć liczbę składów i częstotliwość kursowania, pociągi osiągają





Za ruch pociągów oraz bezpieczeństwo pasażerów odpowiada dyspozytor ruchu, który ma do dyspozycji komputerowy system monitorowania ruchu pociągów pozwalający na lokalizację każdego z nich, system telewizji przemysłowej umożliwiającej obserwację każdej stacji, system łączności z dyżurnymi poszczególnych stacji, brygadami ratownictwa technicznego, maszynistami pociągów na trasie oraz służbami miejskimi – policją, strażą pożarną i pogotowiem ratunkowym.

również swoją maksymalną prędkość, czyli 80 km/h. Zmiany możliwe były dzięki uruchomieniu drugiej linii i modernizacji systemów zarządzania pierwszej. To była jedna z najbardziej oczekiwanych miejskich inwestycji ostatnich lat. Budowa centralnego odcinka drugiej linii warszawskiego metra na wiele miesięcy zmieniła organizację ruchu w centrum miasta, zamknięte zostały kluczowe arterie komunikacyjne. Ale dzisiaj to już historia, a każdego dnia z nowej trasy korzysta ponad 100 tys. osób. To 7 stacji i 6 km łączących oba brzegi Wisły.

#### Imponująca infrastruktura energetyczna

Centrum zarządzania obiema liniami znajduje się w Stacji Techniczno-Postojowej Kabaty. Tu pracują dyspozytorzy ruchu, dyżurni automatycy, dyspozytorzy energetycy oraz służby techniczne. Z Centralnej Dyspozytorni kontrolowany jest ruch pociągów. Tu również nadzorowane są systemy zasilania.

– Z naszego stanowiska mamy podgląd na wszystkie parametry energetyczne, które są ważne dla ciągłości zasilania obu linii metra – tłumaczy Sebastian Legucki, dyspozytor energetyczny Warszawskiego Metra. W przypadku jakichkolwiek nieprawidłowości w systemie zasilania trakcji, natychmiast uruchamia się alarm i jest on również widoczny u dyspozytorów ruchu, bo wszelkie decyzje dotyczące funkcjonowania metra podejmują właśnie oni.

A infrastruktura energetyczna jest imponująca. Podstawowymi elementami systemu zasilania są podstacje trakcyjno-energetyczne. Są one rozmieszczone na co drugiej stacji metra. Tam właśnie jest przetwarzane napięcie przemiennego 15 kV na napięcie stałe 825 V potrzebne do zasilania trzeciej szyny oraz napięcie 400/230 V niezbędne do zasilania potrzeb własnych stacji. Każda podstacja trakcyjno-energetyczna jest zasilana „z miasta” z rejonowych punktów zasilających (RPZ) liniami kablowymi 15 kV. Dwie linie kablowe wyprowadzone z różnych sekcji szyn 15 kV

Warszawskie metro nie należy do dużych. 28 stacji i 29 km sieci trakcyjnej wyglądają skromnie przy 263 stacjach i ponad 500 kilometrach torów w Szanghaju. To obecnie najdłuższe metro na świecie i co ciekawe, pierwszą jego linię uruchomiono zaledwie dwa lata wcześniej niż w Warszawie. Ale z drugiej strony nie jest także tak źle – w Kopenhadze są dwie linie o długości 20 km i 22 stacje. Podobnie w Helsinkach – dwie linie, 21 km i 17 stacji. Jeszcze krótsze jest metro w Lozannie – ma niecałe 6 km.

Stacje drugiej linii metra to istna feeria barw – biel na Rondzie ONZ, żółty na Świętokrzyskiej, granatowy na Dworcu Wileńskim. Centrum Nauki Kopernik zdominował błękit, a Rondo Daszyńskiego intensywna czerwień. Zieleni to z kolei domena stacji Stadion Narodowy.

RPZ prowadzone są różnymi trasami, aby uniknąć ich jednoczesnej awarii.

– W wypadku zaniku napięcia w jednej linii, następuje samoczynne zamknięcie łącznika szyn w rozdzielnicy 15 kV i druga linia przejmuje pełne zasilanie podstacji – tłumaczy Sebastian Legucki. – W przypadku braku napięcia na obu liniach, przewidziano zasilanie rezerwowe z dwóch sąsiednich podstacji trakcyjno-energetycznych za pomocą rezerwowych kabli 15 kV ułożonych wzdłuż całej linii metra, jest to tzw. pętla BHP. Ten wariant może być załączony tylko przez dyspozytora energetycznego z Centralnej Dyspozytorni, po uprzednim wyłączeniu linii zasilania podstawowego.

#### Niższe koszty, większe bezpieczeństwo

Zastosowany system daje bardzo dużą pewność zasilania. A mówimy tu o ogromnej skali, ponieważ średnie zużycie energii na pierwszej linii w dniu roboczym wynosi od 265 do 298 MWh w zależności od pory







Zastosowany system daje bardzo dużą pewność zasilania. A mówimy tu o ogromnej skali, ponieważ średnie zużycie energii na pierwszej linii w dniu roboczym wynosi od 265 do 298 MWh w zależności od pory roku. Z kolei druga linia potrzebuje od 68 do 81 MWh.

roku. Druga linia z kolei potrzebuje od 68 do 81 MWh.

– W przypadku pierwszej linii 64 proc. zużycia energii przypada na trakcję, a 36 proc. pochłaniają potrzeby własne – oświetlenie, schody, pasáže handlowe, urządzenia techniczne, m.in. pompy odwadniające, wentylatory, klimatyzatory, monitoring i systemy bezpieczeństwa – tłumaczy Mariusz Kukwa, dyspozytor energetyczny Warszawskiego Metra. – Z kolei na drugiej linii ta proporcja przechyla się na rzecz potrzeb własnych, gdyż jest tam więcej powierzchni handlowych i lokali użytkowych i mamy wyłącznie nowoczesne pociągi Inspiro, które są bardziej energooszczędne i lżejsze, więc zużywają mniej energii – dodaje Anna Bartoń.

– No i jeszcze zasobnik energii – uzupełnia krótko Sebastian Legucki.

To jeden z pierwszych w Europie magazyn energii zainstalowany w systemie miejskiej kolei podziemnej. Jest uzupełnieniem rekuperacji, czyli możliwości wykorzystania energii pociągu, który podczas hamowania zachowuje się jak generator, przez inny pociąg, który

właśnie rusza. Ale rekuperacja możliwa jest jedynie wówczas, gdy oba składy – hamujący i rozpędzający się – znajdują się w jednej sekcji. W innym przypadku nadmiar energii jest wytracany w formie ciepła na rezystorach zainstalowanych w pociągu. Jednak nowe, zainstalowane na drugiej linii rozwiązanie, pozwala zmagazynować ten nadmiar energii elektrycznej, która później, w dowolnej chwili, jest wykorzystywana przez ruszające i rozpędzające się składy.

– Zasobnik został zainstalowany na stacji Stadion Narodowy. Jego głównym zadaniem jest odbiór nadwyżki energii, przechowanie jej i oddanie, kiedy jest zwiększone zapotrzebowanie, by możliwie często unikać poboru energii z sieci – tłumaczy główny specjalista Paweł Siedlecki z Warszawskiego Metra. – Każdy ruszający skład w pierwszej kolejności zasilany jest właśnie z magazynu, a dopiero później pobiera potrzebną moc z „zewnątrz”. To zdecydowanie obniża koszty eksploatacji.

Czysto teoretycznie zasobnik powinien przynieść oszczędności od 15 do 30 proc. zużycia energii. Bezpiecznie przyjmuje się obniżenie



**System zarządzania siecią energetyczną, podobnie jak magazyn energii, zaprojektowała i wykonała firma ABB. Spółka dostarczyła również aparaturę średnich i niskich napięć oraz transformatory prostownikowe i rozdzielnice prądu stałego.**

zużycia o ok. 10 proc. Parametry wyświetlane na ekranie dyspozytora energetycznego pokazują, że odzysk energii przez zasobnik wynosi około 3 MWh dziennie, ale ze względu na trwające prace nie są to informacje pewne.

#### Warszawa się nie poddaje

Warszawskie metro nie należy do dużych. 28 stacji i 29 km sieci trakcyjnej wyglądają skromnie przy 263 stacjach i ponad 500 kilometrach torów w Szanghaju. To obecnie najdłuższe metro na świecie i co ciekawe, pierwszą jego linię uruchomiono zaledwie dwa lata wcześniej niż w Warszawie. Ale z drugiej strony nie jest także tak źle – w Kopenhadze są dwie linie o długości 20 km i 22 stacje. Podobnie w Helsinkach – dwie linie, 21 km i 17 stacji. Jeszcze krótsze jest metro w Lozannie – ma niecałe 6 km.

Warszawa się jednak nie poddaje. – Trwają prace przygotowawcze do rozbudowy drugiej

linii i wkrótce powinny zostać podjęte wiążące decyzje – mówi Anna Bartoń. – Do 2019 roku planujemy oddać do użytku sześć kolejnych stacji, trzy po stronie praskiej i trzy w kierunku Bemowa. I na dzisiaj założenie jest takie, że zakończenie tych prac będzie jednocześnie rozpoczęciem kolejnego etapu, podczas którego powstaną trzy kolejne stacje na Bródnie oraz dwie na Bemowie. Taka rozbudowa infrastruktury wymusi również wybudowanie drugiej stacji techniczno-postojowej w Morach, ponieważ Kabaty nie będą w stanie obsługiwać tak wielu stacji i pociągów.

Ostatecznie druga linia ma liczyć 31 km i składać się z 27 stacji. Docelowo, choć dzisiaj jeszcze za wcześnie, by mówić o szczegółach, ma powstać trzecia linia na Gocław, która w praktyce ma być odnogą linii drugiej. W tym przypadku jednak mówimy o perspektywie 2021-2030.

## ABB dla II linii warszawskiego metra



Firma ABB dostarczyła i zainstalowała transformatory energetyczne, rozdzielnice średniego napięcia oraz rozdzielnice niskiego napięcia TriLine, wyłączniki i przekładniki średniego napięcia wyprodukowane w Przasnyszu, urządzenia potrzebne własnych stacji, aparaturę UPS na podstacjach, transformatory prostownikowe i rozdzielnice prądu stałego zasilające tzw. trzecią szynę, a także prostowniki z Aleksandrowa Łódzkiego. Poza tym inżynierowie z ABB zaprojektowali i zbudowali na stacji Stadion Narodowy pierwszy w Europie zasobnik energii elektrycznej, który pozwala odzyskiwać i wykorzystać energię hamujących pociągów. Spółka była również odpowiedzialna za system zarządzania siecią energetyczną. Pierwotnie miał on być zintegrowany z istniejącym systemem, nadzorującym I linię metra, jednak ze względów bezpieczeństwa systemy pozostały niezależne. Wynikało to z faktu, iż obie linie metra funkcjonalnie pracują całkowicie niezależnie, a byłyby zintegrowane tylko i wyłącznie w zakresie systemu sterowania infrastrukturą energetyczną, więc wszelkie zakłócenia w systemie sterowania jednej linii mogłyby być przenoszone na drugą linię. II linię metra obsługuje system ABB MicroSCADA.





# Zrób audyt i oszczędzaj energię

Europejskie standardy efektywności energetycznej wymagają wyższej wydajności maszyn i procesów technologicznych. Biorąc pod uwagę fakt, że od 60 do 70 proc. energii elektrycznej w przemyśle wykorzystywane jest przez silniki elektryczne, to tam można szukać największych oszczędności.

Tekst: Piotr Opilowski;  
zdjęcia: Arch. ABB

Ponieważ w procesach technologicznych zwykle najwięcej energii elektrycznej konsumują silniki, to modyfikując ich pracę można też poczynić największe oszczędności. Dlatego warto przeprowadzić audyt, bo jego wyniki mogą pokazać, gdzie i jak zmodernizować pracę silników, by znacząco obniżyć koszty działania całego zakładu.

Zaczynając więc od miejsca w procesie technologicznym, w którym jednym z elementów wykonawczych jest silnik, najczęściej napędzający: wentylatory, pompy, przenośniki taśmowe, windy oraz wiele innych urządzeń lub układów technologicznych, analizę należy rozpocząć od niego samego. ABB, jako pierwszy producent na świecie, zaproponowała asynchroniczny silnik klatkowy niskiego napięcia o sprawności IE4. Obecnie zakres silników o takiej sprawności obejmuje (z nielicznymi wyjątkami, gdzie sprawność plasuje się w klasie IE3) jednostki o mocy od 75 kW do 1000 kW. To silniki o najlepszej wydajności spośród dostępnych w tej chwili na rynku. W związku z tym nadają się głównie do tych zastosowań, gdzie silnik pracuje przez większą część roku. Wykorzystując silnik IE4 w miejsce silników o niższej klasie sprawności, można znacząco poprawić wydajność układu i uzyskać oszczędności, przy zachowaniu tych samych parametrów technologicznych.

## Z falownikiem oszczędniej

Następnym ważnym elementem wpływającym na efektywność układu jest metoda sterowania/zasilania silnika. Silniki mogą być zasilane bezpośrednio z sieci, poprzez softstart lub z przemiennika częstotliwości. W obu pierwszych przypadkach nie mamy jednak możliwości płynnej regulacji obrotów silnika, a co za tym idzie uzyskania znaczących oszczędności wynikających ze zużycia energii elektrycznej. Jednak w przypadku, gdy silnik jest zasilany bezpośrednio z sieci (rozruch trójkąt-gwiazda) zmiana metody sterowania, tj. przejście na sterowanie przez falownik, może już przynieść duże oszczędności. O wiele większe, niż gdy wymienimy silnik na nowy z wyższą klasą sprawności.

To, jakiego rodzaju oszczędności możemy uzyskać, zależy m.in. od: typu urządzenia, które silnik napędza (pompa, wentylator, przenośnik), obciążenia silnika na wale, dalszego sterowania procesem

technologicznym (dławienie, zawory, kłapy). Największe można osiągnąć dla silników pomp i wentylatorów, gdzie moc jest proporcjonalna do sześcianu prędkości obrotowej silnika. Na dodatek, w wielu zakładach wciąż jeszcze można spotkać silniki dużej mocy, które są zasilane bezpośrednio z sieci, a później technologicznie dławione kłapami lub zaworami, więc pole do działania jest naprawdę duże.

## Ile można oszczędzić?

Firma ABB przygotowała usługę audytu energetycznego silników elektrycznych, by wspólnie z klientem podczas wizyty w zakładzie zweryfikować potencjał oszczędności, który można uzyskać stosując produkty o wyższej klasie sprawności lub zmieniając np. metodę sterowania silnikiem elektrycznym. W tej chwili firma oferuje dwa rodzaje audytu energetycznego: podstawowy oraz zaawansowany.

Celem audytu podstawowego jest zebranie ogólnych danych o silnikach elektrycznych zainstalowanych u klienta, takich jak układ urządzeń, w którym pracuje silnik, dane znamionowe, metoda sterowania, roczny czas pracy. Następnym elementem procesu oceny potencjalnych oszczędności jest przygotowanie obliczeń za pomocą specjalnie przygotowanego do tego celu programu, który jest globalnym narzędziem ABB wykorzystywanym w audytach energetycznych na całym świecie.

Audyt zaawansowany polega natomiast na dokonaniu pomiarów prądu w tym samym przedziale czasowym w dwóch sytuacjach: w sytuacji aktualnej, tzn. silnik zasilany bezpośrednio z sieci, a później dławiony technologicznie, oraz po wypożyczeniu, zainstalowaniu i uruchomieniu falownika. Oczywiście poprzez zastosowanie falownika zmienia się metodę sterowania. Kłapy lub zawory, które do tej pory regulowały proces technologiczny, pozostają maksymalnie otwarte, a falownik dostosowuje prędkość silnika do wymagań danej technologii lub procesu. Ten rodzaj audytu przeprowadzany jest zawsze po weryfikacji

ABB przygotowała usługę audytu energetycznego silników elektrycznych, by wspólnie z klientem podczas wizyty w zakładzie zweryfikować potencjał oszczędności, który można uzyskać, stosując produkty o wyższej klasie sprawności lub zmieniając np. metodę sterowania silnikiem elektrycznym.



obliczeń z audytu podstawowego, jak również kryteriów takich jak m.in. moc, klasa izolacji istniejącego silnika, rodzaj kabli, sterowanie, które muszą być spełnione, aby zainstalować i uruchomić falownik.

Doświadczenia ABB z tego typu audytów są bardzo pozytywne. Klient nie tylko otrzymuje rzeczywiste pomiary i dane o oszczędnościach, ale ma także możliwość zaobserwowania, jak w danym procesie sprawdza się falownik. Podczas jednego z audytów przeprowadzonego dla silnika 55 kW przy sterowaniu silnika przez falownik, udało się zredukować częstotliwość pracy ze znamionowej 50 Hz do 45 Hz, tj. ok. 1327 rpm przy zachowaniu tej samej wydajności pracy układu i otwarciu maksymalnie zaworu, który wcześniej dławiał pompę. Tym samym klient, przy pewnych założeniach takich jak koszt energii elektrycznej oraz ilość godzin pracy silnika w roku, mógł liczyć na roczne oszczędności rzędu 25 tys. złotych. Czas zwrotu inwestycji w tym przypadku był mniejszy niż rok. Przykład ten, oparty na rzeczywistych pomiarach, pokazuje, jak duże oszczędności można uzyskać, zmieniając metodę sterowania silnika o tak małej mocy jak 55 kW.

#### Co z silnikami dużej mocy?

Choć w tym przypadku wartość inwestycji wzrasta, rośnie również potencjał oszczędności, a czas zwrotu inwestycji nadal pozostaje akceptowalny. Przykładem jest elektrownia, w której pracuje silnik wentylatora powietrza o mocy znamionowej 850 kW, zasilany z napięcia 6 kV o znamionowej prędkości 1490 rpm. ABB przeprowadziła obliczenia i zrealizowała inwestycję polegającą na zmianie systemu sterowania silnika. W tym przypadku wykorzystano przemienniki częstotliwości średniego napięcia ACS 2000, produkowane w fabryce ABB w Aleksandrowie Łódzkim. Zastosowanie przemienników w napędach wentylatorów młyna w bloku energetycznym o mocy 225 MW dało oszczędności równe 2,5 tys. ton emisji CO<sub>2</sub> rocznie, w porównaniu do kontroli przepływu powietrza sprzed modernizacji opartej na mechanicznym dławieniu. Czas zwrotu inwestycji w omawianym przykładzie wynosi około 4 lata, co biorąc pod uwagę 20-letni szacowany czas pracy nowych urządzeń, wydaje się być atrakcyjnym rozwiązaniem. Dodatkowo, zastosowane rozwiązania są aktualnie szeroko dostępne i przetestowane, więc ryzyko z nimi związane jest zminimalizowane niemal do zera.

#### Kopalnia oszczędności

Potencjał do uzyskania dużych oszczędności tkwi również w układach wentylacji, które



## Smart Ventilation – poziomy wdrażania

**Poziom 1 – Smart Basic:** Ręczne sterowanie wentylatorami, tamami i żaluzjami wentylacyjnymi. Stały monitoring układu wentylacji. Główne oszczędności wynikają z usprawnienia kontroli i nadzoru operatorskiego nad systemem wentylacji.

**Poziom 2 – Smart Mid:** Praca w tzw. automacie. System uwzględnia aktualne położenie maszyn i lokalizację ludzi oraz dostarcza właściwą ilość powietrza, tam gdzie jest ono faktycznie potrzebne. Wentylacja na żądanie.

**Poziom 3 – Smart Perfect:** Praca w automacie wzbogacona o informacje zwrotne z czujników przepływów i jakości powietrza. Sercem rozwiązania jest w tym przypadku narzędzie Smart Air Optimizer, które w oparciu o aktualne dane produkcyjne, ilość maszyn i urządzeń pod ziemią oraz aktualną lokalizację ludzi, pozwala kompleksowo kontrolować i optymalizować przepływy powietrza oraz minimalizować zużycie energii w czasie rzeczywistym.

**ABB ma przygotowaną ofertę dotyczącą zarówno pojedynczych, jak i kompleksowych rozwiązań pomagających oszczędzać energię, dla silników w pełnym zakresie mocy, zaczynając od kilku kW, a kończąc na MW, niezależnie od napięcia zasilania.**

pełnią ważną rolę m.in. w kopalniach. Układy te służą głównie do zapewnienia właściwego i bezpiecznego środowiska pracy, co jest bardzo ważne, ale też niezwykle kosztowne. W kopalniach 50 proc. kosztów związanych z energią pochłaniają właśnie te systemy. Dlatego właściwe zarządzanie energią w tym obszarze oraz monitoring i kontrola procesów mogą przynieść największe oszczędności. ABB, bazując na własnych doświadczeniach m.in. ze współpracy z kopalniami z rynku szwedzkiego, opracowała rozwiązania optymalizacji pracy wentylacji, które pozwalają – w zależności od przyjętych wariantów – uzyskać duże oszczędności w zużyciu energii elektrycznej.

W przykładowej kopalni rud metali z produkcją 2,5 mln ton rocznie, 28 proc. energii zużywane jest na przewietrzanie kopalni – to energia podstawowa, niezbędna do prawidłowego i bezpiecznego funkcjonowania kopalni pod ziemią. Pozostałe 72 proc. to obszar potencjalnych oszczędności wynikających ze sposobu regulacji urządzeń wentylacyjnych.

ABB opracowała dla tego typu przemysłu rozwiązanie pod nazwą Smart Ventilation. To kompleksowe i nowoczesne rozwiązanie do sterowania wentylacją, wyposażone w funkcję wentylacji na żądanie. Pozwala na oszczędności energii zużywanej na wentylację na poziomie 30-50 proc., w zależności

od złożoności przyjętego rozwiązania technicznego. Co ważne, umożliwia ono efektywne wykorzystanie istniejącej infrastruktury. Jest zintegrowane z systemem sterowania w czasie rzeczywistym klasy DCS ABB 800xA oraz – co bardzo ważne – inwestycja może być realizowana etapowo (patrz ramka).

ABB ma przygotowaną ofertę dotyczącą zarówno pojedynczych, jak i kompleksowych rozwiązań pomagających oszczędzać energię, dla silników w pełnym zakresie mocy, zaczynając od kilku kW, a kończąc na MW, niezależnie od napięcia zasilania. Oczywiście, każdy silnik i każdy układ, w którym silnik pracuje, muszą zostać ocenione zarówno osobno jako pojedynczy silnik oraz kompleksowo jako dany proces technologiczny. Dzięki temu klient otrzymuje komplet informacji, gdzie i kiedy opłaca się wymienić sam silnik na bardziej wydajny, a kiedy zmienić metodę sterowania procesem technologicznym i zastosować falownik.

Takie zebranie danych pozwala również w łatwy sposób klasyfikować inwestycje pod względem ich czasu zwrotu, uzyskanych oszczędności lub samej kwoty inwestycji.

#### Więcej informacji:

Piotr Opilowski

e-mail: piotr.opilowski@pl.abb.com

tel. kom.: 723 982 766



# DS1 – synchroniczny łącznik diodowy SN do baterii kondensatorów

Baterie kondensatorów, spotykane zarówno na stacjach energetycznych jak i w sieciach przemysłowych, mają za zadanie utrzymywać zadany współczynnik mocy  $\text{tg}\phi$  (zwykle w przedziale  $0,2 \div 0,4$ ), co pozwala ograniczyć straty przesyłu oraz w pełni wykorzystać przepustowość kabli i transformatorów. Jednak negatywnym skutkiem łączenia obwodów pojemnościowych są stany przejściowe, które w określonych warunkach mogą być przyczyną uszkodzeń kondensatorów i innych aparatów. Aby wyeliminować te niekorzystne zjawiska, ABB opracowała pierwszy synchroniczny łącznik diodowy SN przeznaczony do baterii kondensatorów.

Tekst: Sławomir Dolecki; zdj.: Arch. ABB; Urszula Czaplina/Arch. ABB



ABB opracowała i wprowadziła na rynek pierwszy synchroniczny diodowy łącznik SN, izolowany powietrzem, skonstruowany specjalnie do obsługi baterii kondensatorów.

Cykliczne i częste załączanie baterii kondensatorów zwyczajowo generuje przepięcia, wysokie prądy rozruchowe i znaczące wahania częstotliwości. Gwałtowne i relatywnie duże zmiany podstawowych parametrów elektrycznych nie pozostają obojętne dla podłączonych do sieci urządzeń, drastycznie skracając żywotność kondensatorów oraz łączników. Ponadto, wywołane wahania napięcia są przekazywane do sieci dystrybucyjnej, wprowadzając jej niestabilność, co negatywnie wpływa na niezawodność samej sieci oraz instalacji przemysłowych z niej zasilanych. Wystąpić może również – zawsze trudne do przewidzenia – zjawisko zapłonu wtórnego, które prowadzi do poważnych uszkodzeń i ogólnej awarii systemu.

Aby wyeliminować te problemy, ABB opracowała i wprowadziła na rynek DS1 – pierwszy synchroniczny łącznik diodowy SN w izolacji suchego powietrza, skonstruowany specjalnie do obsługi baterii kondensatorów. Jego podstawowym zadaniem jest otwieranie i zamykanie dopływu energii w momencie naturalnego przejścia prądu przez zero, co eliminuje wystąpienie stanów przejściowych. Taki sposób łączenia obwodu pojemnościowego zdecydowanie zmniejsza awaryjność urządzeń oraz pozwala zachować kondensatorom ich znamionowe parametry elektryczne na długie lata.

#### Mniejsze straty, większe możliwości

DS1 jest efektem doskonałej synergii pomiędzy ogromnymi możliwościami elektroniki oraz wysoką precyzją mechaniki. Przedstawia całkowicie nową koncepcję łączenia baterii kondensatorów średnich napięć, zapewniającą niezawodność, stabilność i sprawność sieci, która wcześniej była nieosiągalna. Połączenie elementów półprzewodnikowych oraz elektronicznego modułu sterującego do synchronizacji z siecią, umożliwia zwiększenie niezawodności i sprawności układu zasilającego oraz

DS1 jest efektem doskonałej synergii pomiędzy ogromnymi możliwościami elektroniki oraz wysoką precyzją mechaniki. Przedstawia całkowicie nową koncepcję łączenia baterii kondensatorów średnich napięć, zapewniającą niezawodność, stabilność i sprawność sieci, która wcześniej była nieosiągalna.

wyłużenie żywotności komponentów. DS1 umożliwia częste i bezpieczne łączenie baterii kondensatorów, co pozwala dokładniej kompensować moc bierną, zarówno w przypadku baterii jednoczłonowych, jak i baterii automatycznie regulowanych. Reasumując, aparat ten pozwala w pełni wykorzystać zainstalowaną w sieci pojemność, a tym samym zmniejszyć straty mocy i emisji  $\text{CO}_2$ .

Konstrukcja łącznika przypomina wyłączniki wewnętrzne ABB, co umożliwia prostą instalację lub ewentualną wymianę urządzeń, bez konieczności ponownego projektowania pola rozdzielnic. DS1 wykonując operacje załączania i wyłączania baterii kondensatorów w momencie naturalnego przejścia prądu przez zero, umożliwia rezygnację z dodatkowych elementów wewnątrz członu baterii, takich jak np. cewki ograniczające prąd załączania. Ponadto, interfejs łącznika tworzą wejścia i wyjścia cyfrowe, co pozwala na jego pełną konfigurację i adaptację w każdej sieci.

#### Kontrola stała i okresowa

Status łącznika DS1 monitorowany jest przez wbudowany układ diagnostyczny, który regularnie sprawdza parametry mechanizmów kinetycznych za pomocą mikroruchów. Ma to przełożenie na bezpieczeństwo pracy i zapobiega nieplanowanym przestojom instalacji. Użytkownik na bieżąco otrzymuje

## DS1 spełnia wymagania następujących norm:

- **IEC 62271-1** – Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza: Postanowienia wspólne.
- **IEC 62271-100** – Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.
- **IEC 62271-103** – Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza: Rozłączniki o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV do 52 kV włącznie.
- **IEC 61000-4** – kompatybilność elektromagnetyczna (EMC).
- **IEEE C37.90** – standard IEEE kompatybilności elektromagnetycznej dla przekładników współpracujących z aparaturą dużej mocy.





ABB prezentowała diodowy łącznik DS1 podczas ubiegłorocznych Międzynarodowych Energetycznych Targów Bielskich ENERGETAB.

informacje o aktualnym stanie DS1, co umożliwia wcześniejsze zaplanowanie harmonogramu konserwacji prewencyjnej.

Jednostka sterująca na bieżąco kontroluje serwonapędy w stanie zamkniętym, po to, aby co 24 godziny zweryfikować mikroprzesunięcia, pozycję, prędkość i moment uruchomienia. Wykonuje ona pełną kontrolę ruchu podczas każdej operacji otwierania i zamykania. Monitoruje pozycję, prędkość i moment obrotowy siłownika, informując użytkownika o wynikach pracy. Stałemu monitoringowi poddane są stan przewodów uzwojeń serwonapędów oraz dokładność sygnału synchronizacji pod kątem obecności napięcia na szynach zbiorczych, częstotliwości i harmonicznych. Jednostka sterująca automatycznie dostosowuje moment zadziałania, uwzględniając różnice pomiędzy dwoma ostatnimi parametrami. Stałą kontrolą objęte jest również ciśnienie suchego powietrza wewnątrz biegunów w celu zapewnienia izolacji dielektrycznej, temperatura urządzenia oraz napięcia i prądy, aby w każdej chwili mieć pewność prawidłowego zadziałania. Okresowo mierzone jest także napięcie kondensatora uruchamiającego, w celu weryfikacji jego energii, niezbędnej do zadziałania łącznika.

#### Szybko, łatwo i bez kalibracji

Operacje otwarcia i zamknięcia są zarządzane przez zintegrowaną jednostkę sterującą, która odbiera sygnał z czujnika napięcia (opcja). Elektroniczna jednostka sterująca stanowi przełącznik diagnostyki i logiki koordynacji układu, a także funkcji synchronizacji. Urządzenie sterujące jest zintegrowane wewnątrz DS1, jest skonfigurowane i przetestowane już na etapie produkcji, co sprawia, że montaż zestawu DS1 jest łatwy i szybki oraz nie wymaga kalibracji podczas rozruchu. Każda faza łącznika ma swój osobny, niezależny napęd, co umożliwia synchronizację z siecią.

Moduł sterujący składa się z trzech elementów, z których każdy kontroluje własny serwonapęd, tworząc tym samym „podsystem”, który może wykonać działania niezależnie



Przełącznik został przetestowany i certyfikowany do 50 tys. cykli (załóż/wyłóż). To sprawia, że DS1 jest obecnie najtrwałszym przełącznikiem obsługującym baterie kondensatorów na rynku.

od siebie. Wszystkie trzy „podsystemy” są koordynowane przez moduł nadrzędny.

Dzięki elastycznej jednostce sterującej łącznik cechuje również bezpieczna i łatwa integracja z dowolnym systemem zarządzającym. Oprócz standardowych otwartych i zamkniętych wejść, urządzenie jest w stanie odbierać dane wejściowe blokad, które mogą być sygnalizowane poza samym systemem sterowania DS1. To sprawia, że łącznik gwarantuje pełne bezpieczeństwo podstacji. Jednocześnie gwarantuje zadziałanie nawet w obecności zakłóceń spowodowanych przez inne urządzenia elektroniczne, zakłócenia z sieci czy wyładowania atmosferyczne.

#### Nieodzowny element systemu

Łącznik DS1 ma najwyższą dokładność synchronizacji. Maksymalny czas reakcji wynosi  $\pm 0,05$  ms i jest znacznie krótszy niż w przypadku przełączników próżniowych, gdzie wynosi on ok.  $\pm 1,0$  ms. To właśnie zapewnia wykonywanie operacji bez znacznego prądu rozruchowego. Cały przełącznik został przetestowany i certyfikowany do 50 tys. operacji

mechanicznych otwierania i zamykania. To sprawia, że DS1 jest obecnie najtrwałszym przełącznikiem obsługującym baterie kondensatorów na rynku. Izolacja suchym powietrzem ze stałym monitorowaniem ciśnienia pozwala szybko i bezproblemowo uzupełnić ewentualne ubytki wewnątrz bieguna bez konieczności demontażu czy wymiany urządzenia na nowe. Wpływa to na wygodę użytkownika oraz przyjazność dla środowiska. DS1 jest bezobsługowy. W praktyce żaden z elementów łącznika nie wymaga konserwacji. Okresowe kontrole ograniczają się do wizualnego sprawdzania połączenia.

Synchroniczny łącznik diodowy DS1, nowość w ofercie ABB, jest dzisiaj najlepszym

na rynku urządzeniem obsługującym baterie kondensatorów średniego napięcia, zapewniając ich dłuższe i bezawaryjne działanie oraz eliminując przepięcia, wysokie prądy rozruchowe i znaczące wahania częstotliwości w sieciach dystrybucyjnych. Biorąc pod uwagę konieczność stosowania w większości branż przemysłowych układów kompensacji mocy biernej, staje się on wręcz nieodzownym elementem sprawnego i bezpiecznego systemu energetycznego.

#### Więcej informacji:

Tomasz Wałędzik

tel. 785 874 094

e-mail: tomasz.waledzik@pl.abb.com

## Dane techniczne Klasyfikacja i parametry

Parametry elektryczne		DS1 50	DS1 60
Częstotliwość znamionowa	Hz	50	60
Napięcie znamionowe	kV	17,5	15
Prąd znamionowy	A	630	600
Napięcie wytrzymałowe przy częstotliwości sieciowej			
– Faza-Faza i Faza-Ziemia	kV	38 <sup>(1)</sup>	38 <sup>(1)</sup>
– Między stykami rozwartymi	kV	45	45
Probiercze napięcie udarowe			
– Faza-Faza i Faza-Ziemia	kV	95	95
– Między stykami rozwartymi	kV	110	110
Wytrzymałowy prąd znamionowy krótkotrwały	kA (s)	20 (0,5)	20 (0,5)
Wytrzymałowy prąd zwarciaowy szczytowy	kAp	52	52
Pozostałe parametry			
Trwałość mechaniczna	CO	50.000	
		H [mm]	655
		W [mm]	618
		D [mm]	561
		P [mm]	210
Waga	kg	130	
Temperatura pracy	°C	-15... +55	
Maksymalna wysokość n.p.m. instalacji	metry	1000	
Ciśnienie bezwzględne suchego powietrza	MPa	0,470	

<sup>(1)</sup> W celu uzyskania informacji nt. wersji 42 kV skontaktuj się z ABB.

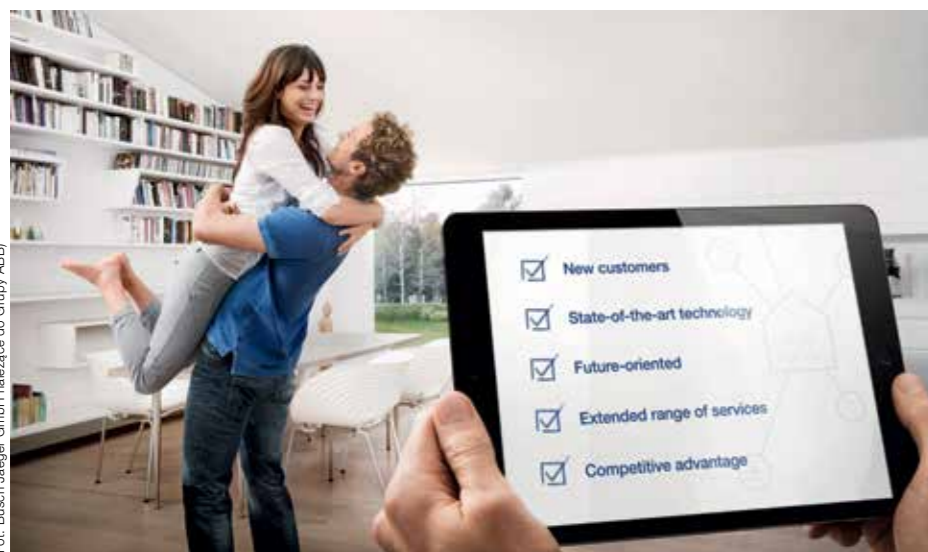
## Czujnik napięcia (opcja dodatkowa)

DS1 wymaga pomiaru napięcia na szynie zbiorczej faz za pomocą czujnika napięcia. Mimo trzech faz, wystarczy tylko jeden czujnik, ponieważ obciążenie jest symetryczne i czysto pojemnościowe. DS1 został przetestowany i certyfikowany z czujnikiem ABB KEVA 24 A3. ABB zaleca stosowanie tego właśnie czujnika lub autoryzowanego przez firmę zamiennika.



# Głosowe sterowanie domem od ABB

Inteligentne sterowanie oświetleniem, żaluzjami, czy ogrzewaniem we własnym domu to rozwiązanie od dawna dostępne na rynku. Teraz jednak, żeby np. włączyć światło, nie trzeba używać włącznika – wystarczy dostęp do internetu w dowolnym miejscu na świecie. W ramach systemu automatyki budynkowej ABB-free@home, ABB wprowadziła zarządzanie sześćdziesięcioma funkcjami sterowania domem za pomocą poleceń głosowych.



pracowany i wciąż rozwijany system ABB-free@home ma na celu zwiększenie poziomu automatyzacji budynków, a tym

samym ich efektywnej eksploatacji oraz bezpieczeństwa i komfortu użytkowników. Unikatowość nowego rozwiązania polega na tym, że funkcja sterowania głosem stanowi integralną część już istniejącego systemu i nie wymaga żadnej dodatkowej instalacji. Stałe połączenie ABB-free@home z internetem umożliwi systemowi samodzielną aktualizację oprogramowania.

– Nowa funkcjonalność sterowania głosem oznacza dla użytkownika wygodne nadzorowanie ogrzewania, wentylacji, oświetlenia, klimatyzacji, rolet okiennych, drzwi oraz domofonu – mówi Jarosław Grabowski, menedżer produktu w ABB. – Lista ta nie jest zamknięta i wraz z rozwojem urządzeń z szeroko pojętej kategorii internetu rzeczy, te funkcjonalności będą systematycznie rozbudowywane – dodaje.

By skorzystać z nowego rozwiązania, wystarczy użyć komputera, tabletu lub smartfona wyposażonego w stosowną, łatwą do pobrania aplikację.

## Hybrydowe rozpoznawanie mowy

Nowe rozwiązanie opiera się na tzw. hybrydowym rozpoznawaniu mowy. Stanowi połączenie rozpoznawania mowy w oparciu o zasady gramatyczne oraz statystyczny model mowy. System może otrzymywać dane w formie mowy naturalnej oraz w formie poleceń. Tzn. użytkownik może powiedzieć: „proszę, włącz światło w salonie” lub „salon – światło – włącz”. Procesor dialogowy w systemie sterowania głosowego wykorzystuje algorytmy do rozpoznawania kontekstu i intencji użytkownika. W systemie ABB-free@home użytkownik programuje słowa kluczowe (nazwy pomieszczeń, pięter, funkcji) i model mowy dostosowuje się do tych słów. System zbiera dane w oparciu o kontekst, ale także pobiera je z obszernej biblioteki głosowej. W przypadku otrzymania

niepełnego polecenia system zapyta użytkownika o dodatkowe informacje.

## Ja pytam, dom odpowiada

– Zastosowany przez nas zaawansowany system rozpoznawania mowy umożliwia nie tylko wygodne wydawanie poleceń domowi, ale także uzyskiwanie głosowych potwierdzeń zrealizowanych komend lub odpowiedzi na zadawane pytania – mówi Jarosław Grabowski.

Użytkownik może wprowadzić do systemu nazwy pokoi i obszarów w swoim domu. I zaprogramować system tak, aby otrzymywać potwierdzenie wykonania polecenia. Gdy np. powie: „zamknij żaluzje w salonie”, system potwierdzi: „wszystkie żaluzje w salonie zostały zamknięte”. Ponadto użytkownicy mogą pytać system o stan funkcji, np.: „czy światło w pokoju Tomka jest wyłączone?”, a system udzieli odpowiedzi.

Ciągle prace prowadzone przez ABB nad doskonaleniem systemu ABB-free@home zaowocowały także nowym menu, które umożliwia inteligentne łączenie różnych procesów przy wykorzystaniu zdań logicznych „jeżeli... to”. Na przykład, jeżeli temperatura w pomieszczeniu przekroczy 25°C, żaluzje mogą się automatycznie zamykać. Podobnie, gdy czujnik ruchu zostanie aktywowany, użytkownik otrzyma powiadomienie za pośrednictwem poczty elektronicznej lub usługi push na smartfon.

## Wystarczy aktualizacja oprogramowania

Wszystkie nowe funkcjonalności i rozwiązania dostępne będą na początku II kwartału 2016 roku. Ze względu na kompatybilność z wcześniejszymi wersjami systemu, w celu ich uruchomienia wystarczy samodzielnie dodać aktualizację oprogramowania, bez konieczności wzywania instalatora. W pierwszej odsłonie aktualizacji system rozpoznawanie będzie języki: angielski i niemiecki.

Według danych centrum badań cyfrowych BI Intelligence, światowy rynek urządzeń dla inteligentnych budynków był wart ponad 61 mld USD w 2014 roku i oczekuje się, że do 2019 roku jego wartość osiągnie 490 mld USD, przy rocznej stopie wzrostu na poziomie około 50 proc.

### Więcej informacji:

Jarosław Grabowski  
e-mail: jaroslaw.grabowski@pl.abb.com  
tel. kom.: 603 131 947

# Małe, szybkie, precyzyjne – roboty SCARA

ABB powiększyła rodzinę małych robotów o pierwsze w swoim portfolio urządzenie typu SCARA, czyli IRB 910SC. Nowy manipulator jest szybki, wydajny i bardzo precyzyjny.



## Główne zastosowania

### Montaż małych części:

- wkręcanie,
- wkładanie,
- składanie/rozkładanie,
- montaż.

### Przenoszenie części:

- sortowanie,
- układanie,
- transport,
- pakowanie.

### Kontrola:

- kontrola produktu,
- testowanie,
- kontrola jakości.

## Cechy robotów SCARA:

- opcja Clean Room ISO-5 – w fazie wdrożenia,
- stopień ochrony IP54,
- montaż na blacie,
- łatwość integracji,
- różne interfejsy,
- modułowa konstrukcja.

## Korzyści dla klienta:

- krótkie czasy cykli dzięki wysokiej prędkości pracy,
- wysoka precyzja dzięki najlepszej na rynku kontroli ruchu,
- niezawodność dzięki wykorzystaniu sprawdzonych i standardowo stosowanych komponentów.

Robot ABB SCARA (Selective Compliance Articulated Robot Arm), czyli IRB 910SC to manipulator, który może pracować w ciasnej przestrzeni. Dzięki temu jest idealny do przenoszenia i montażu małych części, jak również do prowadzenia testów produktów i kontroli produkcji. Jego maksymalny udźwig to 6 kg. Jest dostępny w 3 konfiguracjach: IRB 910SC – 3/0.45, IRB 910SC – 3/0.55m i IRB 910SC – 3/0.65. Roboty tego typu mają konstrukcję modułową, zróżnicowaną długość ramienia i zasięg odpowiednio: 450 mm, 550 mm i 650 mm. W przypadku tego rozwiązania ABB postawiła na szczególną szybkość i precyzję, tym razem zamkniętą w bardzo małych rozmiarach urządzenia.

– Linia robotów IRB 910 SCARA świetnie uzupełnia ofertę ABB dla rynku spożywczego – mówi Łukasz Drewnowski, kierownik marketingu i sprzedaży w Lokalnej Jednostce Biznesu Robotyki ABB. – Małe rozmiary urządzenia, prostota i lekkość konstrukcji, łatwość montażu, a przy tym wyjątkowa szybkość i precyzja ruchów powodują, że SCARA są idealnym rozwiązaniem do wszelkich zadań sortowania, pakowania czy układania.

SCARA przeznaczone są do procesów wymagających krótkich cykli, powtarzalności i wysokiej precyzji. Znajdują zastosowanie w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym, kosmetycznym i elektronicznym.

Każda wersja robota jest zgodna z normą IP54, co oznacza, że jest zabezpieczona przed wnikaniem pyłów i płynów. Dzięki temu SCARA mogą być wykorzystywane w różnych warunkach produkcyjnych, także automatyzacji pracy w laboratoriach.

tel. kom.: 783 831 220

### Więcej informacji:

Łukasz Drewnowski  
e-mail: lukasz.drewnowski@pl.abb.com



# Robot na torze

Nowy tor jezdny ABB IRBT 2005 to elastyczność, wszechstronność i nawet do 50 proc. szybsze cykle. To jedyna na rynku platforma zapewniająca tak wysoką prędkość i precyzję w procesach produkcyjnych.

Zdjęcia: Arch. ABB

IRBT 2005 to tor typu Medium Track Motion (MTM) przeznaczony dla średniej wielkości robotów i układów transferowych. Tworząc IRBT 2005, ABB zoptymalizowała zarówno ruch robota, jak i toru. W tym celu wykorzystano systemy sterowania QuickMove i TrueMove, które gwarantują najwyższą prędkość i precyzję ruchów z uwzględnieniem aktualnego obciążenia. Standardowy moduł IRBT 2005 to tor jezdny o długości jednego metra. Jego konstrukcja pozwala na złożenie kilku modułów jednocześnie i tym samym wydłużanie torowiska – w zależności od potrzeb produkcyjnych – nawet do 100 metrów. Modułowość toru zapewnia więc elastyczność we wprowadzaniu zmian w produkcji. Tor występuje w dwóch wariantach – odkrytym i zakrytym – co pozwala na dostosowanie go do warunków, w jakich jest wykorzystywany. Wydajność IRBT 2005 zależy od obciążeń poszczególnych części cyklu.

Tor ma zastosowanie przy wielu czynnościach, takich jak m.in. spawanie łukowe, uszczelnianie, przenoszenie, przeladunek, obsługa maszyn, a także magazynowanie. Tak wszechstronne zastosowanie jest możliwe m.in. dzięki dostępności wersji z kilkoma platformami jezdny (tzw. karetkami), do dwóch dla robota i do trzech dla układu transferu części. Co więcej, tor robota jest



Do pracy na torze jezdny IRBT 2005 nadają się m.in. średniej wielkości roboty IRB 2600.

dostępny z dodatkową płytą wydłużającą karetkę, która pozwala na montaż dodatkowego osprzętu, np. źródła spawalniczego lub beczki z drutem.

Może być dostosowany do różnych źródeł prądu. Dzięki wewnętrznemu przewodnikowi przewodów, IRBT 2005 może być wyposażony w odpowiednio zróżnicowane okablowanie, przewody sygnałowe lub zasilania lub w przewód sygnałowy zasilania dla osprzętu użytkownika. Każda karetka ma opcję dostawy z dodatkowym zewnętrznym, pustym przewodnikiem przewodów do wykorzystania przez użytkownika. Platforma ABB dla średnich robotów została skonstruowana tak, by zmniejszyć liczbę zbędnych części, ale zachować elastyczność i możliwość rozbudowy, a ilość potrzebnych prac konserwatorskich została sprowadzona do minimum.

Więcej informacji:

Łukasz Drewnowski

e-mail: lukasz.drewnowski@pl.abb.com

tel. kom.: 783 831 220

## Zastosowanie toru jezdnego ABB IRBT 2005:

- spawanie łukowe,
- uszczelnianie,
- przenoszenie,
- przeladunek,
- obsługa maszyn
- magazynowanie.



# 1000 kg z nadgarstkiem w dół

ABB wprowadziła do swojej oferty wielofunkcyjnego robota przemysłowego IRB 8700, który charakteryzuje się największą wydajnością i najniższymi kosztami użytkowania wśród dostępnych na rynku robotów o dużym udźwigu. To największy robot ABB dla przemysłu samochodowego i odlewniczego, już dostępny w Polsce.

Przemysł samochodowy i odlewnictwo to ważne, dynamicznie rozwijające się sektory polskiej gospodarki. Chcąc utrzymać tendencję wzrostową, firmy muszą zwiększać swoją wydajność poprzez automatyzację procesów produkcyjnych. Jednym z nich jest przenoszenie materiałów i elementów, w tym wypadku dużych części odlewanych lub gotowych konstrukcji samochodów. – Jeszcze kilka lat temu firmy musiały korzystać ze sztywnych mechanizmów, które umożliwiały przenoszenie części, ale w sposób ograniczony. Dodatkowo maszyny do tego stosowane zajmowały bardzo dużo przestrzeni kosztem innych urządzeń linii produkcyjnych – tłumaczy Łukasz Drewnowski, kierownik marketingu i sprzedaży w Lokalnej Jednostce Biznesu Robotyki ABB w Polsce.

**Większa wydajność i mniejsze koszty** IRB 8700 rozwiązuje te problemy, odpowiadając na rosnące potrzeby rynku. Stanowiąc połączenie różnych technologii ABB w obszarze robotyki, pozwoli firmom produkcyjnym zwiększyć wydajność, a także

ograniczyć koszty użytkowania. – Nasz nowy robot ma bardzo duży zasięg i możliwości udźwigu, przy czym zajmuje mniej miejsca niż starsze rozwiązania. Dzięki temu może w łatwy i szybki sposób przenieść nawet do 1000 kg. Jest to robot sześciopięciowy, co oznacza, że konstrukcję samochodu lub duży element można nie tylko przenieść z jednego miejsca na drugie, ale również obrócić i prowadzić dalsze prace instalacyjne lub obróbcze. To ogromne ułatwienie przy wielu operacjach – wyjaśnia Łukasz Drewnowski.

### Nawet 1000 kg udźwigu

IRB 8700 jest dostępny na naszym rynku w dwóch wersjach. Pierwsza ma zasięg 4,2 metra i udźwig 550 kg (620 kg z nadgarstkiem w dół, 475 w wersji LeanID\*). Druga ma zasięg 3,5 metra i udźwig 800 kg (1000 kg z nadgarstkiem w dół, a 630 kg w wersji LeanID). Obie wersje charakteryzują się wysokim momentem bezwładności – 725 kgm<sup>2</sup>.

Dzięki wyjątkowej, autorskiej technologii kontroli ruchu, IRB 8700 automatycznie adaptuje się i dostosowuje swoją prędkość, aby unieść duże i ciężkie części. Robot jest

wyposażony w jeden napęd i przekładnię na jedną oś, podczas gdy większość maszyn tej klasy wykorzystuje po dwa urządzenia. Dodatkowo, zachowanie równowagi zapewniają odpowiednia przeciwwaga oraz mechaniczne sprężyny balansujące, zamiast stosowanych na rynku balansujących sprężyn gazowych. Dzięki takiemu projektowi, IRB 8700 składa się z mniejszej liczby części, co pozwala skrócić cykl pracy o 25 proc. oraz zwiększyć dokładność.

Daniel Kucharski, zdj. Arch. ABB

\* LeanID – specjalna opcja dla robotów razem z rozwiązaniem DressPack. Część okablowania jest zintegrowana z górnym ramieniem robota. Opcja LeanID jest przeznaczona do zadań wykorzystujących złożone ruchy nadgarstka, gdzie elastyczność w zmianie produktów jest wysoka. W opcji LeanID zmniejsza się udźwig.

Więcej informacji:

Łukasz Drewnowski

e-mail: lukasz.drewnowski@pl.abb.com

tel. kom.: 783 831 220



Fot. Arch. ABB





ABB Dialog – blog ABB w Polsce  
Dołącz do rozmów na temat trendów  
i technologii kształtujących lepszy świat.

[www.abb-conversations.com/pl](http://www.abb-conversations.com/pl)