

2|17

Magazyn dla klientów
ABB w Polsce

dzisiaj



Dygitalizacja świata

12

- Energetyczne żniwa w eterze** 22
- Ostatnie muzeum techniki przeszło do historii 26
- Transformacja od stu lat niezmienna** 38
- Ładowarki z oknem w chmurze 44



6 **Od drukarki z klocków Lego do sterowania za pomocą fal mózgowych**
Rozmowa z mgr. inż. Piotrem Palczewskim, laureatem tegorocznej edycji Konkursu o Nagrodę ABB.



32 **Wanny z nowoczesnym zasilaniem**
W Polsce mamy tylko jednego producenta cynku – Grupę Kapitałową ZGH „Bolesław”. Jednego, ale za to na światowym poziomie. A cynk to ważny i niezwykle przydatny pierwiastek.

dzisiaj ^{2|17}



Szanowni Państwo, wydawało się, że przez ostatnie 30 lat zrobiliśmy tak duży skok technologiczny, że teraz czeka nas chwila kontemplacji tych zaawansowanych osiągnięć ludzkości. Nic bardziej mylnego, bo oto z wielkim impetem ruszyła wielka era cyfryzacji, a wraz z nią 4. rewolucja przemysłowa. Ktoś powie, że cyfryzacja to przecież nic nowego i... będzie miał rację. Z tym, że tym razem nie chodzi już tylko o zmianę zapisu analogowego na cyfrowy, ale o szeroko rozumiane zjawisko gromadzenia, przetwarzania i przesyłania ogromnych ilości danych, pochodzących z urządzeń przemysłowych podłączonych do sieci. Oraz możliwość wyciągnięcia złożonych wniosków, a co za tym idzie podejmowania decyzji na podstawie takiej ich kombinacji, która wcześniej w ogóle nie była dostępna. To także zdalny monitoring i serwis infrastruktury. Czyli oszczędność czasu i pieniędzy, więc także większa produktywność, dłuższy cykl życia urządzeń i większe zyski. Czy można sobie wyobrazić coś bardziej idealnego? No cóż, pewnie można, jeśli

jeszcze niedawno trudno było sobie wyobrazić, że telefon stanie się zaawansowanym przenośnym komputerem. Jednak, na ten moment to właśnie gromadzenie, przesyłanie i przetwarzanie danych w oparciu o zaawansowane algorytmy stało się strategią rozwoju wielu firm. ABB na 4. rewolucję też ma swoją odpowiedź. Już dziś jesteśmy firmą, która u swoich klientów zainstalowała 70 mln urządzeń zdolnych do komunikowania się i 70 tys. systemów, z których wszystkie natychmiast mogą wziąć udział w przeniesieniu biznesu tych firm na nowy, dużo bardziej zaawansowany poziom. ABB Ability™ to koncepcja dygitalizacji procesów produkcyjnych i biznesowych, a zarazem platforma oparta na chmurze Microsoft Azure. To także oferta 180 produktów i rozwiązań. O tej koncepcji, a także o konkretnych rozwiązaniach, m.in. do zarządzania infrastrukturą ładowarek samochodów elektrycznych, czy flotą pełnomorskich jednostek na łamach bieżącego wydania. Więc jak zawsze... przyjemnej lektury!

Anita Romanowska



44 **Ładowarki z oknem w chmurze**
Każda ładowarka ABB jest podłączona do chmury. To produkt wykorzystujący wyspecjalizowane usługi, spełniający wszystkie założenia ABB Ability.

Aktualności

- 4 Współpraca ABB i IBM
- 4 Zatlaczanie gazu w kopalni „Dębno”
- 5 Studenci z Politechniki Łódzkiej najlepsi w ABB IT Challenge
- 5 HVDC Light do 3 tys. MW
- 5 Przekładniki dla Enei
- 6 Od drukarki z klocków Lego do sterowania za pomocą fal mózgowych
- 8 Decyzja o inwestycji w Polsce nie mogła być łatwa

Raport

- 12 Dygitalizacja świata
- 17 Platforma ABB gotowa do rewolucji
- 20 Prosto do chmury

Innowacje

- 22 Energetyczne żniwa w eterze

Technologie

- 26 Ostatnie muzeum techniki przeszło do historii
- 32 Wanny z nowoczesnym zasilaniem

Produkty

- 38 Transformacja od stu lat niezmienna
- 40 Przesył i dystrybucja najwyższej jakości
- 43 Opaski zaciskowe Twist Tail®
- 44 Ładowarki z oknem w chmurze
- 46 C-House, czyli gaz sprężany modułowo

Współpraca ABB i IBM



Dyrektor IBM Watson IoT Harriet Green i Guido Jouret, dyrektor ds. cyfryzacji w Grupie ABB, podczas targów technologicznych w Hanowerze.

ABB i IBM ogłosiły strategiczną współpracę, która połączy wiodącą w branży ofertę rozwiązań cyfrowych ABB Ability™ i zdolności poznawcze internetu rzeczy IBM Watson.

Nowy pakiet rozwiązań ABB i IBM pomoże firmom rozwiązać w zupełnie nowy sposób niektóre z najważniejszych branżowych problemów, na przykład usprawnić kontrolę jakości, skrócić czas przestoju i zwiększyć szybkość oraz opłacalność procesów przemysłowych. Te rozwiązania wyjdą poza obecnie połączone systemy, zastępując je kognitywnymi maszynami wykorzystującymi dane, aby rozumieć, wykrywać, uzasadniać i podejmować działania wspierające

pracowników przemysłowych, co pozwoli na wyeliminowanie niewydajnych procesów i zbytecznych zadań.

ABB i IBM wykorzystają sztuczną inteligencję systemu Watson, by pomóc w wykrywaniu usterek za pomocą pozyskiwanych w czasie rzeczywistym przez system ABB zdjęć z produkcji i analizowania ich w systemie IBM Watson. Wcześniej tego typu kontrole jakości były przeprowadzane ręcznie. Łatwiejsze wykrywanie usterek będzie miało wpływ na całą linię produkcyjną, zwiększenie konkurencyjności

firmy, zapobiegając kosztownym wycofaniom produktu odbijającym się na reputacji przedsiębiorstwa.

ABB i IBM umożliwią również przewidywanie wzorców dostaw dla energetyki wytwórczej i popytu, na podstawie danych historycznych i pogodowych. Pomoże to zakładom użyteczności publicznej, które zmagają się z coraz bardziej skomplikowanym systemem energetycznym, wykorzystującym zarówno tradycyjne, jak i odnawialne źródła energii, w optymalizacji działań i konserwacji istniejących inteligentnych sieci. Prognozy dotyczące temperatury, nasłonecznienia i prędkości wiatru będą wykorzystywane do przewidywania zapotrzebowania na energię, co pomoże dostawcom optymalnie zarządzać obciążeniem oraz ustalać ceny na bieżąco.

Czytaj więcej: www.abb.pl

Zatłaczanie gazu w kopalni „Dębno”

ABB zrealizowała pierwszy w Polsce projekt zatłaczania gazu nadmiarowego w Kopalni Ropy Naftowej i Gazu Ziarnego „Dębno”, należącej do PGNiG S.A. Instalacja docelowo ma zwiększyć wydobycie ropy naftowej o 10 proc. dziennie, tj. równowartość 100 ton. Łączna wartość kontraktu przekroczyła 16 mln zł. Największe w kraju złożo gazu ziemnego i ropy naftowej Barnówko-Mostno-Buszewo pozwala na codzienne wydobycie 1000 ton ropy naftowej, 65 ton LPG, 1 miliona m³ gazu ziemnego oraz 65 ton siarki płynnej. Po ponad 20 latach

eksploatacji złoża operator napotkał poważne problemy. Wraz z wydobyciem ropy naftowej rośnie bowiem ilość wydobywanego gazu, a przepustowość sąsiedniej instalacji uzdatniania gazu w Ośrodku Centralnym Barnówko jest ograniczona.

Aby zwiększyć efektywność wydobycia ropy, w 2015 roku PGNiG S.A zdecydowała o przeprowadzeniu modernizacji i realizacji innowacyjnego projektu zatłaczania nadmiarowego gazu ziemnego do złoża BMB. Generalnym wykonawcą inwestycji została firma ABB, która odpowiadała za

realizację projektu „pod klucz”. – Jest to nowatorska inwestycja w Polsce. Prace były nietypowe nie tylko z uwagi na trudne warunki środowiskowe w istniejącym obiekcie kopalni ropy i gazu, ale też prototypową aplikację zestawu sprężarkowego, co wiązało się z zastosowaniem specyficznych materiałów i urządzeń. Oprócz poprawy produktywności kopalni naszym priorytetem było również zapewnienie wysokich standardów bezpieczeństwa, zarówno jeśli chodzi o załogę, jak i całą instalację – tłumaczy Sławomir Górczyński, odpowiedzialny za realizację projektów w biznesie ropy i gazu ABB w Polsce.

Czytaj więcej: www.abb.pl

Studenci z Politechniki Łódzkiej najlepsi w ABB IT Challenge

Aplikacja umożliwiająca zarządzanie wnętrzem w rzeczywistości rozszerzonej to zwycięski projekt w 10. edycji ogólnopolskiego konkursu technologicznego ABB IT Challenge.

W tym roku zadaniem uczestników było przygotowanie rozwiązania, które udowodni, że interakcja człowieka z technologią może przynieść wiele korzyści w różnych obszarach życia. Główną nagrodę – 25 tysięcy złotych – zdobył zespół HomU z Politechniki Łódzkiej. Zespół Piotra Krawirandy, Krzysztofa Fudały i Jakuba Forsyaka z Wydziału Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki opracował aplikację, dzięki której można zaprojektować wystrój mieszkania w rzeczywistości rozszerzonej. Rozwiązanie jest oparte na urządzeniu Microsoft HoloLens – dzięki niemu użytkownik będzie mógł umieszczać w swoim otoczeniu meble, testować ich różne ustawienia, a także materiały i kolory. Jak mówią przedstawiciele zespołu HomU, rewolucyjne w tym projekcie jest łączenie się z zewnętrzną bazą danych (w tym wypadku sklepów) i pobieranie z nich

informacji. Narzędzie może być przydatne dla deweloperów, którzy będą mogli zaproponować klientom kilka wariantów wystroju mieszkania. Konkurs ABB IT Challenge jest organizowany już po raz dziesiąty i co roku angażuje pasjonatów nowych technologii do tworzenia własnych rozwiązań. – Daliśmy studentom szansę do sprawdzenia swoich umiejętności w środowisku biznesowym i przy-

Wyniki 10. edycji ABB IT Challenge 2017:

- I miejsce: Zespół HomU (Politechnika Łódzka)
- II miejsce: Zespół Besos (Politechnika Białostocka)
- III miejsce: Zespół AGH Robotics (Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie)
- IV miejsce: Zespół Confee (Politechnika Białostocka)
- V miejsce: Zespół Nonsmokers (Politechnika Łódzka)

HVDC Light do 3 tys. MW

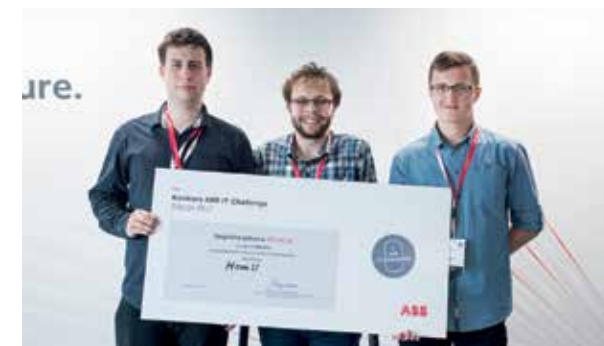
ABB ogłosiła najnowsze rozwiązanie w zakresie technologii wysokiego napięcia prądu stałego (HVDC) Light, którą firma opracowała 20 lat temu, umożliwiając niezawodny przesył znacznych ilości energii elektrycznej na jeszcze większe odległości w ekonomiczny i wydajny sposób. Obecnie ABB przesuwa granice tej technologii. Nowe rozwiązanie w zakresie HVDC Light pozwoli na ponad dwukrotne zwiększenie zdolności przesyłowej, do 3000 MW. System jest bardziej zwarty i umożliwi dostarczanie o 350 proc. więcej energii z każdego metra kwadratowego wykorzystywanej przestrzeni. To znaczna korzyść w przypadku takich zastosowań jak morskie farmy wiatrowe i połączenia międzysystemowe w odniesieniu

do obszaru stacji przekształtnikowych zarówno na platformach morskich, jak i w instalacjach nabrzeżnych. Podwojenie zdolności przesyłowej i dwukrotne zwiększenie odległości przesyłu stały się możliwe wraz z rozwojem urządzeń energoelektroniki opartych na półprzewodnikach, które zapewniają lepszą kontrolę i sprawiają, że mniejsze systemy HVDC stają się rozwiązaniami ekonomicznymi. Dzisiaj ABB wyznacza trendy tworząc technologię HVDC Light. Firma dostarczyła 18 z 24 projektów VSC HVDC uruchomionych na całym świecie, spośród których wiele ustanowiło rekordy na skalę światową, jak np. najdłuższa na świecie linia podziemna, połączenie dla morskiej farmy wiatrowej o największej mocy przesyłowej i pierwsza linia napowietrzna wykorzystująca tę technologię. Czytaj więcej: www.abb.pl

Przekładniki dla Enei

ABB dostarczy 189 sztuk indukcyjnych przekładników wysokiego napięcia dla Grupy Enea Operator Sp. z o.o. To największe zamówienie na przekładniki WN realizowane przez ABB w Polsce dla Grupy Enea. Urządzenia zostaną wyprodukowane w zakładzie aparatury wysokich napięć ABB w Przasnyszu i posłużą do wymiany przekładników starego typu w ramach modernizacji 9 stacji elektroenergetycznych w północno-zachodniej Polsce. Dostawy potrwać do końca 2017 roku. Wartość około 2,3 mln złotych zamówienie to element planu inwestycyjnego spółki Enea Operator.

Czytaj więcej: www.abb.pl



Zwycięski zespół HomU z Politechniki Łódzkiej.

znają, że jestem pod wrażeniem poziomu prac. Aplikacja zwycięskiej drużyny jest dowodem na to, że projekty uczestników mają szansę odnieść sukces na rynku. Jednak chcemy, aby konkurs rozwijał nie tylko kompetencje techniczne, ale był też okazją do networkingu i integracji. O tym, że udało nam się stworzyć społeczność miłośników IT, dla których inicjatywa jest przede wszystkim dobrą zabawą, świadczy to, że mamy uczestników, którzy wracają do nas w kolejnych edycjach z nowymi pomysłami – mówi Robert Banet z ABB, koordynator ABB IT Challenge.

Izabela Rzepka, MJCC; zdj. Przemek Szuba

Od drukarki z klocków Lego do sterowania za pomocą fal mózgowych

Piotr Palczewski to magister inżynier i zapalony młody konstruktor, który zachwyił jury Konkursu o Nagrodę ABB. Opracowany przez niego innowacyjny system NeuroGate, służący do pisania na komputerze, sterowany falami mózgowymi EEG, zdobył główną nagrodę w tegorocznym konkursie. Potencjalnie system ma pomagać osobom sparaliżowanym w komunikacji ze światem zewnętrznym, a nawet sterowaniu wózkiem inwalidzkim. O perspektywach dla projektu i szansach na jego komercjalizację z Piotrem Palczewskim rozmawia Agata Adamczewska.

Skąd wziął się pomysł na stworzenie systemu do wprowadzania tekstu, sterowanego falami mózgowymi?

Zaraz po obronie mojej pracy inżynierskiej zacząłem zastanawiać się nad nowym projektem, który byłby przydatny dla ludzi. Wcześniej zbudowałem pierwszy na świecie działający model drukarki 3D z klocków Lego. To była bardzo ciekawa praca, ale zależało mi na tym, by stworzyć coś, co będzie użyteczne i pomocne. Długo zastanawiałem się nad tym, co mógłbym zrobić. Początkowo brakowało mi koncepcji, ale ostatecznie pomysł przyszedł do mnie sam, gdy jechałem autobusem. W trakcie ponadgodzinnej jazdy w korku, doszedłem do wniosku, że chciałbym, by powstał system, który umożliwi osobom sparaliżowanym komunikację ze światem.

Jak to działa w praktyce?

Do użycia systemu NeuroGate przez osobę sparaliżowaną jest potrzebna pomoc opiekuna – osoby trzeciej, która założy jej tzw. head set z elektrodami rejestrującymi fale mózgowie EEG i przekazującymi je bezpośrednio do aplikacji. Obecnie używamy już modelu drugiej generacji, który jest znacznie łatwiejszy w użyciu od wersji deweloperskiej. System działa na tablecie i rozpoznaje trzy sygnały: neutralny, pozytywny, który sygnalizuje akceptację, i anulujący. W ten sposób użytkownik może obsługiwać interfejs i tabelę ze znakami. Cursor co stały czas zmienia wiersz, a użytkownik sygnalizuje potwierdzeniem wybór właściwego z nich oraz literę. W ten sposób można

zapisywać całe zdania. Pierwsze dwa tygodnie używania aplikacji to trening, podczas którego algorytm analizuje sygnały wysyłane przez użytkownika, za to użytkownik uczy się generować odpowiednie sygnały dla komputera. Dzięki temu system zaczyna działać podobnie jak edytor tekstu i słownik w smartfonie, który podpowiada najczęściej wybierane przez użytkownika słowa. Z czasem działa on coraz lepiej i algorytm się udoskonala. Dodatkowo aplikacja połączona jest z syntezatorem mowy, który odczytuje tekst zapisany przez użytkownika. Oczywiście system daje możliwość wyboru języków. Obecnie są to języki polski, angielski i niemiecki.

Na jakim etapie znajduje się projekt? Czy jest już gotowy do komercjalizacji?

Od pierwszego momentu zależało mi na tym, by projekt mógł realnie pomóc ludziom, zacząłem więc szukać inwestora, który umożliwiłby rozpoczęcie prac i późniejszą komercjalizację systemu. Dzięki inwestorowi prace nad prototypem mogły zacząć się na początku 2016 r. Ostatecznie pracę magisterską obroniłem w czerwcu zeszłego roku, kiedy to system był już gotowy. Od tego momentu projekt był cały czas ulepszany. W grudniu została podpisana umowa o profesjonalnym wsparciu programistycznym, której celem było opracowanie wersji komercyjnej. W wypadku tego przedsięwzięcia chciałem skupić się na oprogramowaniu, dlatego też hardware został zamówiony od firmy zewnętrznej. Sercem projektu jest aplikacja, którą napisałem samodzielnie,

ale jej komercyjną wersją zajmuje się już profesjonalny programista. Ja przejąłem w tym projekcie rolę menedżera. W tym roku zaczniemy właściwe testy aplikacji z użytkownikami. Mam wielką nadzieję, że w ciągu kilku następnych miesięcy przejdziemy już do ostatniej fazy wprowadzenia systemu NeuroGate na rynek.

Czym ten system różni się od podobnych rozwiązań, które już istnieją na rynku, np. od systemu, z którego korzysta Stephen Hawking?

System wykorzystywany przez Hawkinga jest sterowany mięśniem i nie polega na wykorzystaniu fal mózgowych EEG. Jednak trwają już prace nad zastosowaniem innego systemu dla niego, ponieważ fizyk traci władzę nad mięśniami. Opracowany przeze mnie system różni się od rozwiązań istniejących na rynku tym, że nie wymaga żadnej ingerencji i kontroli mięśni. Może więc być stosowany przez całkowicie sparaliżowane osoby. W fazie testowej znajduje się kilka podobnych produktów, ale rynek jest otwarty, a pole do działania duże. Na pewno przewagą NeuroGate będzie przystępna cena. Chcemy, by jak największej osób mogło dzięki niemu kontaktować się ze światem.

Mówimy o wykorzystaniu systemu przez osoby sparaliżowane. W jaki jeszcze sposób można wykorzystać sterowanie za pomocą fal mózgowych EEG?

Duży potencjał tkwi także w sterowaniu w grach komputerowych. Jest to coraz częściej podnoszony temat, szczególnie

Mgr inż. Piotr Palczewski, laureat tegorocznej edycji Konkursu o Nagrodę ABB. (Fot. W. Dyrda)

w połączeniu z wirtualną rzeczywistością. W trakcie gry komputer może podpowiadać użytkownikowi wykorzystanie określonych akcji lub narzędzi na podstawie rozpoznanych fal mózgowych oraz samopoczucia. Podobnie z bardziej rzeczywistym oddaniem zachowania gracza podczas gry, np. mimiki jego twarzy. Mówimy tutaj jednak o przyszłości. Prace nad takimi projektami są na bardzo wczesnym etapie.

Co dał ci udział i wygrana w Konkursie o Nagrodę ABB?

Wcześniej mój system był już prezentowany na targach studenckich na AGH, ale czułem potrzebę wyjścia z nim dalej. Chciałem się nim pochwalić i poznać opinię specjalistów pracujących w branży technologicznej. Wygrana umożliwi mi realizację zawodowych planów związanych z projektem. Część kwoty z wygranej przeznaczę też na usamodzielnienie się po studiach.



Laureaci Konkursu o Nagrodę ABB – edycja 2016/2017

Laureatami 14. edycji Konkursu o Nagrodę ABB organizowanego przez Korporacyjne Centrum Badawcze ABB w Krakowie zostali:

Nagroda główna w wysokości 30 000 zł: mgr inż. Piotr Palczewski, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, za pracę magisterską „Opracowanie systemu służącego do wprowadzania tekstu z wykorzystaniem fal mózgowych EEG”.

Dwa równorzędne wyróżnienia po 15 000 zł:

dr inż. Marcin Marcinek, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Elektryczny, za pracę doktorską „Rezonansowy układ przekształtnikowy z aktywną stabilizacją punktu pracy w systemach bezstykowego przekazywania energii”,

dr inż. Szymon Piasecki, Politechnika Warszawska, Wydział Elektryczny, za pracę doktorską „Research and development of multi-objective optimization procedures for AC-DC grid converters in particular for renewable/distributed energy systems”.



(Fot. Urszula Czaplina/Arch. ABB)

O początkach ABB na polskim rynku, czasem ryzykownych decyzjach inwestycyjnych i ich efektach, a także nowej koncepcji i ofercie cyfrowych rozwiązań dla przemysłu „ABB Ability™”, z Pawłem Łojczyńskim, dyrektorem zarządzającym ABB w Polsce rozmawia Anita Romanowska.

25 lat to sporo czasu. Taka perspektywa skłania do refleksji i podsumowań. Daje też wiele różnych punktów odniesienia: ustrojowych, społecznych, technologicznych. Jak Pan widzi ABB z tej 25-letniej perspektywy funkcjonowania na polskim rynku? Jak długą drogę przeszliśmy, aby znaleźć się w tym punkcie, w którym jesteśmy?

Tak, 25 lat to sporo czasu. Najbardziej widać to po tym, że zatrudniamy już drugie, a nierzadko trzecie, pokolenie pracowników. Zaczynaliśmy w 1992 roku, zaledwie 3 lata po pierwszych demokratycznych wyborach w Polsce. To nie mogła być dla ABB łatwa decyzja, czy w Polsce zainwestować.

Decyzja o inwestycji w Polsce nie mogła być łatwa

25 lat w Polsce

www.abb.pl

Z jednej strony niestabilna sytuacja, rynek wschodzący, z drugiej strony jednak bardzo duży potencjał. Cieszę się, że zarząd Grupy ABB zdecydował, że warto uwierzyć w polską, rosnącą gospodarkę. Dzięki tamtym decyzjom, możemy dziś pochwalić się, że dajemy miejsca pracy dla około 5 tys. ludzi. ABB jest firmą, która od zawsze opiera swoją strategię na tym, czego potrzebują i będą potrzebować nasi klienci. Obserwując zmiany, staramy się zawsze wyprzedzić trendy rynkowe, które kształtują naszą tożsamość. Jesteśmy tam, gdzie nas potrzebują nasi partnerzy i klienci, gdzie możemy pomóc, oferując nowoczesne rozwiązania, które zwiększą ich produktywność i zmniejszą koszty. Przez ostatnie 25 lat nasza oferta ogromnie się zmieniła. Dziś nie tylko jesteśmy producentem transformatorów, urządzeń niskich, średnich, wysokich napięć czy systemów sterowania, ale możemy pochwalić się najnowocześniejszymi rozwiązaniami w dziedzinie cyfryzacji – platformą ABB Ability™, która jest częścią nowej strategii i oferty Grupy ABB.

Mamy początek lat 90-tych, początek zmian ustrojowych i gospodarczych w Polsce. Kraj rzeczywiście otwiera się na tzw. Zachód, ale kompetencje do prowadzenia biznesu dopiero raczkują. Co wtedy, ponad ćwierć wieku temu, zdecydowało o wejściu międzynarodowego koncernu ABB na polski rynek?

Tak, jak wspominałem – to było ryzykowne, ale ktoś uwierzył, że warto. W Polsce są bardzo dobre uczelnie, kształtujące wysokiej klasy specjalistów, a kompetencje polskich inżynierów od zawsze były i są wysoko cenione w świecie. Dodatkowo, na tę decyzję wpływ miały niewątpliwie niższe koszty produkcji niż w krajach rozwiniętych. Pomogło również geograficzne położenie Polski. Firmy, w które zainwestowała ABB rozwijały się bardzo szybko stając się

liderami na rynku światowym pod względem innowacyjności, jak również jakości wytwarzanych produktów oraz systemów.

Rok 1990 to zakup elbląskiego ZAMECHU produkującego turbiny i pierwsze formalne wejście Grupy ABB do Polski. Krótko potem bardzo znaczący zakup produkującej transformatory łódzkiej ELTY. Inwestycja w działające w Warszawie, Przasnyszu i Łęborku fabryki aparatury średnich i wysokich napięć zamyka w roku 1995 najważniejsze przejęcia koncernu. Jakie były wtedy szanse, że te inwestycje się powiodą, że np. z Przasnysza i Łodzi wyrosną wielkie centra produkcyjne i technologiczne?

Pamiętajmy, że korzenie dwóch spółek, założycieli ABB: Asea i Brown Boveri sięgają końca XIX wieku. Połączone w 1988 roku stworzyły dojrzałą, w pełni ukształtowaną organizację, z wieloletnimi tradycjami. Wchodząc na polski, rynek właściciele z pewnością zdawali sobie sprawę z ryzyka, jakie podejmują, ale ryzyko jest wpisane w każdą strategiczną decyzję o zakupach czy przejęciach. ABB zainwestowała w firmy, których oferta produktowa była zbliżona do jej portfolio, co pomogło odnieść sukces. Zamech, Zvar czy Elta – choć to niewątpliwie zakłady z wieloletnią tradycją, bez wielomilionowych inwestycji ABB, m.in. w nowoczesne technologie, nie byłyby w stanie nadążyć za globalnymi trendami rynkowymi. Wprowadzenie nowych standardów, systemów, procedur, unowocześnienie linii produkcyjnych, inwestycje w inżyniering, zarządzanie projektami i działą sprzedaży zaowocowało tym, że zakłady stawały się liderami w swoich obszarach na rynku światowym.

Przez 25 lat biznesowy krajobraz ABB w Polsce wielokrotnie się zmienił. Firma dokonywała kolejnych przejęć, rosła o kolejne spółki. Pod koniec lat 90-tych w skład Grupy ABB w Polsce wchodziło kilkanaście podmiotów. Co spowodowało, że firma zdecydowała się jednak na konsolidację spółek i koncentrację działalności biznesowej?

Rozpoczęty w latach 1999-2000 projekt One Simple ABB miał na celu zjednoczenie wszystkich, istniejących w danym kraju podmiotów prawnych w jedną spółkę. W Polsce było to kilkanaście firm, w których należało ujednoczyć systemy, procedury, procesy. To nie była łatwa praca, zważywszy, że różne firmy były przejmowane w różnych latach, w różnej kondycji, a każda miała swoje systemy operacyjne, bazy, itp. Koncentracja działalności jednak była konieczna i w rezultacie przyniosła zamierzony efekt, tj. dziś nasza struktura jest prosta i zrozumiała, co pozwala nam być bliżej naszych partnerów i klientów.

W międzyczasie, firma równolegle obok fabryk, poszerza swoje inżynierskie know-how i rozwija działalność badawczo-rozwojową. W roku 1997 powstaje Korporacyjne Centrum Badawcze (CRC) ABB w Krakowie, do dziś jedno z 7 centrów badawczych ABB na świecie. Dlaczego Grupa ABB zdecydowała się otworzyć centrum badawcze akurat w Polsce? Jak ocenia Pan rozwój CRC w Krakowie z perspektywy 20 lat? Jednym z głównych założeń Grupy ABB

Wszystkie projekty, które dały naszym klientom i naszej organizacji wymierne korzyści, są dla nas tak samo istotne.

jest rozwój technologii. Realizując tę strategię utworzono organizację badawczą skupiającą 7 centrów badawczych na świecie. Korporacyjne Centrum Badawcze ABB w Krakowie (CRC), pierwsze w Europie Centralno-Wschodniej, stanowi istotną bazę merytoryczną organizacji. Na siedzibę centrum został wybrany Kraków, ponieważ jest to miasto skupiające wiele ważnych uczelni technicznych i bardzo dużą liczbę studentów (obecnie ok. 220 000), i moim zdaniem to miało najbardziej istotny wpływ. Obecnie zatrudniamy tu ponad 200 osób z kilku krajów, wszyscy to doświadczeni naukowcy, absolwenci czołowych polskich i zagranicznych uniwersytetów i szkół wyższych, blisko

połowa pracowników uzyskała stopień doktora. Centrum dysponuje 26 laboratoriami, w których tworzy się na potrzeby Grupy ABB technologie optymalizujące produkcję, zwiększające wydajność, obniżające koszty wytwarzania, czy też rozwijające „ekologiczną” energetykę w wielu zakątkach świata. To w ABB w Krakowie opracowano m.in. produkty zwiększające niezawodność i efektywność instalacji oraz dające realne oszczędności użytkownikom. Dzięki krakowskiemu CRC, ABB od lat znajduje się w czołówce najbardziej innowacyjnych firm w Polsce. Świadczy o tym choćby liczba patentów krajowych, jakie spółka uzyskała na przestrzeni ostatnich kilku lat, czy liczne prestiżowe nagrody i wyróżnienia przyznane w czołowych rankingach w dziedzinie technologii, takich jak: Firma dla Inżyniera, Najbardziej Innowacyjna Firma.

Łódzkie zakłady transformatorowe stają się potentatem na rynku Polski i Europy. Swoje produkty wysyłają także do Stanów Zjednoczonych i Kanady, ale co dla nas najważniejsze, biorą udział w modernizacji i budowie infrastruktury energetycznej w Polsce i współtworzą

krajobraz energetyczny naszego kraju. A jakie centrum ma znaczenie na globalnej mapie ABB?

Obecnie nasza łódzka lokalizacja jest największym centrum produkcyjnym w Polsce i jednym z największych centrów transformatorowych na świecie. Przez ostatnie 10 lat ABB zwiększyła zatrudnienie w tej lokalizacji do ponad 1500 pracowników, co stanowi prawie 1/3 ogólnego zatrudnienia w Polsce. W Łodzi produkujemy transformatory mocy i transformatory rozdzielcze dla największych firm energetycznych i przemysłowych w Polsce – obecnie jesteśmy liderem na naszym rynku. Duża część naszej produkcji trafia na rynki europejskie,

Zaczynaliśmy w 1992 roku, 3 lata po pierwszych demokratycznych wyborach w Polsce. To nie mogła być dla ABB łatwa decyzja, czy w Polsce zainwestować. Z jednej strony niestabilna sytuacja, rynek wschodzący, z drugiej strony jednak bardzo duży potencjał. Cieszę się, że zarząd Grupy ABB zdecydował, że warto uwierzyć w polską, rosnącą gospodarkę.

amerykańskie, azjatyckie, a od niedawna, nasze transformatory z sukcesem pracują w Afryce. Oprócz transformatorów, produkujemy w Łodzi również materiały izolacyjne i komponenty do transformatorów, które dostarczamy do wszystkich fabryk transformatorów ABB na świecie. Ta skala pokazuje, jak ważna jest nasza obecność w polskiej energetyce, a także jak ważna jest nasza rola w Grupie ABB.

Lata 2008-2010 to dla ABB w Polsce nowa karta. Dwie, nowe, wybudowane od podstaw fabryki w Aleksandrowie Łódzkim. Co zdecydowało o tej lokalizacji i o uruchomieniu tych biznesów akurat w Polsce?

Decyzję o budowie fabryki silników podjęto ze względu na wysoko wykwalifikowaną kadrę, niższe koszty produkcji, ale również strategiczne położenie Aleksandrowa Łódzkiego. Dobrze przygotowany teren w specjalnej strefie ekonomicznej, zlokalizowany w centrum Polski oraz bliskość fabryki w Łodzi, będącej zapleczem dobrze przeszkolonych pracowników, były kluczowe. Położenie było o tyle istotne, że umożliwiało z jednej strony łatwy transport części sprowadzanych z Finlandii, z drugiej natomiast strony – transport do centralnego magazynu w Niemczech. Kolejna inwestycja w Aleksandrowie, budowa fabryki energoelektroniki, była odpowiedzią na stale rosnący, globalny popyt na tego typu produkty. I tak jak w przypadku fabryki silników: doskonała kadra techniczna, menedżerska, niższe koszty oraz lokalizacja były decydujące. Nie bez znaczenia był również ogromny rynek zbytu.

Aleksandrowskie fabryki, to dziś po około 10 latach funkcjonowania, ważni dostawcy urządzeń dla transportu kolejowego. Jak udaje się przekonać do swoich produktów odbiorców na kilku kontynentach?

Najważniejsze są technologie. A te oferowane przez ABB, firmę znaną i cenioną na całym świecie, są na najwyższym

poziomie. Nasza nowoczesna, konkurencyjna oferta, wysoka jakość, podparte są dodatkowo przez bardzo dobrze wykwalifikowaną kadrę inżynierską. To sprawia, że klienci nam ufają. 8 lat temu nikt nie przypuszczał, że metro w Warszawie, Londynie, Sao Paulo czy Paryżu będzie wyposażone w nasze urządzenia z Aleksandrowa, a aleksandrowskie prostowniki trakcyjne będą zainstalowane w tramwajach w Australii, Azji i Afryce.

Wróćmy na chwilę do Łodzi, gdzie w 2014 roku ABB finalizuje budowę kolejnej fabryki typu „greenfield”. Jakie dodatkowe kompetencje zyskuje to gigantyczne centrum transformatorowe? Czy pozytywne doświadczenia z Aleksandrowa Łódzkiego były argumentem za kolejną inwestycją typu „greenfield”, tym razem w Łodzi?

Oczywiście, że tak. Jak wspominałem, ostatnio wybudowana w Łodzi fabryka zaopatruje w komponenty wszystkie transformatory produkowane w fabrykach ABB na świecie. Jestem przekonany, że doświadczenia zdobyte w Aleksandrowie miały niebagatelny wpływ na tę decyzję. Mam również nadzieję, że łódzkie doświadczenia zdobyte przy inwestycjach „greenfield”, przekonają naszych udziałowców do dalszych inwestycji na terenie Polski.

Ale zdaje się to nie koniec łódzkich inwestycji. W tej chwili firma prowadzi kolejne rozbudowy...

Tak, m.in. budujemy nową halę dla fabryki materiałów izolacyjnych, rozbudowujemy fabrykę komponentów dla transformatorów, polepszamy infrastrukturę komunikacyjną na terenie całego zakładu w Łodzi, jak również wdrażamy nowe programy oszczędności energii.

Od kilku lat, ABB inwestuje w Polsce rocznie ponad 100 mln złotych w produkcję oraz badania i rozwój. W jaki sposób zwraca się ta inwestycja?

W tym roku, oprócz wymienionych

wcześniej inwestycji w Łodzi, będziemy inwestować w budowę nowego laboratorium średnich napięć i dalszy rozwój fabryki aparatury wysokich napięć w Przasnyszu. W Warszawie zakończymy modernizację biurowca, wyposażonego w nowoczesne centrum szkoleniowe robotyki i showroom z naszymi produktami i aplikacjami, co zbliży nas do naszych partnerów i klientów. Inwestycje te również pomogą nam udoskonalić jakość naszych urządzeń i systemów, zmniejszyć koszty produkcji oraz skrócić terminy dostaw.

W marcu tego roku, Grupa ABB jeszcze raz wyraźnie pokazała, jak ważnym krajem jest dla niej Polska i jaki widzi w niej potencjał. Firma otworzyła w Krakowie jedno z sześciu na świecie globalnych centrów usług wspólnych (GBS). Krakowska jednostka, obok tej w Bengaluru, stanowi jedno z dwóch największych centrów. Dlaczego akurat Polska i Kraków?

Inwestycja ta to kolejny dowód na to, jak ważna jest Polska na mapie koncernu. To dowód na zaufanie firmy do lokalnych kompetencji, dostępnej tu infrastruktury i kondycji biznesu. Globalne Centrum Usług Wspólnych (GBS) w Krakowie, po pełnym uruchomieniu, zatrudniać będzie około 2 tys. pracowników, świadczących usługi z zakresu finansów, systemów informatycznych, zarządzania zasobami ludzkimi oraz łańcuchem dostaw dla klientów ABB na całym świecie. Świetny rynek pracy, na którym znajdują się zarówno utalentowani absolwenci, jak i doświadczeni fachowcy, spowodował, że Kraków był idealną propozycją do ulokowania tu nowego centrum usług.

Jakie konsekwencje dla polskiej organizacji niesie utworzenie takiego GBS-u?

Jest to bardzo ważna inwestycja, ponieważ budujemy nowe kompetencje, zwiększamy zatrudnienie w naszej organizacji w Polsce i dzięki temu stajemy się jeszcze bardziej widocznymi w Grupie.



(Fot. Arch. ABB)

Dziś przez wszystkie przypadki odmienia się czwarta rewolucję przemysłową. Jaki pomysł ma ABB na wprowadzenie swoich klientów na ten nowy, wyższy poziom prowadzenia biznesu? Jaki udział chce w tym mieć polska organizacja?

Czwarta rewolucja przemysłowa, której częścią jest dygitalizacja, to bardzo ważny filar strategii ABB. ABB już dziś jest liderem rozwiązań cyfrowych. Zainstalowaliśmy u klientów z całego świata ponad 70 milionów urządzeń ze zdolnością komunikowania się i ponad 70 tysięcy systemów sterowania, a także ponad 50 serwisów opartych na chmurze i zaawansowanych rozwiązaniach analitycznych. Aby pozostać liderem, musimy kontynuować prace nad nowymi rozwiązaniami cyfrowymi dla: przedsiębiorstw użyteczności publicznej, motoryzacji, górnictwa, budownictwa czy przemysłu morskiego. ABB w Polsce ma również istotny udział w tym procesie. Obecnie w Krakowie budujemy jednostkę o nazwie Polskie Centrum Rozwoju Oprogramowania, które docelowo będzie zatrudniać 420 inżynierów, a jego głównym zadaniem będzie dalszy rozwój cyfrowych aplikacji dla wyżej wymienionych obszarów.

Które z projektów, w których przez 25 lat uczestniczyła w Polsce ABB, uważa Pan za szczególnie istotne?

Wszystkie projekty, które dały naszym klientom i naszej organizacji wymierne korzyści są dla mnie tak samo istotne.

Jakie były przełomowe momenty w historii ABB w Polsce?

Początek ABB w Polsce to akwizycje, następnie konsolidacja spółek. Kolejny przełom to decyzja o ulokowaniu Centrum Badawczego w Krakowie, którego częścią było Centrum Systemów Informatycznych. Następny ważny punkt w historii Grupy ABB i polskiej organizacji to wdrażanie nowej strategii Next Level, której filarami są: zyskowny wzrost, skuteczna realizacja projektów oraz współpraca w biznesie. Z kolei, w 2014 roku ABB Polska weszła do grupy 10 najważniejszych krajów w Europie (w ramach Grupy ABB) i została liderem klastra (OC Polska), w skład którego wchodzi: Czechy, Bułgaria, Rumunia, Słowacja, Węgry, Ukraina i Mołdawia. Obecnie w OC Polska pracuje ponad 12 100 osób, a budżet na rok 2017

(sprzedaż krajowa i dostawy do naszych grupowych partnerów) wynosi ok. 2 mld dolarów. Kolejny przełomowy moment to decyzja o utworzeniu Centrum Usług Wspólnych w Krakowie, jak również budowa Polskiego Centrum Rozwoju Oprogramowania, wspierającego naszą strategię rozwoju cyfryzacji tj. ABB Ability.

Nie zapytam o kolejne 25 lat, bo w tak dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości to zbyt odległa perspektywa. Ale jak widzi Pan firmę za najbliższe 5, 10 lat?

Nie chciałbym mówić, jak firma będzie wyglądała za 5 czy 10 lat, natomiast naszym zadaniem na kolejne lata jest wzmocnienie pozycji na rynku polskim, powiększanie naszych udziałów rynkowych nie tylko w obszarach tradycyjnych produktów i usług, ale także w cyfryzacji. Żeby to osiągnąć musimy kontynuować budowanie zaufania i dobrych relacji z naszymi partnerami i klientami.

Jestem przekonany, że jeśli odniesiemy sukces w tych obszarach, to Grupa ABB z powodzeniem dalej będzie inwestować w Polsce.



Dygitalizacja świata

„Internet rzeczy”, „Przemysł 4.0”, „czwarta rewolucja przemysłowa” czy „dygitalizacja zasobów” to pojęcia, które na stałe weszły do naszego słownika. Wciąż stanowią pewną nowość, ale nie są już futurystyczną wizją, a otaczającą nas rzeczywistością. Krótko mówiąc – to znak naszych czasów. I choć pisze się i mówi o cyfrowej rewolucji bardzo dużo, wciąż stawia ona przed „nieszpecjalistami” wiele znaków zapytania.

Tekst: Sławomir Dolecki

Łatwe i szybkie przyjęcie przez ludzi nowych rozwiązań komunikacyjnych i informatycznych pociąga za sobą tworzenie zupełnie nowych modeli biznesowych. Tuzy nowych technologii – Google, Microsoft czy Amazon – budują swój potencjał na szybkiej komunikacji i udostępnianiu użytkownikom prostych w obsłudze, ale bogatych w funkcje rozwiązań informatycznych.

(Fot. zapp2photo/Fotolia)

Po raz pierwszy pojęcia „internet rzeczy” użył brytyjski przedsiębiorca i twórca start-upów Kevin Ashton w roku 1999.

Opisał w ten sposób system, w którym świat materialny komunikuje się z komputerami za pomocą wszechobecnych sensorów. Zaledwie dekadę później – na przełomie 2008 i 2009 roku – liczba urządzeń podłączonych do sieci przekroczyła liczbę mieszkańców naszego globu. Moment ten potraktowano symbolicznie, jako prawdziwe narodziny internetu rzeczy. Kolejne lata przyniosły wzrost zainteresowania przemysłową wersją cyfrowej rewolucji, którą nazwano „Przemysł 4.0”, określając jednocześnie mianem czwartej rewolucji przemysłowej.

Jednak Ashton nie nakreślił wówczas wizji przyszłości, a jedynie bardzo trafnie opisał rzeczywistość, która zaczęła się rodzić już wcześniej. Przez lata była jednak ograniczana przez dostępne możliwości technologiczne. Dopiero postępująca miniaturyzacja elektroniki, dzięki której można umieścić mikrokomputer praktycznie w każdym urządzeniu, a także szybki rozwój internetu, w tym bezprzewodowego dostępu do sieci, spowodowały, że cyfrowy świat na dobre zdominował nasze życie.

Tysiące razy większa moc

Dygitalizacja, która jest dzisiaj jednym z wyznaczników nowoczesności gospodarki, wcale nie ma swoich korzeni w przemyśle. Zwana również ucyfrowieniem, została w pierwszej kolejności wykorzystana do wprowadzania do pamięci komputera tradycyjnych, drukowanych lub rękopiśmiennych materiałów bibliotecznych lub archiwalnych w postaci danych cyfrowych metodą skanowania. Później pojawiły się cyfrowe aparaty fotograficzne, które pozwalały zapisać obraz jako plik komputerowy, coraz lepsze telefony komórkowe, wreszcie smartfony i tablety, a każdy z nich ma dzisiaj wiele tysięcy razy większą moc obliczeniową niż komputer zainstalowany na pokładzie modułu księżycowego Apollo 11. Tam za powodzenie misji lądowania na Księżycu odpowiadał komputer taktowany zegarem 40 kHz, z pamięcią stałą 74 kB i odpowiednikiem pamięci RAM 4 kB. Ważył przy tym 32 kg i był ówczesnym cudem techniki.

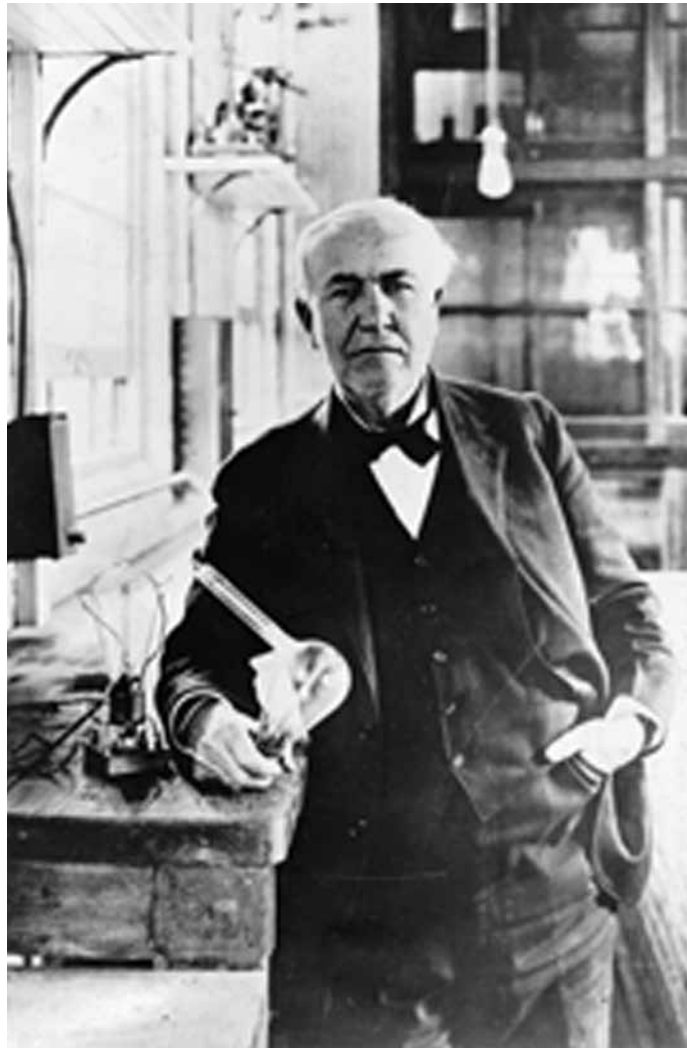
Obecnie słowo dygitalizacja ma jednak znacznie szersze znaczenie. Nie oznacza bowiem wyłącznie zamiany zapisu analogowego na cyfrowy, ale spowodowanie, że od samego początku sygnał i zapis będzie

odbywał się w formie elektronicznej. Dzięki temu przełamana została jeszcze jedna bariera rozwoju, o której pisał w 2009 roku Kevin Ashton. Jego zdaniem problemem w upowszechnieniu idei internetu rzeczy była zależność systemów od danych wprowadzanych przez człowieka. Dopiero gigantyczny rozwój rynku sensorów obejmujących praktycznie wszystkie mierzalne fizyczne i chemiczne wartości spowodował, że systemy zaczęły same generować i przysyłać informacje.

Pozornie prosty schemat

Cóż więc jest potrzebne, abyśmy mogli mówić o internecie rzeczy? Przede wszystkim urządzenie wyposażone w sensor, które jest w stanie zebrać określone informacje, a następnie przekazać je dalej. Mogą to być przedmioty wyposażone w czujniki temperatury, drgań, wilgotności, ruchu, GPS itd. Idąc dalej, można uznać, że każda zmienna stanowi wartościową informację, również zjawiska atmosferyczne. Z kolei po drugiej stronie potrzebne jest urządzenie, które będzie w stanie odebrać przesyłany sygnał, przetworzyć go i wywołać określoną reakcję. Może to być smartfon, tablet lub komputer, na którym wyświetli się konkretna informacja, ale również inny przedmiot, który automatycznie wykona określone działanie, np. rozwijające się rolety zintegrowane z automatyką budynku, czy sygnalizacja świetlna dostosowana do natężenia ruchu. I wreszcie ostatni element tworzący ten ekosystem to środek komunikacji, czyli sposób przesyłania danych. Rozwiązań jest dzisiaj bardzo dużo, a z wielu z nich korzystamy na co dzień – chociażby wi-fi, Bluetooth czy pakietowa transmisja danych GSM. Są również znacznie bardziej specjalistyczne technologie komunikacyjne, jak na przykład NFC, które wykorzystuje się do zbliżeniowego płacenia telefonem komórkowym.

Ten pozornie prosty schemat kryje jednak w sobie gigantyczne możliwości. Wprowadzenie go w życie spowodowało ogromne zmiany w większości sektorów gospodarki, a przed firmami postawiło zupełnie nowe wyzwania. Pojawiły się możliwości, których wcześniej nikt nie był w stanie przewidzieć. I właśnie dzięki nowemu podejściu do biznesu internet rzeczy całkowicie opłonił nasz świat i nasze życie. Mało tego, bardzo często nie zdajemy sobie nawet sprawy, że jesteśmy częścią ogromnego cyfrowego systemu, który zaledwie 18 lat temu został w ogóle nazwany.



Thomas Alva Edison (zdjęcie z roku 1818), wynalazca, przedsiębiorca, jeden z prekursorów „oswajania energii elektrycznej”. Opatentował m.in. żarówkę elektryczną, a w latach 1881-1882 wybudował w Nowym Jorku pierwszą elektrownię użytku publicznego. (Fot. Wikimedia Commons)



Jedna z pierwszych maszyn parowych – w XVIII wieku oznaka rozwoju technologicznego i uprzemysłowienia społeczeństwa. Choć dziś już nieprodukowane i niewykorzystywane, na zawsze pozostaną symbolem zmian cywilizacyjnych. (Fot. Birmingham Museums Trust/Wikimedia Commons)

Taksówka, muzyka i susza

Dynamiczny rozwój technologii, której podstawą jest łączenie urządzeń i systemów, powoduje, że urządzenia te same zaczynają się ze sobą komunikować. To zjawisko przez niektórych analityków nazywane jest także ekonomią dostępu, ponieważ nowe technologie związane z wymianą informacji generują nieznanne dotychczas modele biznesowe. Na przykład Uber, amerykańska firma przewoźowa, która rewolucjonizuje właśnie usługi taksówkarskie, wykorzystuje smartfony i aplikacje wspierane lokalizacją GPS. Inny przykład – jedna z największych firm dystrybucji filmów w Stanach Zjednoczonych miała kiedyś szansę zostać udziałowcem mało znanego Netflixa. Niedawno Netflix – największa obecnie internetowa wypożyczalnia filmów na świecie, oferująca filmy poprzez media strumieniowe – wykupiła w całości swojego niedosłzłego inwestora. Ciekawe są również przykłady związane z dystrybucją muzyki – kiedyś kupowaliśmy muzykę na płytach, dzisiaj największym dystrybutorem muzyki

jest firma technologiczna Apple. To postawiło przed twórcami i sprzedawcami całkowicie nowe wyzwania, muzyka przestała być dostępna jedynie w sklepach muzycznych, teraz jest na wyciągnięcie ręki, do pobrania w ciągu kilku sekund. Poza tym nie trzeba już kupować całej płyty, można wybrać pojedyncze piosenki. Promocja, marketing i sprzedaż wyglądają według tego modelu sprzedażowego zupełnie inaczej, ale – jak pokazują statystyki – streaming to przyszłość branży muzycznej.

Zupełnie innym przykładem wykorzystania internetu rzeczy jest Los Angeles. Miasto wykorzystuje dane wysyłane przez czujniki magnetyczne umieszczone na ulicach oraz sensory monitorujące ruch. Trafiają one do systemu komputerowego, który kontroluje 4,5 tys. świateł i decyduje, jak pokierować ruchem w mieście, rozładowując korki. Dzięki niemu natężenie ruchu zmalało o ok. 16 proc. Z kolei w Long Beach w stanie Kalifornia wykorzystuje się inteligentne czujniki do zarządzania gospodarką wodną.

Kalifornia często zmagana się z dotkliwą suszą, a dzięki informatyzacji systemu udało się zmniejszyć bezcelowe wykorzystanie wody o blisko 80 proc.

Oczywiście w takim zestawieniu nie można pominąć tuzów nowych technologii, takich jak Google, Microsoft czy Amazon. Każda z tych firm buduje swój potencjał na szybkiej komunikacji i udostępnianiu użytkownikom prostych w obsłudze, ale bogatych w funkcje rozwiązań informatycznych.

Produkt nie jest już wartością

Tak łatwe i szybkie przyjęcie przez ludzi nowych rozwiązań komunikacyjnych i informatycznych pociągnęło za sobą rozwój przemysłowego internetu rzeczy, nazwanego przez niemiecki rząd Przemysłem 4.0. To program, którego celem była promocja komputeryzacji procesów wytwórczych. Przystąpiło do niego wiele firm technologicznych i inżynierskich, również ABB ogrywa w nim znaczącą rolę. Jego efektem jest wzrost wykorzystania technologii

internetowych w systemach produkcji przemysłowej. W pełni zautomatyzowane linie produkcyjne w wielu fabrykach połączone zostały ze sobą, a w zamyśle pomysłodawców – docelowo urządzenia i systemy do produkcji przemysłowej będą zdolne do autonomicznej wymiany informacji, kontrolowania siebie nawzajem w sposób niezależny oraz będą mogły komunikować się bezpośrednio między sobą i koordynować produkcję w wielu miastach i wielu krajach jednocześnie.

Takie podłączenie do sieci ma również wpływ na sposób tworzenia faktycznej wartości. W wielu przypadkach wartością nie jest już produkt przemysłowy, ale raczej usługa wykonywana za pośrednictwem sieci, do której użytkownicy mają dostęp poprzez różne urządzenia. Naukowcy z Instytutu Zarządzania Technologiami na Uniwersytecie St. Gallen w Szwajcarii przeprowadzili badania, które potwierdza, że usługi te są bardzo lukratywnym rozwiązaniem dla tradycyjnych producentów. Na przykład sprzedaż

Według McKinsey Global Institute minimalna wartość rynku internetu rzeczy na świecie w 2025 roku osiągnie poziom ok. 4 bln dolarów, a w scenariuszu dynamicznym może dojść nawet do 11 bln.

Dzisiaj energia elektryczna stanowi podstawę wszelkiego rodzaju nowości technologicznych, jednak na pierwszy plan wysuwają się systemy informatyczne i komunikacyjne. I choć trudno to sobie wyobrazić, systemy płatności mobilnych czy zbliżeniowych po części zawdzięczamy XIX-wiecznym prekursorom energetyki. (Fot. pressmaster/Fotolia)



Korzyści z zaawansowanej technologii

Technologia stała się integralną częścią produktów i – zamieniając je w komputery – dała cztery główne obszary korzyści:

- Monitoring** – produkt jest w stanie informować o swoim stanie lub o warunkach zewnętrznych. Przykładem może być miniaturowy glukometr wszyty pod skórę pacjenta, alarmujący na 30 minut przed osiągnięciem krytycznego poziomu cukru.
- Kontrola** – produkt może być monitorowany za pomocą wysyłanych do niego poleceń bądź sam uczyć się użytkownika za pomocą wbudowanych w produkt algorytmów. Do tego typu urządzeń można zaliczyć żarówki, którymi steruje się za pomocą smartfona i możliwość zaprogramowania ich w taki sposób, żeby zaczęły świecić, kiedy detektor ruchu wyczuje intruza.
- Optymalizacja** – inteligentny produkt może na podstawie algorytmów zbierających dane w czasie rzeczywistym i zestawiających je z danymi historycznymi zwiększać swoją wydajność oraz prowadzić diagnostykę. Przykładem są wiatraki, które mogą w czasie rzeczywistym optymalizować ustawienie śmigieł w celu pozyskania maksymalnej energii.
- Autonomia** – produkt może sam rozpoznawać potrzeby, łączyć się z innymi przedmiotami, a nawet sam dokonywać naprawy. Dobrym tego przykładem jest inteligentny odkurzacz, który korzystając z sensorów i zainstalowanego oprogramowania, może adaptować się i czyścić w odpowiedni sposób różne podłoża.

Źródło: Raport „Internet rzeczy w Polsce”, IAB Polska.



„Pokolenie Z” – młodzi ludzie urodzeni po roku 1990 to osoby mobilne, które stykają się z mediami online od przedszkola. Nigdy nie doświadczyli świata bez internetu i wkrótce to oni zaczną podejmować decyzje o kształcie otaczającej nas gospodarki. (Fot. oneinchpunch/Fotolia)

maszyny do produkcji papieru wygeneruje zysk na poziomie 2-3 proc., podczas gdy sprzedaż usług powiązanych z obsługą tego urządzenia przyniesie zysk pięciokrotnie lub nawet dziesięciokrotnie większy. Tak samo sprawa się ma w przypadku sprzedaży nowoczesnych wagonów kolejowych i powiązanych z nimi usług wspierających ich obsługę i utrzymanie.

Odkrywanie wiedzy

Przemysł wciąż jest na etapie wdrażania się w czwartą rewolucję i przystosowuje swoje zasoby do najlepszego wykorzystania jej możliwości. Są już jednak doskonałe przykłady wdrożeń, przede wszystkim systemów klasy Predictive Asset Management. Systemy te odpowiadają za gromadzenie i analizę danych pomiarowych opisujących funkcjonowanie maszyn i urządzeń – bez względu na to, czy jest to silnik samolotu, czy turbina wiatrowa, idea działania jest identyczna. Urządzenie wyposażone w czujniki przesyła dane pomiarowe do systemu centralnego, gdzie są one gromadzone i analizowane. Inżynierowie potrafiący je interpretować opracowują na ich podstawie modele analityczne pozwalające np. przewidywać wystąpienie awarii, identyfikować nieprawidłowości w działaniu maszyn lub po prostu ich nieoptymalne użycie. Pracują oni w obszarze „odkrywania wiedzy”, a wyniki ich działania, właśnie w postaci stworzonych modeli, są punktem wyjścia do zbudowania automatyzacji i inteligencji samego systemu. Dzięki niej rozwiązanie będzie w stanie natychmiast zareagować na wystąpienie danych sygnalizujących awarię i podjąć

odpowiednie akcje, np. powiadomić zespół serwisowy. Z perspektywy biznesowej taki system pozwala nie tylko minimalizować przestoje, ale również optymalizuje pracę zespołów serwisowych lub liczbę zamawianych części zamiennych.

Osiągnięcie najwyższych korzyści biznesowych i finansowych z zastosowania internetu rzeczy możliwe jest dzięki umiejętności przetwarzania powstałych w tym nowym świecie danych. Analityka biznesowa dostarcza techniki i narzędzia pozwalające budować użyteczną wiedzę, a nowoczesne rozwiązania skutecznie radzą sobie z podejmowaniem decyzji w czasie rzeczywistym na szybkich i dużych strumieniach danych.

Cztery rewolucje przemysłowe

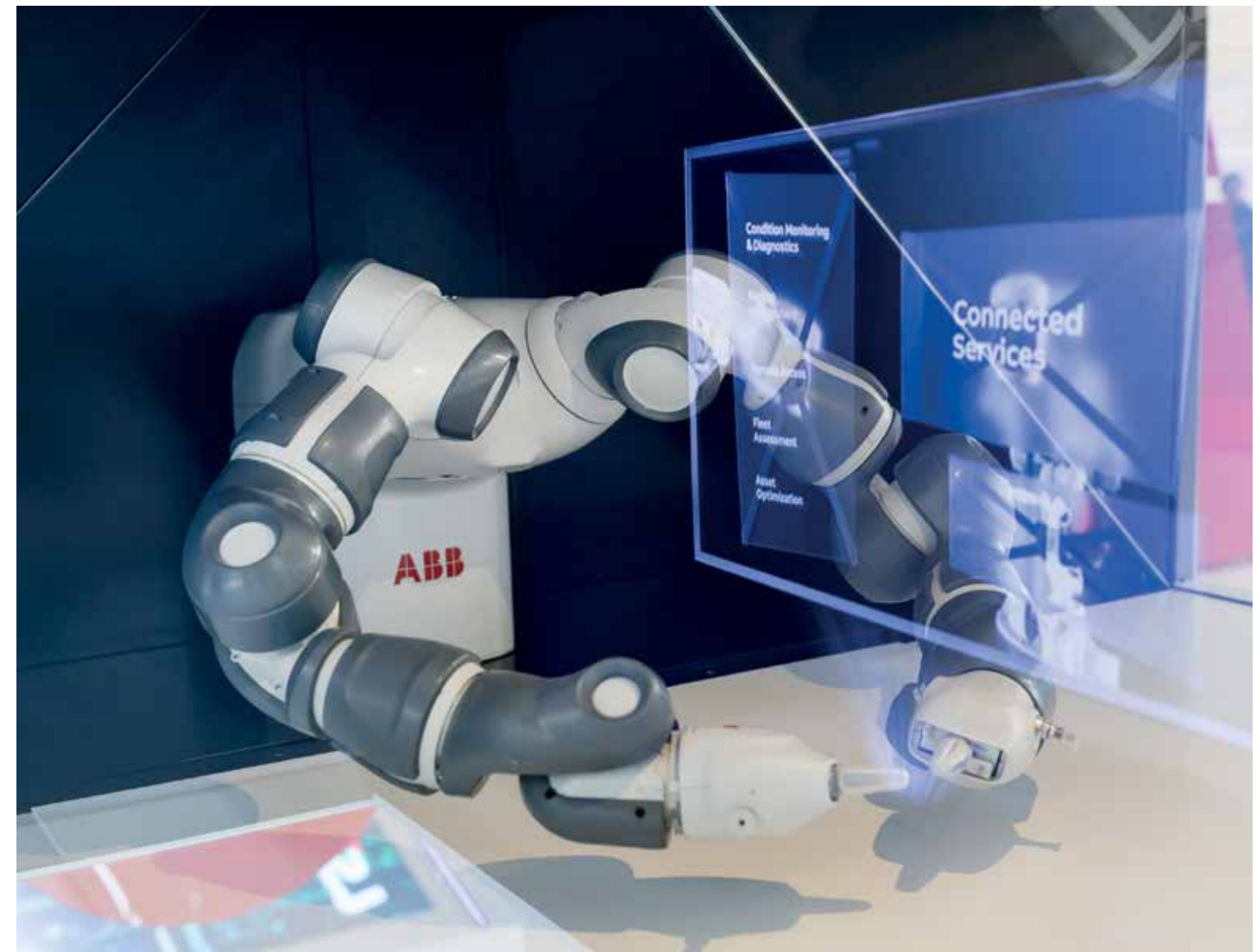
- Pierwsza rewolucja przemysłowa rozpoczęła się, gdy praca manualna została wsparta, a często również zastąpiona, mocą mechaniczną. To była końcówka XVIII wieku, a przełomowym urządzeniem okazało się wówczas mechaniczne krosno tkackie (1784 r.). Kolejne kilkadziesiąt lat upłynęło na mechanizacji przemysłu, wykorzystującej przede wszystkim parę wodną.
- Drugą odsłonę rewolucji przyniosła elektryfikacja i automatyzacja produkcji. Produktywność wzrosła wówczas gwałtownie, a symbolem rozpoczęcia drugiej rewolucji przemysłowej było uruchomienie pierwszej linii technologicznej zasilanej energią elektryczną (1870 r.).
- Na trzecią odsłonę trzeba było czekać kolejne sto lat, a jej symbolem stało się stworzenie programowalnego układu logicznego (1969 r.), który pozwolił zautomatyzować produkcję na niespotykaną dotąd skalę.
- Czwarta rewolucja przemysłowa, której właśnie jesteśmy świadkami – podobnie jak trzy poprzednie – może diametralnie zmienić funkcjonowanie większości przedsiębiorstw. Z tą jednak różnicą, iż w przeciwieństwie do poprzednich – obejmuje już nie tylko przemysł, ale praktycznie każdy aspekt naszego życia. To era internetu (1991 r.), era zanikania barier pomiędzy ludźmi a maszynami.

Decyduje „pokolenie Z”

Analitycy rynku i firmy consultingowe nieustannie starają się przewidzieć najbliższą przyszłość rozwoju nowych technologii. Podawane przez nich liczby są zbliżone, a co do jednego są całkowicie zgodni – czekają nas kolosalne przeobrażenia, przede wszystkim w sferze przemysłu, ponieważ użytkownicy smartfonów rewolucyjnie komunikacyjną i informacyjną przyjmują z pełną otwartością. To cecha „pokolenia Z” wchodzącego właśnie na rynek pracy. To osoby mobilne, stykają się z mediami online od przedszkola, preferują przeczytanie e-booka zamiast tradycyjnej książki. Żyją z ciągłym dostępem do internetu i chętnie korzystają z nowych technologii. I to właśnie oni wkrótce zaczną podejmować decyzje o kształcie otaczającej nas gospodarki.

A jeśli chodzi o statystyki, to według szacunków Cisco, zawartych w Global Cloud Index Study, do 2018 roku internet rzeczy będzie wytwarzać rocznie ponad 400 zettabajtów danych. To 400 tryliardów, czyli 21 zer! Z kolei według IDC w 2020 roku będzie blisko 30 mld smart-przedmiotów dysponujących autonomicznym dostępem do sieci, to znaczy z własnym, unikalnym adresem IP. To niemal cztery razy więcej niż wyniesie populacja ówczesnego świata. Podobnie ocenia liczbę urządzeń połączonych z siecią firma Gartner, która szacuje ten stan na 26 miliardów. I jest to jedna z najostrożniejszych ocen, inne instytuty mówią nawet o kilkuset miliardach rzeczy wpiętych do internetu w ciągu najbliższych 10 lat.

Źródła informacji: Harvard Business Review Polska; Raport „Internet rzeczy w Polsce”, IAB Polska; Forbes.



Platforma ABB gotowa do rewolucji

Pierwsze przemysłowe systemy sterowania, wprowadzane na rynek przez firmę ABB ponad 40 lat temu, były nieświadomym jeszcze, pierwszym krokiem do cyfryzacji przedsiębiorstw. To była prawdziwa rewolucja. Dzisiaj spółka wprowadza na rynek kolejne przełomowe rozwiązanie, oparte na pozyskiwaniu i zaawansowanej analizie danych. Cyfrowa platforma ABB Ability™ została uruchomiona w listopadzie ubiegłego roku. W jej ramach udało się uruchomić już 36 usług.

Tekst: Sławomir Dolecki; zdj.: Arch. ABB

ABB Ability™ to cyfrowy ekosystem w pełni realizujący idee internetu rzeczy i Przemysłu 4.0. Wykorzystując nieprzebrane zasoby chmury obliczeniowej, łączy w sobie tysiące danych pobieranych na bieżąco z pracujących maszyn i urządzeń ze specjalistyczną wiedzą inżynierską oraz kilkudziesięcioletnim doświadczeniem inżynierów i serwisantów firmy ABB. Wszystko jest okraszone zaawansowaną analityką, realizowaną przez oprogramowanie przygotowywane w centrach badawczych i centrach rozwoju oprogramowania ABB.

ABB nadzoruje ponad 70 mln urządzeń połączonych cyfrowo z systemami nadrzędnymi, 70 tys. systemów sterowania i 6 tys. całościowych rozwiązań systemowych dla przedsiębiorstw. To miliony terabajtów danych, a zgromadzenie ich w chmurze i poddanie analizie pozwoli na stworzenie gigantycznego ekosystemu, który będzie skalowalny, bezpieczny i wydajny.

Międzynarodowe Targi Technologii, Innowacji i Automatyki w Przemśle, Hanower 2017. Podczas tego wydarzenia ABB zainaugurowała na europejskim rynku swoją koncepcję i ofertę cyfrowych rozwiązań dla przemysłu ABB Ability™. Na zdjęciu, od lewej: Hans-Georg Krabbe, dyrektor zarządzający ABB w Niemczech; Paweł Łojszczyk, dyrektor zarządzający ABB w Polsce; wicepremier Mateusz Morawiecki; Bernhard Jucker, szef regionu Europy w Grupie ABB.



Choć koncepcja powstała kilkanaście miesięcy temu, a uruchomiona platforma nie ma jeszcze roku, więc jest technologicznym oseskiem, już dzisiaj klienci z ponad 20 branż mogą korzystać z 36 cyfrowych usług, realizowanych dla ponad 180 produktów ABB przygotowanych do współpracy w ramach internetu rzeczy. To urządzenia, systemy i usługi standardowo przystosowane do generowania danych i przesyłania ich do systemów nadrzędnych. Ponad 55 proc. sprzedawanych przez ABB wyrobów związanych jest z oprogramowaniem i urządzeniami obsługiwanych cyfrowo.

Najpewniejsza chmura na świecie

– Nie sztuką jest pozyskiwać i przesyłać dane, sztuką jest umiejętnie ich przeanalizowanie i wykorzystanie. W tym tkwi sekret skutecznego spożytkowania nowoczesnych technologii – uważa Przemysław Zakrzewski,

dyrektor Centrum Rozwoju Oprogramowania ABB w Krakowie. – Przygotowując się do wdrożenia nowej koncepcji ABB Ability, spółka już od pewnego czasu przygotowuje swoje produkty i systemy do współdziałania w ramach jednej cyfrowej platformy. Stąd właśnie na falownikach, napędach, rozdzielnicach czy transformatorach coraz częściej pojawia się certyfikat zgodności z ABB Ability. Oznacza to, że urządzenie podłączone do systemu nadrzędnego będzie w stanie wykorzystać wszystkie możliwości, jakie dają systemy analityczne.

Część z bardziej zaawansowanych produktów ma również wbudowane proste algorytmy analityczne, by pewne decyzje dotyczące bezpieczeństwa były podejmowane bez zbędnej zwłoki, już w miejscu instalacji. Możliwość taka, bez konieczności wspierania się zewnętrznymi systemami, znacząco skraca czas na wykonanie

szybkich operacji w sytuacjach krytycznych. Jest to obszar działania, w którym ABB czuje się doskonale, ponieważ jest pionierem i liderem wyspowych, niezależnie działających systemów sterowania i zarządzania.

Klientom i użytkownikom integracja taka pozwala na pozyskiwanie większej ilości informacji i analizowanie ich w znacznie szerszym kontekście, co skutkuje lepszymi i precyzyjniejszymi wnioskami dotyczącymi całej infrastruktury, a nie tylko pojedynczych urządzeń czy systemów. Z tego również względu spółka nie zdecydowała się na zastosowanie własnych rozwiązań serwerowych, podpisując ramową umowę o współpracy z firmą Microsoft. Pozwoliło to na posadowienie platformy ABB Ability w chmurze Microsoft Azure, najlepszym i najpewniejszym dzisiaj rozwiązaniu chmurowym na świecie. Połączenie inteligentnej

z założenia są zintegrowane z ekosystemem platformy ABB.

– Nigdy nie zdarzy się, żeby klient miał rozwiązania wyłącznie jednego producenta. Zawsze w każdym przedsiębiorstwie będzie duża dywersyfikacja infrastruktury wynikająca chociażby z faktu, że jest wielu wytwórców specjalizujących się w produkcji maszyn specjalnego przeznaczenia, do których trzeba doprowadzić zasilanie, monitoring, odprowadzenie i oczyszczenie spalin czy odebranie odpadów, czego oni w ofercie akurat nie mają – mówi Przemysław Zakrzewski. – Z drugiej strony nawet globalne firmy z ogromnym portfolio produktów nie są w stanie zaoferować wszystkiego.

Prowadzi to więc do sytuacji, że na rynku pojawi się kilka platform różnych producentów. Już dzisiaj wiadomo, że GE pracuje nad systemem Predix, Hitachi ma swoje rozwiązanie Lumada, a Siemens – MindSphere. Część z nich to systemy zamknięte, przystosowane do obsługi wyłącznie produktów danej firmy, dlatego ABB zamierza rozwinąć jeszcze jeden kierunek działania – doprowadzić do stworzenia integracji pomiędzy chmurowej, umożliwiając wymianę informacji pomiędzy różnymi urządzeniami różnych producentów. Temu między innymi służą znaczące i uzupełniające się partnerstwa, które umożliwiają użytkownikom tworzenie standardów i zwiększają efektywność działań.

Sztuczna inteligencja od IBM

Poza tym, technologia Microsoft rozwiązuje jeszcze jeden problem, z jakim w sferze zaufania mogą zetknąć się użytkownicy – cyberbezpieczeństwo oraz bezpieczeństwo zgromadzonych danych. To dylematy, z którymi borykają się wszystkie firmy. Jednak Microsoft z powyższych wątpliwości uczynił swój największy oręż, inwestując w sferę bezpieczeństwa informatycznego miliardy dolarów rocznie, gwarantując wszystkim użytkownikom poufność i integralność przechowywanych danych.

– Brak własnej serwerowni i przekazanie danych do chmury obliczeniowej może być całkowicie bezpieczne, dane tam zgromadzone są zazwyczaj znacznie lepiej chronione – uważa Guido Jouret, szef ds. cyfryzacji Grupy ABB. – Firmy dostarczające usługi chmurowe, na przykład Microsoft czy Google, mają świadomość, że ich reputacja jest w pełni uzależniona od bezpieczeństwa zgromadzonych danych. Poza tym, większość dużych firm już dzisiaj przechowuje swoje dane w chmurze, wykorzystując na przykład pakiet Microsoft Office 365. Jeśli nie boją się przekazać tam poufnych dokumentów biznesowych, to dlaczego mieliby mieć obawy o przetwarzanie danych?

Z identycznego powodu ABB podpisała pod koniec kwietnia tego roku podobną umowę ramową o współpracy z firmą IBM. Obejmuje ona wykorzystanie sztucznej inteligencji analitycznego oprogramowania Watson. Na razie jednak jest zbyt wcześnie, by mówić o jakichkolwiek efektach tej umowy, poza zapowiedzią, że w związku z nią na rynku pojawiają się zupełnie nowe produkty.

– Doświadczenia ostatnich lat w wielu branżach pokazują, że trzymanie się dotychczasowych zasad działania naraża firmy na pozostanie w tyle za konkurencją. Wystarczy spojrzeć na telekomunikacje – bardzo zaawansowane technologicznie – jeszcze kilka lat temu naliczanie sekundowe za rozmowy lub kilobitowe za transmisję danych były nowością. Oczywiście wiele osób wciąż pamięta czas, gdy płacono się za każdą rozpoczętą minutę... Dzisiaj standardem są abonamenty z nielimitowanym internetem i czasem połączeń, a użytkownicy telefonów na kartę płacą wyłącznie za wykonane połączenia, bez dodatkowych kosztów – podsumowuje Przemysław Zakrzewski. – Podobna zmiana podejścia do własnego biznesu będzie wymuszona nowoczesnymi technologiami i ABB jest przygotowana, by wspierać swoich klientów we wprowadzaniu tych zmian.

Centrum Rozwoju Oprogramowania ABB w Krakowie

Jednostka odpowiedzialna m.in. za rozwój i utrzymanie platformy ABB Ability. Jest jednym z pięciu ośrodków w Grupie ABB, które zajmują się tym zagadnieniem. Krakowscy programiści współpracują z informatykami z Finlandii, Stanów Zjednoczonych oraz Szwajcarii i Indii. Zespół ds. rozwoju cyfrowego ABB zatrudnia obecnie około 60 osób, przewiduje się, że na koniec 2017 r. będzie ich już 140. Krakowski ośrodek jest największy i najważniejszy w ramach struktury zajmującej się ABB Ability.



Prosto do chmury

Wyobraźmy sobie 200 ogromnych statków pływających po morzach i oceanach całego świata. I wyobraźmy sobie, że każdy z nich jest cały czas monitorowany przez ekspertów z centrum operacyjnego. Wyobraźmy sobie, że wszelkie dane z silników elektrycznych i systemów energetycznych są non stop przesyłane do chmury obliczeniowej i analizowane, dzięki czemu serwisanci przez 24 godziny na dobę i 7 dni w tygodniu są w stanie dostrzec symptomy pojawiających się problemów, zareagować zdalnie lub powiadomić załogę i pomóc w rozwiązaniu problemu.

Tekst: Sławomir Dolecki zdj.: Arch. ABB

Zaawansowane usługi diagnostyczne, serwisowe i predykcyjne, wspierane inteligentną analityką, to kwintesencja platformy ABB Ability™. W praktyce już kilka rozwiązań z powodzeniem zostało wdrożonych, między innymi w branży morskiej. Powyższa próba wyobraźni ma nawet swoją nazwę – to system RDS4Marine i wszystkie wymienione „wyobrażenia” realizowane są w rzeczywistości. Inne systemy sprawdzają się także na rynku pojazdów elektrycznych, korzystają z nich również użytkownicy robotów przemysłowych oraz energetyka zawodowa i przemysł wydobywczy, czyli przedsiębiorstwa wysokokosztowe.

Statki i samochody

System RDS4Marine, czyli Remote Diagnostic Services for Marine, składa się z komputerów przemysłowych, zamontowanych na jednostce, które zbierają dane z urządzeń (np. falowników, przekaźników, kontrolerów PLC), czujników zamontowanych na silnikach, generatorach i azipodach oraz z systemów automatyki. Monitoring obejmuje wszystkie elementy tych urządzeń i parametry ich pracy. Wszelkie dane udostępniane są na miejscu załogę statku i jednocześnie przysyłane do chmury obliczeniowej, gdzie dostęp do nich ma dyżurujący w centrum operacyjnym inżynier serwisu. Wszystkie informacje poddawane są bardzo

zaawansowanej analizie, a na jej podstawie powstają całościowe, rozbudowane, szczegółowe raporty o pracy urządzeń.

System informuje również na bieżąco o niepokojących zjawiskach. W przypadku alarmu, serwisant ma możliwość zalogowania się do systemu na statku i może podjąć próbę zdalnego usunięcia problemu lub może wesprzeć technicznie załogę w wykonaniu niezbędnych prac zabezpieczających i naprawczych. Działania te często mają charakter proaktywny, eliminujący kłopot, zanim ten spowoduje usterkę lub przerwę w pracy urządzenia. Warto w tym miejscu dodać, że – pomijając czas, który ma dla armatora ogromne znaczenie – koszt akcji



Zaawansowane usługi diagnostyczne, serwisowe i predykcyjne, wspierane inteligentną analityką, to kwintesencja platformy ABB Ability™. Wkrótce dołączą do niej nawet najmniejsze silniki elektryczne, monitorowane dzięki czujnikom typu ABB Ability™ Smart Sensor. Wówczas będziemy mogli mówić o Przemysle 4.0 z prawdziwego zdarzenia.

serwisowej na nieruchomym statku pochłania nawet 20 tys. dolarów.

Innym ciekawym przykładem są szybkie ładowarki do pojazdów elektrycznych produkowane przez ABB. Od wielu lat mają fabrycznie wbudowany modem komunikacyjny, pozwalający na przesyłanie danych. Dane te – gromadzone w chmurze – pozwalają na dostęp do bieżących i historycznych informacji o stanie poszczególnych ładowarek, ich obciążeniu i ewentualnych problemach. System umożliwia również zdalny serwis oraz sugeruje zmiany, które zoptymalizują pracę całej sieci stacji ładowania. Na podstawie pozyskanych informacji systemy analityczne przygotowują także rozliczenia zużycia energii, a więcej informacji na ten temat znaleźć można na stronach 44-45 bieżącego wydania „Dzisiaj”.

Krytyczność i awaryjność

Jednym z najbardziej rozpoznańszych przykładów wykorzystania danych pozyskanych z pracujących urządzeń jest ABB Ability™ Connected Services, czyli zdalny serwis robotów przemysłowych. Dane z pracującego urządzenia są wysyłane na serwery obsługiwane przez ABB i analizowane za pomocą aplikacji MyRobot. Dzięki niej można sprawdzić stan robota lub też pobrać wszystkie potrzebne informacje. Na podstawie zgromadzonych danych inżynierowie ABB analizują komunikaty o błędach, a w przypadku wykrytych usterek natychmiast zajmują się problemem.

Z kolei najbardziej wszechstronnym systemem, który służy nie tylko analizie danych, ale również przewidywaniu i zapobieganiu potencjalnym awariom, jest ABB Ability™ Asset Health Center. ABB od wielu lat jest liderem na rynku tego typu rozwiązań. Korzystają z niego branże energochłonne i wysokokosztowe, gdzie każdy przestój związany jest z ogromnymi stratami. Serwisem predykcyjnym można objąć praktycznie wszystkie urządzenia w zakładzie

wytwórczym, jednak ABB skupia się na wybranych elementach infrastruktury, selekcjonowanych na podstawie ich krytyczności i ewentualnej awaryjności. Najważniejsze są więc te urządzenia, których działanie jest istotne dla zachowania ciągłości produkcji, oraz te, które z racji swojej konstrukcji czy eksploatacji mogą być narażone na awarie. System pomaga nie tylko zarządzać flotą sprzętową, ale także ryzykiem związanym z prowadzoną działalnością. Najkrócej mówiąc, ABB Ability™ Asset Health Center to platforma analityczna, która zbiera dane z poszczególnych urządzeń i dzięki wiedzy eksperckiej zapisanej w postaci algorytmu komputerowego, sugeruje działania związane z zarządzaniem aktywami w celu zapobiegania poważnym awariom i przestojom pracy, ale także w celu obniżenia kosztów, wydłużenia cyklu życia, minimalizowania ryzyka, zwiększenia niezawodności i optymalizacji operacji w przedsiębiorstwie.

Chmura i analiza

Czwarta rewolucja przemysłowa zatacza coraz szersze kręgi. Do wielkich i energochłonnych przemysłów powoli dołączają mniejsze przedsiębiorstwa wytwórcze, które upatrują w nowych technologiach możliwości zwiększenia konkurencyjności i obniżenia kosztów operacyjnych. Firmy inżynierskie robią wszystko, by coraz więcej urządzeń mogło stanowić element internetu rzeczy. ABB ma w swoim portfolio ponad 180 produktów przygotowanych do zbierania i przesyłania danych do chmury.

Jak powiedział niedawno Christopher Ganz, wiceprezes Grupy ABB odpowiedzialny za prace badawczo-rozwojowe, są dwa najważniejsze elementy obecnego rozwoju technologicznego – technologie „chmurowe” oraz możliwość szybkiej analizy dużych ilości danych. Maksymalne wykorzystanie tych rozwiązań i udogodnień przynosi ogromne korzyści zarówno użytkownikom urządzeń, jak i ich producentom.

ABB Ability™ Smart Sensor

Obok wielkich systemów gromadzenia i analizy danych, rozwiązania ABB Ability™ obejmują również niewielkie urządzenia, dzięki którym można dygitalizować proces produkcyjny. Jednym z takich przykładów jest ABB Ability™ Smart Sensor, niewielki czujnik, którego zadaniem jest monitorowanie pracy silników niskonapięciowych. Urządzenie zostało wyposażone w mikroprocesor, czujniki oraz niezależne zasilanie. Umocowane na obudowie silnika dostarcza informacji o temperaturze, prędkości obrotowej, poziomie prądów i napięć, a także wibracjach. Na tej podstawie specjalne algorytmy, które stanowią największą i najważniejszą część rozwiązania, dokonują analizy stanu technicznego urządzenia i natychmiast sygnalizują zdiagnozowane nieprawidłowości. Prosta elektronika zbiera dane i lokalnie przetwarza je na informacje użyteczne dla użytkownika, a całość jest przekazywana za pośrednictwem technologii Bluetooth na smartfon lub tablet osoby z obsługi serwisowej, a dalej do bazy danych w chmurze. Pozwala to w dowolnym momencie skontrolować aktualny stan silnika, dane historyczne, a także trendy. To innowacyjne rozwiązanie umożliwia zarządzanie wszystkimi pracującymi w przedsiębiorstwie silnikami, co wpływa na optymalne planowanie konserwacji i ograniczenie przestojów nawet o 70 proc. Jednocześnie dzięki jego zastosowaniu możliwe jest wydłużenie cyklu życia silników aż o 30 proc. i obniżenie zużycia energii o 10 proc.

Energetyczne żniwa w eterze



O energii śmieciowej i zbieraniu energii z „eteru”, o spełnianiu marzeń Tesli i urządzeniach, które same potrafią się zasilac, z naukowcami z krakowskiego Centrum Badawczego ABB rozmawia Sławomir Dolecki.

(Fot. tonefotografia/Fotolia)

Tematem naszej rozmowy będzie energia. Coś, co wszyscy znamy, ale chyba nie do końca potrafimy zdefiniować. Czym jest energia?

Michał Baszyński: Dobre pytanie. Nawet Einstein miał z tym kłopot. W końcu stwierdził, że energia jest równoważna masie, $E=mc^2$, co wciąż niewiele wyjaśnia... Chyba nie ma prostej definicji.

Przemysław Rydygier: Dla mnie energia jest pojęciem pierwotnym. Rozumiemy je intuicyjnie, ale nie potrafimy opisać prostą definicją. Podobnie jak w matematyce istnieje pojęcie punktu. Każdy wie, co to jest, ale podać jego definicję też nie jest łatwo.

M.B.: Ja bym powiedział, że energia jest czymś, co pozwala na zajęcie innych procesów, na wykonanie jakiejś pracy.

Adam Ruszczyk: Energia to pojęcie

szerokie jak kosmologia czy filozofia. Istnieje podobnie jak materia. Otacza nas. W niej żyjemy, choć nie zawsze zdajemy sobie z tego sprawę. Dlatego takie pytanie każdego rozkłada na łopatki. W przypadku energii nie do końca jest ważne to, czym ona jest, ale to, że jest nam potrzebna. Niestety, wbrew obiegowym opiniom, nie potrafimy jej wytworzyć. Możemy ją gromadzić, przesłać lub przekształcić w inną postać, ale stworzyć jej nie potrafimy. Dlatego o energii jako takiej naprawdę trudno rozmawiać. To, o czym możemy mówić, to postaci energii: mechaniczna, termiczna, chemiczna i wreszcie elektryczna, najbliższa podstawowej działalności naszej firmy.

Czyli jeśli chcemy rozmawiać o energii, to musimy wybrać jakąś jej postać, na

przykład energię elektryczną. Co prawda jej też nikt nie widział, ale wielu poczuło, że istnieje...

M.B.: Energia elektryczna to postać energii, którą najłatwiej wykorzystać do różnych celów...

A.R.:...nie zgodzę się. Najłatwiej wykorzystać energię kinetyczną. Młotek w rękę i do przodu.

P.R.: Energię cieplną też łatwo wykorzystać, wystarczy nazbierać drewna, podpalić i można zagotować wodę.

W ten sposób do niczego nie dojdziemy. Spróbujmy inaczej. Człowiek nie potrafi wytworzyć energii, ale potrafi zamienić jedną jej postać w drugą. Czy każdy rodzaj energii można zamienić na dowolny inny jej rodzaj, czy wciąż istnieją ograniczenia?

A.R.: Możemy przekształcić praktycznie każdą postać energii na inną, oczywiście oprócz tych form, których jeszcze nie znamy lub nie potrafimy wykorzystać. Na przykład w starożytności znana była elektrostatyka. Wiadomo było, że pocieranie bursztynu o sukno powoduje pojawianie się ładunków elektrycznych, ale wówczas nikt nie znalazł dla nich praktycznego zastosowania. Dziś elektryczność nam już spowszedniała i szukamy nowych wyzwań. Chcielibyśmy ujarzmić słońce, stworzyć elektrownię, która będzie wytwarzać energię z procesów termojądrowych, gdzie łączenie jąder wodoru w większe jądra helu uwalnia ogromne ilości energii. Wciąż jednak nie potrafimy tego zrobić.

M.B.: Potrafimy. Tyle tylko, że jeszcze w sposób niekontrolowany i niezbyt łagodny.

Energia termojądrowa to skala giga, ale ostatnio coraz popularniejsze staje się pojęcie „energy harvesting”, czyli żniw energetycznych, które dotyczą raczej małych mocy. Wy również pracujecie nad poszukiwaniem absolutnie niekonwencjonalnych źródeł energii. Co właściwie oznacza „energy harvesting”?

A.R.: To na dobrą sprawę każdy proces pozyskiwania energii, zwłaszcza ze źródeł odnawialnych. Pozyskujemy energię ze słońca, wiatru, fal morskich czy przyływów i odpływów. Generalnie chodzi o energię istniejącą w danym środowisku, w postaci, która jest dla nas mniej użyteczna. Chcemy ją więc pozyskać i przetworzyć na inną, przyjaźniejszą, którą da się łatwo magazynować, transportować i wykorzystać.

Energię wiatrową czy słoneczną umiemy pozyskiwać i przetwarzać, pozostaje tylko kwestia opłacalności, ale energię można pozyskiwać również ze źródeł zupełnie zaskakujących, z miejsc, które ludziom zupełnie nie kojarzą się z energetyką.

A.R.: I tu właśnie dochodzimy do sedna sprawy. Wcześniej, tak naprawdę, rozmawialiśmy o generowaniu energii elektrycznej z różnych źródeł, natomiast „energy harvesting” to pozyskiwanie tej energii z otoczenia. Ona jest tam na tyle rozproszona, że uważa się ją za „słabo pozyskiwalną”, taką trochę „śmieciową”. Istnieje jako szum energetyczny, a my poszukujemy metod wyciągnięcia z tego szumu energii użytecznej.

Poproszę o przykład szumiącej w tle energii.

P.R.: Proszę bardzo. Wszystkie systemy elektroniczne, takie jak: routery, punkty dostępowe wi-fi, cała elektronika wykorzystująca komunikację bezprzewodową czy radiową, telefonia komórkowa, nadajniki telewizyjne i radiowe. Te wszystkie urządzenia „świecą” wokół polem elektromagnetycznym.

A.R.: Informacja to uporządkowany stan energetyczny, więc jeśli chcemy przesłać informację, to musimy przesłać energię. W tradycyjnych telefonach przewodowych wykorzystywano impulsy elektryczne. A jeśli nie mamy drutu, to nośnikiem staje się otaczająca nas przestrzeń, którą Tesla nazwał „eterem”.

P.R.: Bezprzewodowa wymiana informacji jest tak oczywista, że czasami przestajemy ją zauważać. Proszę spojrzeć. Przed nami leżą cztery telefony komórkowe. Każdy z nich co jakiś czas komunikuje się z nadajnikiem, żeby potwierdzić swoje położenie, sprawdza aktualizacje systemu i aplikacji, łączy się ze skrzynką poczty elektronicznej. To ogromny, niezauważalny dla nas szum elektromagnetyczny, wytwarzany przez urządzenia elektroniczne.

A.R.: Szacuje się, że w pomieszczeniach biurowych – biorąc pod uwagę pracujące tam urządzenia bezprzewodowe – mamy w eterze moc „szumiącej energii” na poziomie 40-60 $\mu\text{W}/\text{m}^2$.

Wyobraźmy sobie więc sytuację hipotetyczną, że mamy nadajnik telewizyjny, który wysłał dość silny sygnał, ale nigdzie w jego zasięgu nie ma włączonego odbiornika. Co się dzieje z wyemitowaną energią? Pozostaje w powietrzu? Zamienia się na inną postać energii?

P.R.: Energia elektromagnetyczna rozprzyszcza się do nieskończoności, a jej natężenie maleje wraz ze wzrostem odległości od stacji nadawczej. Nieodebrana część energii jest tracona na ciepło, przetwarzana w inną postać, lub jest emitowana w przestrzeń kosmiczną. Wysokie częstotliwości są mocniej tłumione niż niskie. Na przykład typowy router wi-fi, który pracuje w pasmie 2,4 GHz lub 5 GHz wytwarza pole elektromagnetyczne o częstotliwości zbliżonej do częstotliwości drgań własnych cząsteczek wody. Jeżeli nikt w pobliżu nie komunikuje się z routerem, to właśnie woda wokół routera staje się „tłumikiem” i przejmuje energię.

Nad czym obecnie pracujecie?

P.R.: Jesteśmy pracownikami firmy inżynierskiej, więc nasze pomysły i kierunki badań zawsze nastawione są na poszukiwanie i doskonalenie technologii, którą można

by w przyszłości wykorzystać komercyjnie.

M.B.: Oczywiście zdarzają się także projekty, podczas których sprawdzamy wstępnie nasze szalone pomysły i dopiero na pewnym etapie prac zastanawiamy się, czy pomysł był dobry, i czy udałoby się wykorzystać go z korzyścią dla biznesu. I akurat w sferze pozyskiwania energii szansa na sukces i praktyczną aplikację jest dość duża. Firma ABB jest zainteresowana rozwojem tego typu technologii, ponieważ pozwalają one zasilać urządzenia tam, gdzie pojawia się problem z klasycznym sposobem zasilania. To znaczy, gdy zasilanie przewodowe lub bateryjne jest kosztowne, uciążliwe, niebezpieczne w obsłudze lub wręcz niemożliwe. W takich przypadkach staramy się opracować urządzenie, które się „samo zasil”, korzystając ze strumienia płynącej obok energii. Dotyczy to przede wszystkim urządzeń, które mają stosunkowo skromny apetyt na energię. Dlatego najczęściej są to sensory i aparatura pomiarowa.

Jak to w ogóle działa? Płynie fala elektromagnetyczna, a wy wyłapujecie z niej elektrony?

A.R.: To jest trochę tak, jak z wiatrem lub nurtem rzeki. Wiatr czy woda, która płynie, „wpada” na turbinę, napiera na nią i powoduje jej ruch, przekazując jej część swojej energii.

M.B.: Może bardziej jest to jak strumień światła słonecznego, które pada na powierzchnię ogniwa słonecznego i wprawia w ruch elektrony.

A.R.: Fakt, z falą elektromagnetyczną jest podobnie. Gdy fala ta przepływa przez powierzchnię, zdefiniowaną przez antenę ustawioną prostopadle do kierunku tego przepływu, to możemy „złapać” nasz strumień. Jego przepływ wywoła w antenie zjawisko indukcji elektromagnetycznej, tworząc napięcie. A po zamknięciu obwodu anteny popłynie prąd, i w efekcie przetworzymy pole elektromagnetyczne na znaną nam elektryczność. W zależności od częstotliwości pola elektromagnetycznego, które występuje w eterze, musimy dobrać parametry pracy anteny.

M.B.: Dlatego właśnie anteny są najczęściej wąskopasmowe, czyli maksymalnie dopasowane do pasma częstotliwości, w którym chcemy prowadzić nasze „żniwa energetyczne”. Taka antena, choć nastawiona na niewielki wycinek częstotliwości, ma znacznie większy zysk, a więc jest skuteczniejsza. Tak jak przy wodzie, wietrze czy słońcu, łapiąc energię w naszą

sieć, zmniejszamy jej potencjał. Doskonale to widać na przykładzie paneli fotowoltaicznych – za panelem mamy przecież cień.

Cały czas rozmawiamy o polu elektromagnetycznym, a czy udaje się wykorzystać jakieś zjawiska wywołane przez człowieka, na przykład ruch powietrza spowodowany otwarciem drzwi lub okna, wodę płynącą z kranu?

P.R.: Jest wiele takich przykładów.

Chociażby zegarki automatyczne, które wykorzystują ruch ręki, żeby nakręcać sprężynę. Dobrym przykładem jest zjawisko piezoelektryczne znane co najmniej od lat 70. XX wieku. Piezokryształy pod wpływem nacisku, ruchu, drgania czy ugięcia, indukują na swojej powierzchni napięcie. Jeszcze starsze jest zjawisko indukcji napięcia w cewce drgającej w polu magnetycznym. Czyli jeśli mamy urządzenie, które podczas pracy wibruje, to z tej wibracji możemy wytworzyć niewielką ilość energii, na przykład wystarczającą do zasilania czujnika.

A.R.: Podobnie jest z akustyką. Fala dźwiękowa to energia kinetyczna, która rozchodzi się w powietrzu, a padając na membranę mikrofonu, zamieniana jest na sygnał elektryczny. To też może być „energy harvesting”.

Czyli idąc dalej „po kablu”, jeśli mamy głośnik, który emituje falę akustyczną w postaci muzyki, i jeśli postawimy odpowiedni odbiornik, to możemy tę muzykę zamienić na energię elektryczną?

A.R.: Tak, znane są nawet takie prezentacje. Kilka lat temu podczas targów elektronicznych pojawiły się systemy do przesyłu energii akustycznej w zakresie wysokich

częstotliwości, znacznie powyżej zakresu słyszalnego. Głośnik był skierowany na ścianę, gdzie umieszczono małe odbiorniki, takie quasi-mikrofony, i one przetwarzały dźwięk na energię elektryczną. Kolejnym przykładem jest energia termiczna.

Do wykorzystania jest przepływ ciepła, który wynika z różnicy temperatur. Jeśli w środek takiego przepływu wstawimy urządzenie zwane ogniwem Peltiera, przyływ ciepła wygeneruje energię elektryczną. Takie systemy są znane i stosowane, na przykład w pompach ciepła.

M.B.: I jest to zjawisko odwracalne.

Przykładając energię elektryczną do ogniwa Peltiera, możemy wywołać przepływ ciepła.

Teoria jest piękna, ale co praktyką? Co się udaje? Jak te pomysły wykorzystuje się w biznesie?

P.R.: W ofercie ABB jest czujnik temperatury (TSP300-W), który wykorzystuje energię termiczną, a dokładniej różnicę temperatur pomiędzy gorącą cieczą, która płynie w rurze, i chłodniejszym otoczeniem. Wygenerowana energia elektryczna zasila sensor mierzący temperaturę oraz elektronikę odpowiedzialną za komunikację bezprzewodową i zdalne wysyłanie wyników pomiaru. Można taki przepływomierz kupić. Kolejny rozdział otwierają urządzenia IoT (Internet of Things), do których należy Smart Sensor przeznaczony do silników elektrycznych niskiego napięcia. Technologia inteligentnego czujnika umożliwiła stały monitoring silnika, zbiera i przesyła do chmury dane dotyczące drgań, temperatury, obciążenia i zużycia energii.

M.B.: Innym przykładem są dość popularne rozwiązania stosowane w hotelach, gdzie zamiast klucza stosuje się czytnik

i kartę wejściową. Energia elektryczna generowana jest poprzez naciśnięcie klamki, piezoelementy zasilają elektronikę, a to zasila zamek. Potrzebna w tym przypadku ilość energii jest bardzo mała, bo układ musi jedynie odczytać dane z karty i potwierdzić, czy karta jest od tych drzwi. „Energy harvesting” możemy znaleźć także w większości domów, gdzie wykorzystuje się piekarnik gazowy. Tam jest tzw. zabezpieczenie przeciwwypływowe, które odcina dopływ gazu, gdy płomień zgaśnie. Prosty generator termoelektryczny zasila elektromagnes od zaworu i jeżeli nie ma płomienia, nie ma różnicy temperatur, termogenerator traci źródło energii cieplnej, odłącza elektromagnes i odcina dopływ gazu. Dlatego właśnie podczas uruchamiania kuchenki gazowej trzeba przez pewien czas przytrzymać kurek, bo ten termoelement musi się nagrzać, żeby wytworzyć energię elektryczną.

A inne produkty? Na przykład wskaźnik napięcia VisiVolt opracowany w waszym Centrum Badawczym w Krakowie. On też wykorzystuje energię pozyskaną z otoczenia.

A.R.: Wokół przewodu elektrycznego, przez który płynie prąd przemienny, pojawia się pole elektromagnetyczne. Jeżeli wskaźnik obecności napięcia VisiVolt zainstalujemy na przewodzie, w którym płynie prąd przemienny, to zostanie on zasilony niewielką ilością energii z prądu upływu i będzie sygnalizował obecność napięcia. Kiedy przewód nie będzie pod napięciem, VisiVolt – z braku zasilania – nie wyświetli komunikatu. Oznacza to, że VisiVolt sprytnie wykorzystuje znane zjawisko prądu upływu, który w normalnych warunkach traktowany jest jako energia tracona.

M.B.: Kiedyś tej energii śmieciowej w otoczeniu było znacznie mniej, a nadajniki radiowe miały dużo większą moc, mój wujek skonstruował tak zwany odbiornik kryształkowy. Była to samodzielnie zrobiona dioda prostownicza, wykonana z roztopionego na łyżeczce ołowiu z siarką, z czego powstawała galena, czyli półprzewodnik. Z niego zrobił prymitywny prostownik i dokładając kilkanaście metrów drutu, dobre uziemienie i wysokoomową słuchawkę, mógł odbierać stacje radiowe. Łapane fale radiowe były jednocześnie zamieniane na prąd niskiej częstotliwości, który zasilał słuchawkę, i całość działała bez żadnego zewnętrznego zasilania.

A.R.: To takie spełnienie marzenia Tesli, który chciał, by każdy mógł sobie chwycić trochę energii z powietrza.

Czy poza wyzwaniami związanymi z mocą i wydajnością tych układów pojawiają się jakieś problemy podczas badań?

M.B.: „Energy harvesting” ciągle nie jest tanim rozwiązaniem, ale pojawiają się również inne trudności, na przykład przeszkody prawne. Okazuje się, że często ustawodawstwo nie nadąża za rzeczywistością. Rozważmy taki przypadek, że zrobiliśmy udany eksperyment związany z łapaniem energii z fal elektromagnetycznych, wykazując, że istnieje ku temu techniczna możliwość. W tym momencie kończą się kompetencje inżyniera, a do akcji wkracza prawo i prawnicy. Temat staje się prawnie dyskusyjny. Do kogo właściwie należy ta energia? Bo jedno jest pewne – jest wytworem innego człowieka. Czy mamy prawo traktować ją jak zasoby ogólnie dostępne, za darmo, czy mamy komuś płacić? Dopóki nie pojawią się uregulowania prawne, trudno będzie o powszechną komercjalizację „energy harvesting”. Co nie oznacza, że nie powinniśmy kontynuować tego tematu...

Znalazł się właściciel śmieciowej energii?

M.B.: Prawnicy nie są pewni, czy właściciel emitujący fale radiowe nie będzie miał nic przeciwko temu, że my te fale łapiemy, przekształcamy i wykorzystujemy w inny sposób niż on to sobie zaplanował.

A.R.: Żeby łatwiej zrozumieć sytuację, postużę się przykładem. Założmy, że drzewko owocowe rośnie przy ogrodzeniu. Właściciel drzewka dogląda je i pielęgnuje. Jednak część owoców spada tam, gdzie rośnie drzewo, a część poza ogrodzenie. W prawie rzymskim uregulowano kwestię owoców, które spadły za płotem. Należą one do osoby, która je podniosła. Prawo własności dotyczy tylko tych owoców, które rosną i spadają na terenie posesji właściciela drzewa. Mimo to wciąż niektórzy uważają, że wszystkie owoce należą do nich. Podobnie jest z sygnałem elektromagnetycznym, który w 99,9 proc. jest tracony. Jeśli jednak ktoś postawi antenę, zacznie pozyskiwać tę energię i ją wykorzystywać, to nadawca sygnału powie, że nie po to emituje sygnał, żeby ktoś uzyskiwał z niego prąd. Dziś prawo w ogóle nie reguluje tej kwestii.

A w jaki sposób właściciel nadajnika radiowego udowodni, że to akurat jego energia, a nie energia pochodząca z anteny GSM?

M.B.: To się akurat da dość precyzyjnie określić na podstawie wyglądu i ustawienia anteny odbiorczej.



dr inż. Adam Ruszczyk: pracownik naukowo-badawczy Centrum Badawczego ABB w Krakowie, specjalista z zakresu energoelektroniki, półprzewodników, topologii i metod sterowania przekształtników (Fot.: Wojciech Wysocki)



dr inż. Michał Baszyński: pracownik naukowo-badawczy Centrum Badawczego ABB w Krakowie, specjalista z zakresu elektroniki i systemów pomiarowo-diagnostycznych (Fot.: Wojciech Wysocki)



dr inż. Przemysław Rydygier: pracownik naukowo-badawczy Centrum Badawczego ABB w Krakowie, specjalista z zakresu elektroniki analogowej i niezawodności (Fot.: Wojciech Wysocki)

A.R.: Tego śmiecenia w eterze jest naprawdę dużo i na szczęście zaczynają działać regulacje prawne, które ograniczają moc anten, ich rozmieszczenie, czy konieczność stosowania w pewnych systemach anten kierunkowych, żeby ograniczyć szum energetyczny. Niekiedy szum staje się nieznośnym hałasem. Na przykład często w Warszawie, w okolicach Pałacu Kultury i Nauki, nie działają piloty do samochodów, bo nie są w stanie przebić się przez elektromagnetyczny zgłęb generowany przez różne źródła, m.in. przez nadajniki telewizyjne na iglicy Pałacu czy powszechne stacje bazowe sieci komórkowych.

Wróćmy do „energy harvesting”. O jakiej ilości pozyskiwanej energii mówimy? Jeśli w centrum dużego miasta, w oknie zainstaluję antenę i „zbiore” całe pole elektromagnetyczne, to będę w stanie tę energię jakoś wykorzystać?

M.B.: Zapewne udałoby się zasilic niewielki zegarek, ale czajnika elektrycznego na pewno nie.

A.R.: Jak już wspominałem, ilość tej energii w budynku biurowym wynosi kilkadziesiąt mikrowatów na każdy metr kwadratowy. Jeśli mówimy o oknie, które ma dwa metry kwadratowe powierzchni, to uzyskamy moc rzędu ok. 100 μW. Można zasilic tym elektroniczny termometr za oknem, a może nawet ładować niektóre niewielkie urządzenia elektroniczne.

P.R.: Praktyczne wykorzystanie „energy harvesting” jest dość ograniczone i właściwie obejmuje tylko elektronikę, która z natury potrzebuje mało energii. Aby podnieść wydajność takich rozwiązań, w wielu urządzeniach wykorzystuje się kondensatory, które cały czas powoli gromadzą energię i zasilają układ uaktywniający się co pewien

czas, na przykład do przesłania danych. Wówczas zgromadzona energia wystarczy na wykonanie krótkiej pracy.

Znacie teorię tych zjawisk, znacie potencjał istniejący w polu elektromagnetycznym, czy zatem ten rodzaj pozyskiwania energii zawsze będzie niszowy i wykorzystywany tylko w kłopotliwych aplikacjach. Czy dzięki nowym technologiom i zwiększeniu wydajności stanie się kiedyś znaczącym źródłem energii?

A.R.: Na świecie podejmowane są różne próby znalezienia takich wydajnych źródeł energii. Dziś naukowcy pracują nad całkowicie przezroczystymi panelami fotowoltaicznymi, które mogłyby być instalowane w oknach. Być może kiedyś pojawi się także okienna antena na niewidzialne pole elektroenergetyczne. Ja widzę jednak znacznie większy potencjał w tym, że urządzenia elektroniczne, które do działania potrzebują energii elektrycznej, będą zmniejszały swoje zapotrzebowanie energetyczne. Spójrzmy na komputery. W ciągu kilkunastu lat, z wielkich energochłonnych urządzeń, które potrzebowały zasilaczy o mocy tysiąca watów, ograniczyły swój apetyt do kilkudziesięciu watów, a mają przy tym setki razy większą wydajność. Wcale też nie jest powiedziane, że urządzenia nie staną się niemal pasywne, czyli na przykład telefony komórkowe nie będą potrzebowały baterii, tylko dodatkowej anteny do zbierania energii z pola elektromagnetycznego, która zostanie wykorzystana do zasilenia urządzenia. Nie byłbym pesymistą, że wszystko jest już wiadome, wszystko jest znane i potencjał jest niewielki. Moim zdaniem, wciąż mamy wiele drzwi do otwarcia, za którymi na pewno czeka na nas jeszcze niejedna ciekawa niespodzianka.



(Fot. kengmerry/Fotolia)

Ostatnie muzeum techniki przeszło do historii

Być może wyda się to dziwne, ale jednym z ważniejszych elementów infrastruktury technicznej służącej zachowaniu ciągłości produkcji miedzi są rurociągi tłoczące wodę i odprowadzające płynne odpady poflotacyjne. Zatrzymanie pomp odpadowych to przestój całego zakładu, a w konsekwencji miliony złotych strat w ciągu każdej minuty i ogromne zagrożenie katastrofą ekologiczną. A ponieważ pompy zasilane są energią elektryczną, niezawodność zasilania urasta do rangi zadania strategicznego.

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



Zakład Hydrotechniczny KGHM powstał niewiele ponad 20 lat temu. Przez pierwsze lata istnienia sukcesywnie przejmował elementy infrastruktury wcześniej pozostające w gestii zarządców technologii. Ostatni „spadek” przepisano w roku 2013 i była to rozdzielnia elektryczna zasilająca przepompownię Polkowice, odpowiedzialną za odbiór szlamu poflotacyjnego z Zakładu Wzbogacania Rud w Polkowicach.

Stan techniczny przejętej rozdzielni okazał się – delikatnie mówiąc – niezadowolający, by zagwarantować ciągłość zasilania. Inżynierowie doszli do wniosku, że z 17 przebadanych pól 8 nie nadawało się do dalszej eksploatacji. Podjęto więc decyzję o wymianie całej rozdzielni 6 kV oraz współpracujących z nią rozdzielnic 690 V na nowe.

Czas nie jest priorytetem

– To niezwykle ważny obiekt, niemalże strategiczny, dla Zakładu Wzbogacania Rud

Pompownia Polkowice. Punkt odbioru szlamu poflotacyjnego z Zakładu Wzbogacania Rud KGHM w Polkowicach. Ogromne pompy tłoczą odebrane odpady kilkunastokilometrowym rurociągiem do zbiornika „Żelazny most”. Każdy problem techniczny niemal natychmiast wstrzymuje produkcję w zakładzie przerobczym, co generuje milionowe straty i grozi katastrofą ekologiczną.

w Polkowicach. Każdy przestój to milionowe straty, a także groźba katastrofy ekologicznej, bo odpadów poflotacyjnych nie da się zatrzymać, więc dość szybko, nieodmierzone, zaczną wylewać się wszędzie tam, gdzie znajdują ujście – tłumaczy Henryk Kuc, główny inżynier, kierownik Wydziału Energetycznego i Automatyki w KGHM Polska Miedź SA Oddział Zakład Hydrotechniczny. – Drugim zagrożeniem niekontrolowanego zatrzymania jest groźba wystąpienia uderzenia hydraulicznego. Jest to bardzo niebezpieczne

zjawisko przemieszczania się fali wysokiego ciśnienia wewnątrz pompowanego medium, co może doprowadzić do rozerwania rurociągów. Dlatego nie zastanawialiśmy się długo nad koniecznością wymiany zasilania.

Wszystko odbywało się bez przerw w dostawach energii. Zwycięzca przetargu, firma Elektrotim, która zaproponowała urządzenia typu ZS1 produkcji ABB, przygotowała bardzo szczegółowy harmonogram prac oraz dostaw, by wszystko mogło odbyć się w sposób płynny i bezpiecznie.



Rozdzielnica ZS1 produkcji ABB jest już drugim tego typu urządzeniem, które w KGHM odpowiada za niezawodność zasilania systemu pomp odpowiedzialnych za dostarczanie wody technologicznej oraz odbiór i składowanie płynnych odpadów poprodukcyjnych.

Pompownia Polkowice zasilana jest z trzech niezależnych linii, choć dla prawidłowej pracy w zupełności wystarczyłaby jedna. W górnictwie bowiem zawsze jest dużo rezerw, gdyż to właśnie gwarantuje bezpieczeństwo ludzi i sprzętu. Z drugiej strony nowoczesna automatyka powoduje, że każda awaria jest natychmiast sygnalizowana operatorowi, ze wszystkimi szczegółami i miejscem zdarzenia.

– Co prawda pierwotny termin realizacji został przesunięty, ale nie traktujemy tego jako błąd wykonawcy, ponieważ ten musiał borykać się z wieloma przeszkodami, które pojawiły się już w trakcie prac – dodaje Henryk Kuc. – A poza tym, czas realizacji nie stanowił dla nas priorytetu, najważniejsze były bezpieczeństwo ludzi i urządzeń, a także ciągłość zasilania.

Przygotowania do wymiany rozdzielni trwały od początku 2015 roku. Polegały na przebudowie istniejącej rozdzielni 6 kV w taki sposób, aby przygotować miejsce na posadowienie pierwszej sekcji nowej rozdzielni. W miejscu starej rozdzielni stanęła nowoczesna rozdzielnia ABB ZS1 z trzema polami i trzema niezależnymi liniami zasilającymi. Urządzenie przygotowane jest do zdalnego nadzoru i sterowania, do czego Zakład Hydrotechniczny KGHM przygotowuje się od pewnego czasu. Co najmniej od trzech lat każde instalowane urządzenie musi wypełniać narzucone przez firmę standardy, by wkrótce, gdy plan centralnej sterowni energetycznej zostanie zrealizowany,

wystarczyło tylko podpiąć poszczególne elementy infrastruktury.

Koniec z zależnością od technologów

– Nowa rozdzielnia ma sygnalizację akustyczno-optyczną stanów awaryjnych połączoną z istniejącą synoptyką i sterownią pompowni oraz kompletną sygnalizację przeciwpożarową i instalację oddymiania pomieszczeń – tłumaczy Tomasz Nakrewicz, nadsztygar ds. energetycznych w Zakładzie Hydrotechnicznym KGHM. – Z kolei zmodernizowana rozdzielnia 690 V umożliwi nam przełączanie zestawów pompowych zasilanych z przemienników częstotliwości między poszczególnymi transformatorami 6/0,69 kV przy jednoczesnym ograniczeniu kosztów biegu jałowego transformatorów.

To jedno z ciekawszych rozwiązań. Odlączony transformator pozostaje w stanie „stand-by”, aby w dowolnym momencie, gdy wypadnie inny z trzech transformatorów i zestaw pompy zostanie wyłączony z powodu braku zasilania, automatycznie zostało załączone pole w rozdzielni 6 kV oraz transformator. Wszystko odbywa się

Henryk Kuc, kierownik Wydziału Energetycznego i Automatyki, oraz Tomasz Nakrewicz, nadsztygar ds. energetycznych, podczas rutynowego przeglądu infrastruktury energetycznej.



Flotacja

Jeden z podstawowych procesów przerobczych w KGHM. Jest to proces, w którym z wydobytej i rozdrobnionej skały wydziela się koncentrat miedzi. Flotacja wymaga użycia ogromnej ilości wody – ok. 5 m³ na każdą tonę rudy. Uzyskany z niej koncentrat stanowi zaledwie od 4 do 6 proc. Przy produkcji rocznej przedsiębiorstwa na poziomie 500-550 tys. ton miedzi można sobie wyobrazić, jakie ilości wody przepływają przez zakłady przerobcze w Rudnej i Polkowicach.

Zakład Hydrotechniczny KGHM

To jeden z oddziałów KGHM Polska Miedź SA, odpowiedzialny za utrzymanie, eksploatację i rozbudowę składowiska „Żelazny Most”, gdzie trafiają odpady poflotacyjne z procesu wzbogacania rudy. Jednocześnie Zakład Hydrotechniczny odpowiada za całą gospodarkę wodną i szlamową w koncernie. Obsługiwane przez niego rurociągi o łącznej długości ponad 150 km odprowadzają odpady w formie szlamu na składowisko, natomiast odzyskana woda jest pompowana z powrotem na linie technologiczne. Równocześnie zakład odpowiedzialny jest za dostarczenie wody technologicznej służącej do bieżącej produkcji. Zbiornik „Żelazny Most” jest jednym z największych na świecie składowisk odpadów poflotacyjnych – łączna długość zapór otaczających składowisko wynosi 14,3 km, a powierzchnia całkowita obiektu – 1394 hektary. Co roku do zbiornika odprowadzane jest od 20 do 26 mln ton odpadów, z czego prawie 75 proc. wykorzystuje się do dalszej nadbudowy. Zakład Hydrotechniczny zajmuje się też dostawą piasku do podsadzania wyrobisk z użytkowanej piaskowni Obora, której łączne wydobycie od początku istnienia oddziału przekroczyło już 30 mln m³.

OPINIA:

Anna Skwara, dyrektor regionalnego biura handlowego ABB we Wrocławiu.

To już druga rozdzielnia ABB tego typu, jaka została zainstalowana w Zakładzie Hydrotechnicznym KGHM, poprzednia – którą dostarczyliśmy w 2008 roku – została zabudowana na terenie pompowni Tarnówek. Projekt dla pompowni Polkowice zrealizowała spółka Elektrotim, z którą skutecznie współpracujemy już od wielu lat. Wcześniej, za pośrednictwem Elektrotimu, dostarczaliśmy do KGHM również transformatory typu Resibloc®.

(Fot. Udostępniono z archiwum Tauron Dystrybucja)



Jednym z największych zagrożeń niekontrolowanego zatrzymania pomp jest groźba wystąpienia uderzenia hydraulicznego. To bardzo niebezpieczne zjawisko przemieszczania się fali wysokiego ciśnienia wewnątrz pompowanego medium, co w skrajnym przypadku może doprowadzić do rozerwania rurociągów. Dlatego inwestycje w infrastrukturę energetyczną gwarantującą niezawodność zasilania są dla Zakładu Hydrotechnicznego KGHM priorytetowe.



Instalowanie urządzeń spełniających najwyższe standardy komunikacyjne pozwala nie tylko na pełną wizualizację infrastruktury, ale także na wygodne sterowanie z punktu dyspozytorskiego.



OPINIA:



Radosław Bensch, dyrektor handlowy firmy Elektrotim z Wrocławia.

(Fot. Radosław Bensch)

Opracowując dokumentację przetargową, często wykorzystujemy urządzenia firmy ABB, ponieważ są bardzo dobre jakościowo i spełniają wszystkie światowe standardy. To ważne, ponieważ takich właśnie urządzeń oczekują od nas klienci, wśród których – od ponad 20 lat – jest także KGHM Polska Miedź. Tak było również w przypadku przetargu z 2015 roku na wymianę rozdzielnic w Zakładzie Hydrotechnicznym. Współdziałanie z ABB okazało się drogą do podpisania kontraktu i wykonania zleconej pracy. Temat był dość trudny, choć nie wynikało to z wartości kontraktu czy jego wielkości. Pompownia Polkowice, zasilanie której mieliśmy zmodernizować, jest jednym z najważniejszych elementów zabezpieczających ciągłość pracy Zakładu Wzbogacania Rudy w Polkowicach i każda przerwa w dostawach energii generuje milionowe straty. Największym wyzwaniem była konieczność wymiany urządzeń

energetycznych bez przerw w zasilaniu. Wymienialiśmy więc każdą sekcję niezależnie, i dopiero po demontażu i uruchomieniu pierwszej sekcji rozpoczynaliśmy prace z drugą, a potem trzecią. Sporo pracy i inżynierskiego wysiłku kosztował nas również sam budynek – wybudowany ponad 40 lat temu dla rozdzielnic zupełnie innego typu i znacznie większych rozmiarów. Co ciekawe, urządzenia stały na pierwszym piętrze i wszystko trzeba było transportować dźwigiem. Nowa rozdzielnica zajęła pięć razy mniej miejsca, więc otwory w stropach nie pasowały. Musieliśmy burzyć ściany i przebudowywać kanały kablowe. I jak zawsze w takich sytuacjach pojawiało się mnóstwo nieprzewidzianych okoliczności. Poza tym, strategiczny charakter samego obiektu nakładał na nas dodatkową odpowiedzialność i presję. Na szczęście współpraca z ABB oraz z inżynierami z KGHM pozwoliła na doprowadzenie inwestycji do końca bez większych problemów.

bez udziału operatora, co jest kierunkiem, w jakim chce zmierzać obsługa energetyczna w Zakładzie Hydrotechnicznym.

– Poza tym mamy dodatkowe zabezpieczenie, które powoduje, że w odłączonym transformatorze nie musimy systematycznie robić pomiarów rezystancji izolacji – dodaje Tomasz Nakrewicz. – Rozdzielnic ABB ma wbudowane izometry, które samoczynnie kontrolują parametry transformatora w sytuacji, gdy jest on wyłączony spod napięcia. Raz się już to rozwiązanie sprawdziło, gdy odłączyliśmy transformator z powodu remontu zestawu pompowego. System zasygnalizował, że spada rezystancja, więc nie czekając, włączyliśmy urządzenie do działania.

Inną zaletą nowego urządzenia, które całkowicie zmienia sposób dostarczania zasilania oraz sposób pracy operatorów systemu, jest ścisła współpraca poszczególnych pól rozdzielnic. Poprzednio były to trzy niezależne wyspy 690 V, każdy transformator obsługiwał swój zestaw pompowy i nie można było przełączyć zasilania na przykład z pierwszego transformatora na trzeci tandem pomp. Teraz wszystko jest w jednej rozdzielni 690 V i można zestawiać dowolne konfiguracje zestawów pompowych i pracujących transformatorów.

– To nas uniezależnia od prac prowadzonych przez technologów produkcji, którzy remontując rurociągi czy pompy zezwalali nam na nasze prace elektryczne – podsumowuje Tomasz Nakrewicz. – Teraz mamy większą elastyczność i niektóre prace możemy wykonywać na bieżąco, nie czekając na przerwy technologiczne. Z drugiej strony automatyka powoduje, że awaria jest natychmiast sygnalizowana operatorowi, ze wszystkimi szczegółami i miejscem zdarzenia. Kiedyś zdarzało się, że dyżurny energetyk potrzebował kilku minut, by w ogóle ustalić, co się stało.

W górnictwie zawsze jest dużo rezerw

– Dlatego właśnie inwestujemy w nowoczesne urządzenia, dające nam perspektywę dalszego rozwoju systemów nadzoru i sterowania. Stosujemy urządzenia ABB i jesteśmy z nich bardzo zadowoleni – przyznaje Henryk Kuc. – Dzisiaj nasza infrastruktura energetyczna jest na bardzo przyzwoitym poziomie, choć – jak wszystkim inżynierom – marzą nam się kolejne nowinki technologiczne i jeszcze bardziej niezawodne rozwiązania. Ale tak jest zawsze i w każdej branży. Jednak powodów do narzekania nie mamy, pompownia Polkowice była ostatnią

rozdzielnicą starego typu, którą przejeśliśmy. Wcześniej zmodernizowaliśmy w ten sam sposób pompownię Tarnówek, najważniejszy obiekt odpowiedzialny za zaopatrzenie zakładów przerobczych w wodę technologiczną.

Dzisiaj pompownia Polkowice zasilana jest z trzech niezależnych linii, choć dla prawidłowej pracy w zupełności wystarczyłaby jedna. Jednak – jak podkreśla główny inżynier – w górnictwie zawsze jest dużo rezerw, bo taka jest specyfika tej branży, to gwarantuje bezpieczeństwo ludzi i sprzętu. Pomijając bowiem aspekty finansowe, nie można zapominać, że każdego dnia tysięcy metrów pod ziemią pracuje niemal pięć tysięcy górników i jakkolwiek zanik zasilania stwarza ogromne zagrożenie dla ich zdrowia i życia. Stąd właśnie kolejne inwestycje w infrastrukturę energetyczną.

– Na szczęście właśnie zlikwidowaliśmy ostatnie „muzeum techniki” na naszym terenie i nie ma już obiektu, który by nie odpowiadał światowym standardom – podsumowuje Henryk Kuc. – Jako pierwszy zakład w grupie KGHM uzyskaliście certyfikat systemu zarządzania energią ISO 50001, a cała firma ma być nim objęta w najbliższym czasie.



Cynk nie jest metalem, którego zastosowanie potrafimy wymienić bez zastanowienia. A jednak jest go wokół nas bardzo dużo. Farmaceutyki, kosmetyki, armatura, baterie, a także wszelkie stalowe powierzchnie pokryte szlachetną powłoką. Okazuje się, że to ważny i niezwykle przydatny pierwiastek. W Polsce mamy tylko jednego producenta cynku – Grupę Kapitałową ZGH „Bolesław”. Jednego, ale za to na światowym poziomie. Działające od ponad 60 lat przedsiębiorstwo wciąż inwestuje w nowoczesne rozwiązania, dysponując własną, opatentowaną technologią, którą interesują się koncerny cynkowe z całego świata.

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

Wanny z nowoczesnym zasilaniem



Technologia produkcji cynku nie jest sprawą prostą, a ilość koniecznych informacji, by ją zrozumieć, znacznie przekracza możliwości objętościowe kwartalnika „Dzisiaj”. Ogólnie rzecz biorąc, cynk na skalę przemysłową otrzymuje się metodą pirometalurgiczną (pieca szybowego ISP – Imperial Smelting Process) bądź hydrometalurgiczną (RLE – Roasting Leaching Electrowinning). Proces pirometalurgiczny polega na prażeniu i spiekaniu koncentratów zawierających siarczki i tlenek cynku, a następnie redukcji otrzymanego tlenku cynku w piecach szybowych wyposażonych w kondensator do szybkiego skraplania powstających par cynku.

W procesie hydrometalurgicznym wyprażony w piecach fluidyzacyjnych koncentrat poddaje się ługowaniu roztworem kwasu siarkowego. Otrzymany roztwór siarczynu cynku oczyszcza się i wydziela z niego metaliczny cynk katodowy drogą elektrolizy. Następnie ściągnięty cynk z katod aluminiowych przetapia się i odlewa w formy odlewnicze jako czysty cynk elektrolityczny SHG lub stopy cynku.

Koncentrat staje się coraz droższy

– W naszej Grupie Kapitałowej stosujemy obie metody produkcji. W Bukownie RLE, a w Miasteczku Śląskim ISP. W sumie produkujemy rocznie 161 tys. ton cynku oraz jego stopów – mówi mgr inż. Leszek Stencel, członek rady nadzorczej i dyrektor huty w ZGH „Bolesław” SA w Bukownie. – Opracowaliśmy również nowatorską technologię pozyskiwania tlenku cynku z pyłów stalowniczych, które są kłopotliwym odpadem elektrostalowni. Utylizując odpady, poza efektem ekologicznym, obniżamy koszty własnej produkcji. Zgłoszenie patentowe tej technologii powoduje, że w tej kwestii stajemy się konkurencyjni, nawet dla najsilniejszych europejskich producentów cynku.

Technologia polega na tym, że w Bukownie podaje się bezpośrednio do ługowania aż

40 proc. tlenku surowego, uzyskanego z pyłów stalowniczych. W instalacjach firm konkurencyjnych procent ten jest znacznie mniejszy, a poza tym tlenek podawany jest do pieców prażalniczych.

Największą wartością nowej technologii wynika nie tylko z tego, że proces staje się znacznie tańszy, ale również z faktu, że koncentrat cynkowy, czyli naturalne kopaliny zawierające ten pierwiastek, stają się na światowych rynkach coraz droższe. Również dla ZGH koncentraty kupowane na zewnątrz zaczęły stanowić coraz większe obciążenie finansowe. O ile jeszcze kilkanaście lat temu dostawy z własnej kopalni stanowiły 100 proc. wsadu, w roku 2015 już tylko połowę. Aktualnie 35 proc. wsadu pochodzi z nowej instalacji tlenków, a 15 proc. kupowano na wolnym rynku jako koncentraty siarczkowe i tlenkowe. Tendencja ta zmienia się niekorzystnie dla firmy, szczególnie że zasoby kopalni Olkusz-Pomorzany szacuje się na dwa, trzy lata. W praktyce oznacza to, że ZGH „Bolesław” już od pewnego czasu przygotowuje się do zaprzestania działalności górniczej i importuje koncentraty siarczkowe oraz tlenkowe z nowych źródeł.

Cena nie może być kluczowym elementem

Spółka poszukuje więc możliwości rozwoju w dwóch kierunkach. Z jednej strony stawia na przeróbkę odpadów cynkonosnych, tj. pyłów stalowniczych, szlamów oraz odpadów poflotacyjnych, i stara się dostosować do ich wykorzystania stosowaną technologię elektrolizy, z drugiej zaś poszukuje nowych źródeł koncentratu. Nie jest to łatwe, ponieważ w ostatnich latach zamknięto kilka dużych kopalń lub czasowo ograniczono ich produkcję i na rynku wystąpił znaczący deficyt tego półproduktu, szacowany tylko w roku 2016 na około 1 mln ton cynku w koncentracji. I to właśnie doprowadziło do wzrostu cen koncentratów cynku. Stąd też decyzja o zakupie i włączeniu do Grupy Kapitałowej ZGH kopalni rud



ZGH „Bolesław” to przedsiębiorstwo, które współpracuje z najlepszymi na rynku. Tylko to gwarantuje wysoką jakość, wydajność i optymalizację procesów technologicznych huty.

w Czarnogórze. Jest jednak jeszcze jeden kierunek rozwoju firmy – modernizacja istniejących i wprowadzanie nowych technologii produkcji w celu maksymalnego odzysku cynku z koncentratów, jak również innych pierwiastków. Szczególnie ten pierwszy aspekt jest w ostatnich latach realizowany z dużym rozmachem.

– Praktycznie cały czas inwestujemy w newralgiczne i innowacyjne elementy naszej infrastruktury, co pozwala nie tylko utrzymać, ale także zwiększać produkcję naszego najważniejszego produktu, czyli cynku elektrolitycznego. Współpracujemy przy tym z najlepszymi firmami w branży, m.in. z Asturiana de Zinc z Hiszpanii i Nordenham z Niemiec z grupy Glencore, Ingenium z Niemiec czy Outotec z Finlandii. Współpracę opieramy również na kontaktach z polskimi naukowcami, m.in. z Instytutu



Hala Wanien, 44 kaskady po 12 wanien, przy czym każda z nich jest indywidualnie zasilana elektrolitem. W procesie elektrolizy na katodzie aluminiowej osadza się cynk katodowy.

Metali Nieżelaznych w Gliwicach, Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie oraz politechnik Śląskiej i Krakowskiej.

Mgr inż. Stanisław Wyciślik, główny inżynier energetyki huty podkreśla, że w procesie inwestycyjnym i modernizacyjnym, w trakcie przetargu najważniejsze są parametry techniczne, jakość wykonania i właściwe referencje, a na końcu cena. To ważna i świadoma kolejność wagi poszczególnych składowych elementów, ponieważ cena jest istotna w planowaniu inwestycji, ale w przypadku zaawansowanych technologii nie może być kluczowa.

„Serce” układu wciąż pozostawało stare

W ten właśnie sposób na duży kredyt zaufania zapracowała sobie w Bukownie firma ABB, której specjaliści od napędów



Układ napędowy turbodmuchaw był prawdziwym wyzwaniem dla inżynierów z ABB. Wywiązali się z niego zadowalająco dla inwestora, dzięki czemu firma zyskała znakomite referencje i uczestniczy praktycznie we wszystkich modernizacjach w ZGH „Bolesław”.

Najważniejszym produktem ZGH „Bolesław” jest cynk elektrolityczny SHG, czyli najwyższej jakości o zawartości 99,995 proc.

Zakres produkcji ZGH „Bolesław”

- cynk elektrolityczny,
- stopy ocynkownicze,
- stopy odlewnicze,
- anody cynkowe,
- cynk rektyfikowany SHG i GOB,
- ołów rafinowany,
- kadm rafinowany,
- metal Dore’a,
- koncentrat ołowiu „galena flotacyjna”,
- kolektywny koncentrat cynku i ołowiu „bulk”, o zawartości ok. 50 proc. Zn i 9 proc. Pb,
- kwas siarkowy,
- tłuźceń dolomitowy,
- kamień miedziowy.



Modernizacja zespołów prostownikowych widoczna jest na pierwszy rzut oka. Obok trzech starych urządzeń – które pamiętają jeszcze początek lat 70. ubiegłego wieku – stanęły dwie nowoczesne szafy zawierające najwyższej klasy prostowniki. Nad całością czuwają wysokowydajne układy sterowania serii AC800PEC i AC800M.



podjęli się przed laty dość trudnego zadania i wywiązali się z niego w sposób dla inwestora bardzo zadowalający.

– Na wydziale prażalni mieliśmy turbodmuchawy, które sprawiały nam wiele problemów, głównie ze względu na swoją konstrukcję. Odpowiadają one za utrzymanie odpowiedniego przepływu gazu procesowego, jednak układ napędowy był niewystarczająco sztywny, co powodowało duże wibracje i uszkodzenia turbodmuchaw. Drugim problemem był czas rozruchu – stwierdził inż. Wycislik. – Zleciliśmy więc ABB zaprojektowanie i stworzenie systemu, który wyeliminuje te problemy. I to się udało. W tej chwili wszystkie cztery napędy pracują stabilnie i przestały być dla nas jakimkolwiek problemem.

Kolejnym obszarem działania okazała się hala wanień, kluczowe miejsce huty cynku, gdzie prowadzony jest proces elektrolizy i powstaje produkt w postaci cynku katodowego. Stacja prostowników w hali wanień pracowała od roku 1973, kiedy zastąpiono urządzenia rtęciowe nowoczesnymi prostownikami diodowymi. W roku 1990 wymienione zostały diody na nowszą generację, natomiast „serce” układu wciąż pozostawało stare. Dlatego w roku 2006 zapadła ważna decyzja o całkowitej wymianie układu sterowania. Prace powierzono firmie ABB. W nowym systemie znalazły się sterowniki programowalne, gwarantujące stabilizację prądu zasilania hali wanień oraz pełny nadzór nad poziomem mocy pobieranej. Zastosowano wówczas najnowsze rozwiązania dla urządzeń energoelektroniki, czyli wysokowydajny układ sterowania serii AC800. Inwestor nie zdecydował się jednak na wymianę części silnoprądowej stacji, dokonał jedynie adaptacji transformatorów prostownikowych. Układ sterowania



i regulacji wykonano z pięciu szaf sterowniczych i stanowiska operatorskiego. W efekcie uzyskano możliwość pełnego podglądu parametrów pracy, możliwość sterowania i nadzoru nad stanem poszczególnych zespołów oraz uzyskano możliwość pełnej regulacji i stabilizacji wartości prądu.

Produkcja bez niezbędnej rezerwy

Kolejne dyskusje na temat zakresu modernizacji zasilania hali wanień trwały dość długo. Rozważano wiele koncepcji, analizując sprawność urządzeń i możliwość ich dalszej eksploatacji. Zarząd ZGH „Bolesław” podjął decyzję o znaczącej modernizacji całego układu zasilania, polegającej na wymianie dwóch z pięciu zespołów prostownikowych o mocy 12 MVA na nowe o mocy 16 MVA, łącznie z autotransformatorem regulacyjnymi oraz transformatorami prostownikowymi wraz z układem regulacji. Dzięki tej inwestycji huta zwiększyła bezpieczeństwo zasilania procesu i stworzyła możliwość podniesienia wydajności produkcji elektrolizy o ok. 15 proc.

Prace – po rozstrzygnięciu przetargu – zlecono firmie ABB, która w zakresie referencji wyprzedziła konkurentów. Jednak największym wyzwaniem był czas, który można było poświęcić na wymianę urządzeń. Od chwili odłączenia starego zespołu do momentu uruchomienia nowego nie mogło minąć więcej niż pięć tygodni.

– To był jeden z ważniejszych punktów naszego kontraktu – produkcja w czasie modernizacji nie mogła zostać ograniczona, a wyłączenie jednego zespołu prostownikowego pozostawiało nas bez niezbędnej rezerwy – przyznaje mgr inż.

Wycislik. – Pierwszy zespół został uruchomiony w II kwartale, a drugi w III kwartale 2016 roku. Każda z umów – od momentu podpisania kontraktu – została zrealizowana w bardzo krótkim okresie siedmiu miesięcy. Ostatecznie w czasie rozruchu i ruchu próbnego potwierdziły się wszystkie założone w projekcie parametry. Dzięki możliwości zwiększenia prądu stałego pojedynczego zespołu prostownikowego z 10 kA do 13 kA, uzyskano zwiększenie zdolności produkcyjnych obecnej hali wanień o ok. 5 tys. ton cynku.

Śmiałe wejście na rynki konkurentów

Jednak możliwości modernizacji starej hali wanień nie są nieograniczone, a firma chce się rozwijać i zwiększać produkcję. Dlatego pozostałe trzy zespoły prostownikowe nie będą już modernizowane. Zapadła bowiem decyzja o budowie zupełnie nowej hali wanień, gdzie zasilanie będzie zbudowane od podstaw. Inwestycja ma zostać zrealizowana w ciągu najbliższych trzech lat.

– To będzie bardzo nowoczesny dział elektrolizy cynku, który pozwoli nam ugruntować naszą pozycję na rynku europejskim – uważa dyrektor huty, mgr inż. Leszek Stencel. – Już dziś mamy udział w produkcji cynku i jego stopów na naszym kontynencie na poziomie 7 proc. i jesteśmy głównym dostawcą dla naszych sąsiadów – Czech i Słowacji, a także dla Austrii i Węgier. To są naturalni odbiorcy, ponieważ nie mają swoich hut cynku, jednak śmiało wchodzimy również na rynki naszych konkurentów – do Belgii, Niemiec czy Francji, gdzie skutecznie konkurujemy nie tylko ceną, ale również jakością cynku i jego stopów.

Cynk i jego związki wykorzystuje się w przemyśle budowlanym, AGD, samochodowym (do pokrywania blach karoseryjnych, odlewów ciśnieniowych, produkcji ogumienia), chemicznym (farby, lakiery, związki chemiczne), farmaceutycznym – nanotlenki cynku (kosmetyki, filtry UV) i fotowoltaicznym (baterie, panele słoneczne).

Zakłady Górniczo-Hutnicze „Bolesław”

W roku 1952 w Bukowni w powiecie olkuskim (Małopolska) uruchomiono Hutę Tlenku Cynku i Hutę Ołowiu. Trzy lata później, przy okazji oddania do użytku Elektrolizy Cynku, do życia powołano Zakłady Hutnicze „Bolesław”. Huta ołowiu przetrwała do roku 1989, natomiast dla produkcji cynku lata 90. okazały się bardzo łaskawe. Zainwestowano w nową infrastrukturę – wieże absorpcyjne, wieże suszące, filtry Hoescha, Laroxa i Blechera, silosy prażonki, piec prażalniczy, zasilanie i chłodzenie elektrolitu w hali wanień, wreszcie w technologię pozyskiwania tlenków cynku z recyklingu. W roku 2012 przedsiębiorstwo zostało sprywatyzowane i 85 proc. akcji trafiło do Stalproduktu SA, pozostałe udziały należały do Skarbu Państwa i pracowników. Dzisiaj Grupa Kapitałowa ZGH „Bolesław” zatrudnia ok. 3400 osób, a w firmie cały czas przeprowadzane są modernizacje i wprowadza się nowe technologie, by utrzymać ważną pozycję spółki na rynku europejskim. Wkrótce rozpocznie się największa inwestycja ostatnich lat



– budowa nowej hali wanień, która pozwoli zwiększyć produkcję przedsiębiorstwa o 20 tys. ton cynku rocznie.

Transformacja od stu lat niezmienna

Transformatory to jedne z najstarszych i wciąż niezastąpionych urządzeń energetycznych. Ich zasada działania niewiele się zmieniła przez minione 130 lat, choć oczywiście porównywać urządzenia produkowane dzisiaj, z pierwszymi egzemplarzami wytwarzanymi masowo, nie ma sensu. Różni je bowiem wszystko, poza zasadą działania. Transformatory stanowią podstawowy element każdej sieci energetycznej – zarówno przesyłowej, jak i dystrybucyjnej. Bez nich nie obędzie się także żadna elektronika. Poza tym, są niemalże symbolem obecności ABB w Polsce, firma kontynuuje bowiem kilkudziesięcioletnie tradycje polskich wytwórców tych urządzeń.

Tekst: Sławomir Dolecki; zdj.: Arch. ABB



Trójfazowy, duży transformator mocy. Fabryka transformatorów Brown Boveri, Baden, Szwajcaria, 1942 rok.

Transformator ma wielu „ojców” i trudno jednoznacznie powiedzieć, który z nich był tym najważniejszym. Bez wątpienia, największe zasługi dla powstania tego urządzenia ma Michael Faraday, który w 1831 roku odkrył zjawisko indukcji magnetycznej. Sam nigdy nie zbudował transformatora, nie dane mu nawet było dożyć pierwszej prezentacji urządzenia, którego zasada działania wynikała wprost z jego doświadczeń.

W wielu źródłach można znaleźć informację, że fizycznym pierwowzorem transformatora był induktor Heinricha Daniela Ruhmkorffa, skonstruowany w 1851 roku. Natomiast pierwszy transformator jednofazowy zbudował w 1876 roku Paweł Nikolajewicz Jabłoczkow. Dwa lata później węgierska spółka Ganz wykorzystwała cewki indukcyjne w swoich systemach oświetleniowych, zasilanych prądem przemiennym. To pierwsze wykorzystanie transformatora o toroidalnym kształcie. Z kolei William Stanley zbudował w 1885 roku pierwszy niezawodny transformator, który trafił do sprzedaży jako niezależne urządzenie. Jego konstrukcja posłużyła rok później do komercyjnego zelektryfikowania głównej ulicy Great Barrington w stanie Massachusetts w USA.

Jednak dopiero w 1890 roku Michałowi Doliwo-Dobrowolskiemu udało się stworzyć pierwszy transformator trójfazowy. Powstał on dzięki pracy naukowej braci Johna i Edwarda Hopkinsonów, którzy pracowali nad prądem trójfazowym. Zresztą niektórzy źródła podają, iż to właśnie oni mają prawo do szczytowania się mianem twórców pierwszego transformatora trójfazowego. Mniej więcej w tym samym czasie nad układami trójfazowymi pracował również Jonas Wenström, szwedzki inżynier i wynalazca, współzałożyciel firmy ASEA, protoplasty ABB. W kręgu jego zainteresowań, obok generatorów i silników, były również transformatory, których ASEA szybko stała się uznanym na świecie producentem.

Polska włącza się w światowy nurt

Pod koniec XIX wieku ówczesne instalacje elektryczne były lokalne. Generacja i konsumpcja były w dość bliskiej odległości, a firmy energetyczne liczyły swoich klientów zaledwie w dziesiątkach sztuk. Szybko jednak okazało się, że małe generatory parowe i wodne nie są wystarczające, by zaspokoić oczekiwania ludzi. Zaczęły powstawać więc większe elektrownie, coraz bardziej oddalone od użytkowników. Poziomy napięć musiały wzrastać, by ograniczać straty przesyłowe i spadki napięcia. Energetyka weszła w okres bardzo dynamicznego rozwoju.

Z nowego rozdania rynkowego najlepiej wyszła jednak łódzka ELTA, której strategicznym inwestorem została firma ABB. Fabryka odnosiła spore sukcesy w zakresie dostaw autotransformatorów dla Polskich Sieci Energetycznych (160 MVA 220/110 kV oraz 500 MVA 400/220 kV).

Również Polska dość szybko włączyła się w ten światowy nurt. Szybko, to znaczy zaraz po tym, jak w 1918 roku znowu znalazła się na mapach świata. O masowej produkcji transformatorów w naszym kraju możemy mówić od lat 20. XX wieku. Ich wytwarzania podejmowały się zwykle firmy produkujące silniki elektryczne. W 1933 roku działało w Polsce około dziesięciu firm produkujących transformatory na skalę przemysłową, wśród nich wymienić można Elektrobudowę – Wytwórnnię Maszyn Elektrycznych SA w Łodzi, późniejsze zakłady ELTA, a obecnie ABB. Niezależnie, swoje wyroby – w tym i transformatory – oferowały u nas za pośrednictwem lokalnych oddziałów lub biur takie firmy, jak AEG, ASEA, Alstom czy Oerlikon.

Na przełomie lat 50. i 60. całkowita polska produkcja nie przekraczała 2 tys. transformatorów rocznie. Granicę stanowiła wówczas wielkość urządzeń, w Łodzi udawało się wytwarzać transformatory o górnym napięciu 110 kV i mocy od 6,3 do 31,5 MVA. Moc 63 MVA na napięciu 60 kV stanowiła dla łódzkiej fabryki kres możliwości. Potrzeby energetyki były jednak dużo większe i można je było zaspokoić tylko poprzez import. Budowa elektrowni Konin, Siersza, Łagisza czy Turów wymagała dostaw, których w kraju nie można było zrealizować. Najwięcej transformatorów w tym okresie importowano z firmy ASEA ze Szwecji, później z firm Elin (Austria), ACEC (Belgia) czy Alstom (Francja). Na początku lat 60. podjęto decyzję o budowie nowej fabryki transformatorów w Łodzi.

Polskim fabrykom pojawiła się konkurencja

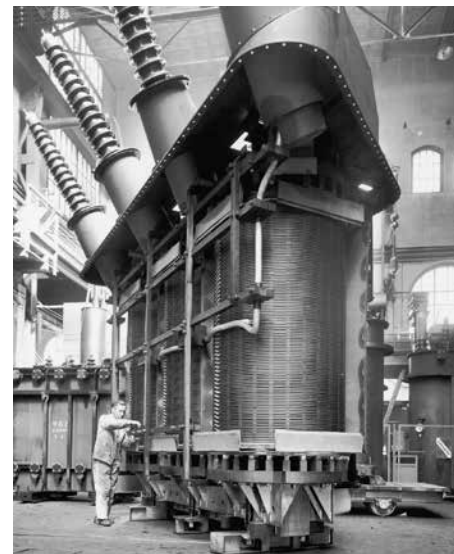
Uruchomienie nowego zakładu produkcyjnego praktycznie wyeliminowało import, z wyjątkiem transformatorów, których wielkość przekraczała możliwości fabryki w Łodzi. Importowano wówczas transformatory blokowe 630 MVA, a także sieciowe na 400 kV – 500 MVA i 1250 MVA na 750 kV (jednofazowe). W końcu lat 60. liczba dostarczanych energetyce transformatorów z fabryk krajowych przekraczała 7 tys. sztuk rocznie, w tym na napięciu 110 kV ponad 120, a o mocy powyżej 63 MVA – dwa miesięcznie.

Jednak początek lat 90. i zmiany polityczno-gospodarcze w naszym kraju całkowicie zmieniły sytuację. Polskim fabrykom w Łodzi, które objęła firma ABB, oraz w Żychlinie (Elektrim) pojawiła się silna konkurencja ze strony dawnych baz remontowych, które rozpoczęły jednostkową produkcję w Lublińcu, gdzie zainwestował Siemens, oraz w Janowie. Z nowego rozdania rynkowego najlepiej wyszła jednak łódzka ELTA, której strategicznym inwestorem została firma ABB. Fabryka odnosiła spore sukcesy w zakresie dostaw autotransformatorów dla Polskich Sieci Energetycznych (160 MVA 220/110 kV oraz 500 MVA 400/220 kV), transformatorów blokowych dla polskich elektrowni oraz transformatorów małej mocy o napięciu 110 kV.

Dzisiaj Polska – w zakresie produkcji transformatorów mocy i transformatorów rozdzielczych – stanowi w Europie ogromną

Jak działa transformator

Teoretycznie transformator jest bardzo prostym urządzeniem elektrycznym. Składa się z rdzenia wykonanego ze stali magnetycznej oraz dwóch nawiniętych na niego cewek. Są one – za pośrednictwem rdzenia – sprzężone ze sobą magnetycznie, ale rozdzielone elektrycznie. Gdy jedna z cewek (pierwotna) pobiera energię ze źródła prądu przemiennego, w drugiej (wtórnej) pojawia się poprzez pole elektromagnetyczne również prąd przemienny. Stosunek liczby zwojów obu cewek decyduje o wartości napięcia lub natężenia prądu po stronie wtórnej. Cechę tę wykorzystuje się do zamiany konkretnej wartości napięcia lub prądu na inną, z góry określoną wartość. Zjawisko przemiany napięcia jest wykorzystywane w energetyce, gdy trzeba zwiększać napięcie, by przesyłać energię na duże odległości. Wiąże się to ze zmniejszeniem strat w takim transporcie, gdyż przy dużym napięciu (220 kV, 420 kV), natężenie prądu jest niewielkie i straty dzięki temu są ograniczane. Do użytkownika końcowego musi jednak dotrzeć napięcie 420 V lub 230 V, co wymaga zastosowania po drodze wielu transformatorów obniżających napięcie.



Montaż transformatora w fabryce Brown Boveri w szwajcarskim Baden, rok 1945.

siłę. Wytwarzane w ABB w Łodzi urządzenia trafiają na rynki całego świata. Dobrze radzą sobie również zakłady w Żychlinie czy w Lublińcu oraz utworzone już w latach 90. małe przedsiębiorstwa produkcyjne, specjalizujące się przede wszystkim w urządzeniach dystrybucyjnych. Jakość powstających u nas transformatorów jest na najwyższym światowym poziomie.

XXI wiek nie przyniósł rewolucji

Rewolucja sprzed 130 lat otworzyła ogromne możliwości wykorzystania energii elektrycznej na codzienne potrzeby ludzi. W internecie znaleźć można nawet teorię, że jest to odkrycie porównywalne do opanowaniem ognia i wynalezieniem koła. Może i coś w tym jest, ponieważ trudno sobie wyobrazić dzisiejszy świat bez energii elektrycznej. I choć minęło już 130 lat od pierwszych udanych prób transformacji energii, to XXI wiek – czyli era kosmiczna – nie przyniósł w tym zakresie rewolucyjnych zmian. I mimo pojawienia się nowych, alternatywnych źródeł pozyskiwania energii, transformator wciąż pozostaje kluczowym elementem każdej sieci energetycznej. Zmieniają się materiały, kształt konstrukcji, zastosowane chłodziwa i izolatory. Zmieniają się także najważniejsze oczekiwania – urządzenia muszą dzisiaj zapewniać niezawodność zasilania, możliwości obniżenia kosztów, w tym poprzez optymalizację obciążalności transformatorów, obniżanie strat sieciowych i poprawę jakości dostarczanej energii. Wciąż jednak nie zmienia się zasada transformacji energii i nadal wygląda tak, jak wymyślił to sobie Paweł Nikolaiewicz Jabłoczkow 141 lat temu.

Źródło: Edison Tech Center, „Energetyka” miesięcznik Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Przesył i dystrybucja najwyższej jakości



Zakład Transformatorów Mocy ABB jest największym dostawcą autotransformatorów dla Polskich Sieci Energetycznych SA, co czyni go niekwestionowanym liderem na polskim rynku transformatorów wielkiej mocy.

Fabryki transformatorów ABB w Łodzi to jedno z największych na świecie i najważniejszych centrów wytwórczych transformatorów dystrybucyjnych olejowych o mocach do 2500 kVA oraz transformatorów mocy do 550 MVA. Zakład od wielu lat dostarcza urządzenia polskim i zagranicznym firmom energetycznym, wydatnie przyczyniając się do modernizacji i rozbudowy krajowej i europejskiej infrastruktury przesyłowej i dystrybucyjnej. Produkty z łódzkiego zakładu na przestrzeni ostatnich 25 lat trafiły do najróżniejszych zakątków świata.

Tekst: Sławomir Dolecki; zdj.: Przemek Szuba, Daniel Rupiński

Łódź to historyczne centrum produkcji transformatorów w naszym kraju. Urządzenia te powstają tu już od niemal stu lat. ABB od ćwierć wieku z wielkim powodzeniem kontynuuje te tradycje, korzystając z wieloletniego doświadczenia polskich inżynierów i wprowadzając na linie produkcyjne nowe światowe technologie i standardy.

Transformatory mocy

W Zakładzie Transformatorów Mocy powstają urządzenia w zakresie mocy od 63 MVA do 550 MVA i o napięciu do 550 kV. Możliwości produkcyjne zakładu systematycznie rosną. Każdy z produkowanych transformatorów zaprojektowany jest wg indywidualnych wymagań klienta. Ponad 70 proc. produkcji trafia na eksport do niemal wszystkich krajów w Europie, Stanów Zjednoczonych oraz Kanady.

– W swojej wieloletniej historii dostarczyliśmy transformatory do ponad 70 krajów na całym świecie, a warto podkreślić, że w trakcie minionych 25 lat nasz zakład z wiodącego producenta transformatorów w Polsce przekształcił się w znaczącego gracza na rynku europejskim, mającego wśród swoich klientów największe firmy z branży energetycznej i przemysłu – mówi Marcin Pietraszczyk, kierownik



Każdy transformator mocy wyprodukowany w Łodzi jest zaprojektowany według indywidualnych wymagań klienta.

25 lat w Polsce

www.abb.pl

przedstawicieli branży IT na świecie. Urządzenia ABB wyprowadzają również moc z wielkich elektrowni słonecznych w RPA – Kaxu Solar oraz Xina Solar.

– Mamy w swoim dorobku wiele ciekawych i innowacyjnych projektów – uzupełnia Marcin Pietraszczyk. – Nasze transformatory pracują m.in. w największej elektrowni szczytowo-pompowej w Europie, londyńskim metrze, w elektrowni jądrowej w Wielkiej Brytanii, czy elektrowni wodnej w Kaprun, w austriackich Alpach. Wszędzie tam stawiane są naszym urządzeniom najwyższe wymagania i wszędzie zostają one spełnione.

W Łodzi działa również Centrum Technologii Transformatorowych ABB, które zajmuje się projektowaniem transformatorów mocy spełniających coraz bardziej wyśrubowane wymagania klientów oraz poszukiwaniem najlepszych rozwiązań problemów natury ogólnej, na przykład związanej ze stratami czy hałasem transformatorów.

Transformatory rozdzielcze

Zakład Transformatorów Rozdzielczych produkuje urządzenia do mocy 2500 kVA i napięciu do 36 kV, zarówno jedno-, jak i trójfazowe. Jest jednym z największych dostawców transformatorów dystrybucyjnych na krajowy rynek energetyczny. Urządzenia ABB znaleźć można w sieciach należących do PGE, Enea, Energa czy Tauron, które to firmy co roku rozpisują kolejne przetargi.

– Rynek krajowy stanowi około 20 proc. wolumenu rocznego, co oznacza, że mamy również dużych i stałych odbiorców w innych krajach europejskich – podkreśla Agnieszka Małkus, dyrektor Zakładu Transformatorów Rozdzielczych ABB. – W Niemczech



Zrealizowany w ostatnich latach program New Business Model pozwolił na usprawnienie procesu ofertowania oraz skrócenie dotychczasowego terminu realizacji zamówień o 30 proc.



Niedawno Zakład Transformatorów Rozdzielczych ABB rozpoczął dostarczanie jednostek oszczędnych i efektywnych energetycznie, zgodnie z ekodyrektywą dotyczącą limitów strat generowanych przez transformatory energetyczne.

na przykład przedłużyliśmy właśnie kontrakt z firmą EnBW, dla której dostarczamy znaczną część ich rocznego zapotrzebowania na transformatory. Duży kontrakt podpisaliśmy także z Eon w Szwecji, dokąd będą trafiały nasze urządzenia przez kolejne kilka lat. Z włoskim operatorem Enel współpracujemy już od 2008 roku, a w tym roku rozszerzamy współpracę z dystrybutorami energii w Wielkiej Brytanii i Irlandii, gdzie od roku 2014 jesteśmy głównym dostawcą transformatorów jednofazowych.

Niezwykle ciekawy projekt został zrealizowany dla EDP Portugalia. Ten operator zamówił transformatory dystrybucyjne o zwiększonej wytrzymałości sejsmicznej. Inżynierowie z Centrum Technologicznego Transformatorów, działającego przy zakładzie, wspólnie z naukowcami z krakowskiego Centrum Badawczego ABB, wykonali odpowiednie badania i wprowadzili niezbędne korekty do projektu konstrukcji urządzenia, dzięki czemu spełniło ono wymagania zamawiającego.

Rok 2016 to największa produkcja i sprzedaż w historii zakładu. Dynamiczne zwiększenie wolumenu sprzedaży w ostatnich 10 latach wynika przede wszystkim z inwestycji

w nowe linie produkcyjne i produkty, m.in. transformatory amorficzne i jednofazowe, a także z realizacji programów mających na celu skrócenie całkowitego czasu produkcji i usprawnienie procesu ofertowania. Wychodząc naprzeciw wymaganiom klientów, znacznie skrócono zarówno czas przygotowania oferty, jak i dostarczenia gotowego produktu, od momentu złożenia zamówienia. Zredukowano również liczbę oraz różnorodność konstrukcji oferowanych na wybrane rynki pozaenergetyczne. Dzięki temu, ostatecznie dotychczasowy termin realizacji zamówień skrócił się o 30 proc.

– Tworząc bazę standardowych transformatorów, znacząco uprościliśmy proces ofertowania. Klient nie musi już za każdym razem wysyłać zapytania ofertowego, ponieważ ma kompletną informację techniczną naszych produktów oraz aktualne ceny – dodaje Agnieszka Małkus.

Warto również podkreślić, iż Zakład Transformatorów Rozdzielczych w Łodzi – jako wiodący producent w Europie – rozpoczął dostarczanie jednostek oszczędnych i efektywnych energetycznie, zgodnie z ekodyrektywą dotyczącą limitów strat generowanych przez transformatory energetyczne

małej, średniej i dużej mocy. Wiązało się to z przebudowaniem metod obliczeniowych i projektowych oraz wdrożeniem nowych, bardziej zaawansowanych technicznie materiałów służących do produkcji transformatorów. Największym wyzwaniem były jednak w tym przypadku niezmiennie wymagania klientów dotyczące gabarytów i mas urządzeń.

Zakład wprowadził również ostatnio kilka nowych technologii, które znacznie wzbogaciły ofertę ABB w zakresie transformatorów dystrybucyjnych. Wdrożono na przykład do produkcji nowy rodzaj transformatorów wykonywanych w technologii zwijanej, stosowanej głównie do produkcji urządzeń jednofazowych. Technologia rdzenia zwijanego, tzw. Wound Cores, ceniona jest przede wszystkim przez odbiorców z Wielkiej Brytanii.

Więcej informacji:

Zakład Transformatorów Mocy

Marcin Pietraszczyk

e-mail: marcin.pietraszczyk@pl.abb.com

tel. kom.: 691 980 099

Zakład Transformatorów Rozdzielczych

Agnieszka Małkus

e-mail: agnieszka.malkus@pl.abb.com

tel. kom.: 601 227 067

Opaski zaciskowe Twist Tail®

Instalacja okablowania energetycznego, sygnałowego czy transmisyjnego często wymaga stosowania narzędzi o ostrych krawędziach, co – przy nieostrożnej pracy – może grozić uszkodzeniem układanych przewodów. ABB wprowadza na rynek opaskę zaciskową Twist Tail, której użycie nie wymaga żadnych narzędzi oraz skraca i zdecydowanie upraszcza proces montażu okablowania.

Tekst: Tomasz Bożek; zdj.: Arch. ABB



Rosnące potrzeby w zakresie rozprowadzania okablowania do zasilania urządzeń czy do przesyłu danych, różnego typu instalacji do monitoringu, systemów audio-wideo czy telewizyjnych, stawiają nowe wymagania producentom produktów instalacyjnych. Poszukują oni sposobu na przyspieszenie standardowych czynności, przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa instalatora. Nie jest to łatwe, ponieważ przy wykonywaniu tego typu prac nie ma powtarzalnych czynności, jak przy masowej produkcji. Przykładem może być instalacja anteny telewizyjnej na dachu domu, odbiornika sygnału internetowego czy anteny radiowej.

Szybka i bezpieczna

Jednym z takich rozwiązań jest opaska kablowa Twist Tail, która wraz z przejściem amerykańskiej firmy Thomas&Betts stała się integralną częścią oferty produktowej firmy ABB. Opaska ta może być stosowana zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz pomieszczeń, a także w bardziej wymagających aplikacjach przemysłowych, przy obciążeniu nawet do 13,6 kg. Ta z pozoru niczym niewyróżniająca się opaska, oferuje

więcej niż standardowe opaski kablowe. Zapewnia większe bezpieczeństwo podczas pracy na wysokościach, ponieważ nie wymaga używania dodatkowego narzędzia, a czas potrzebny na przeprowadzenie instalacji jest znacznie krótszy. Opaskę montuje się w sposób tradycyjny, ale końcowy etap polega jedynie na przekręceniu paska przy samej główce opaski. Jednocześnie nacięcia boczne umożliwiają oderwanie paska blisko główki, dzięki czemu nie ma niebezpieczeństwa pozostawienia ostrych krawędzi.

Daje to niemal nieograniczone możliwości zastosowania i znacząco ułatwia pracę przy organizacji przewodów. Prace prowadzone w halach produkcyjnych, halach magazynowych, przy rozprowadzeniu okablowania w biurach, w szafach rackowych czy nawet w gospodarstwach domowych, są znacznie szybsze i łatwiejsze, a brak konieczności stosowania ostrych narzędzi sprawia, że delikatne przewody transmitujące dane nie są narażone na uszkodzenia.

Ekologiczna i wytrzymała

Twist Tail to nie tylko ekonomiczne wykorzystanie czasu, ale również ochrona środowiska. Wykonana jest z poliamidu 6.6, w unikalnej i opatentowanej konstrukcji, bez

szkodliwych halogenów i silikonu. Dostępne długości to 200, 300 i 350 mm przy najpopularniejszej szerokości 4,7 mm, w kolorach białym oraz czarnym, odpornych na działanie promieniowania UV. Zakres temperatur, w których opaska może być stosowana, zawiera się w przedziale od -40°C do +85°C.

Twist Tail to najnowsza propozycja ABB w kategorii produktów do zarządzania okablowaniem. Dzięki swoim zaletom ma szansę stać się standardowym wyposażeniem pracowników utrzymania ruchu, instalatorów pracujących przy instalacjach w budynkach użyteczności publicznych, instalatorów telewizji naziemnej i satelitarnej, czy firm pracujących przy instalacjach niskoprądowych.

Więcej informacji na temat pozostałych produktów instalacyjnych można znaleźć na stronie internetowej: <http://new.abb.com/low-voltage/pl/produkty/prowadzenie-przewodow-i-kabli>.

Więcej informacji:

Tomasz Bożek

tel.: 734 480 828

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

Ładowarki z oknem w chmurze

Każda ładowarka szybkiego ładowania aut elektrycznych prądem stałym produkowana przez ABB jest standardowo podłączona do platformy znajdującej się w chmurze opartej na Microsoft Azure. Tam trafiają wszystkie dane eksploatacyjne, które później można wykorzystywać w celach serwisowych lub biznesowych. To produkt połączony z wyspecjalizowanymi usługami, spełniający wszystkie założenia ABB Ability™. Na świecie do systemu wpięto już ponad 4 tys. urządzeń, z czego zdecydowaną większość w Europie.

Tekst: Sławomir Dolecki; zdj.: Arch. ABB

Ładowarki ABB w Europie i USA

ABB sprzedała dotychczas ponad 5 tys. szybkich ładowarek DC, z czego zainstalowanych do tej pory zostało ok. 4,3 tys. Najwięcej – niemal 70 proc. z nich – pracuje w Europie, głównie w Holandii, Norwegii, Danii, Estonii i w Niemczech. Są to sieci stacji dysponujące 150-200 ładowarkami. Pozostałe sprzedane urządzenia trafiły za ocean, gdzie jest największa na świecie – oparta na produktach ABB – sieć szybkich ładowarek. Firma EVgo ma ich w swojej infrastrukturze niemal 450. Każda z sieci wykorzystuje dane umieszczone w chmurze, choć w różnym zakresie. Z dostępu do platform ABB korzystają właściciele ponad 90 proc. ładowarek. Również w Polsce powstają pierwsze sieci szybkiego ładowania. Firma energetyczna Energa, w ramach swojej spółki zależnej Enspirion, ma już sieć pięciu ładowarek. Również sieć handlowa Lidl oferuje tego typu usługi swoim klientom – właśnie zainstalowana została stacja przy czwartym sklepie. Obie spółki wykorzystują dane gromadzone w chmurze.

Rosnąca popularność samochodów o napędzie elektrycznym pociąga za sobą dynamiczny rozwój infrastruktury ładowania akumulatorów tych pojazdów. A im stacji jest więcej, tym chętniej ludzie kupują elektryczne auta. Ten samonapędzający się krąg wywołał ogromny boom inwestycyjny, szczególnie dobrze widoczny w Europie i Stanach Zjednoczonych. A ponieważ użytkownicy nie chcą spędzać przy punktach ładowania kilku godzin, największą popularnością w ogólnodostępnych sieciach ładowania cieszą się szybkie ładowarki prądu stałego, które pozwalają „napęlić” akumulator w ciągu 15 minut. Światowym liderem w produkcji i sprzedaży tego typu urządzeń jest ABB, która swoje produkty dla rynku eMobility przygotowała, umożliwiając integrację w duże sieci stacji ładowania, z myślą o firmach, które chcą świadczyć tego typu usługi.

Łączność w standardzie

– W zdecydowanej większości szybkie ładowarki prądu stałego sprzedajemy w modelu B2B, czyli firmom, które na ich bazie chcą tworzyć swoje własne usługi i świadczyć je klientowi końcowemu – mówi Wojciech Dziwisz z ABB, specjalizujący się m.in. w systemach ładowania pojazdów

elektrycznych. – To powoduje, że wymagania wobec naszych produktów są trochę inne, klienci potrzebują bowiem dostępu do kompletnych i aktualnych informacji, obejmujących wszystkie ładowarki, które pracują w ich sieci. Dlatego też zdecydowaliśmy się wyposażyć wszystkie nasze urządzenia w moderm komunikacyjny i standardowo, w ramach ceny zakupu, podłączyć je do chmury obliczeniowej, gdzie będą gromadzone dane dotyczące każdego urządzenia. Klientowi natomiast daliśmy możliwość wyboru, w jakim zakresie i w jaki sposób chciałby z tych danych korzystać.

Każda zakupiona ładowarka wyposażona jest w moderm GSM, który łączy się z platformą ABB umieszczoną w chmurze. Po zainstalowaniu i uruchomieniu stacji połączenie przebiega automatycznie, bez względu na to, czy jej użytkownik zamierza, czy też nie zamierza wykorzystywać zebrane dane. W pierwszym okresie działania dostęp do wszelkich informacji jest niezwykle przydatny firmie ABB, która obejmuje urządzenie serwisem gwarancyjnym. Dzięki dostępowi on-line może więc nie tylko zdiagnozować ewentualny problem, ale w zdecydowanej większości również usunąć go zdalnie, albo przynajmniej wyposażyć serwisanta w wiedzę i niezbędną część

zamienną. Dzięki temu reakcja serwisu jest bardzo szybka i precyzyjna. Z kolei po okresie gwarancyjnym użytkownik może wykupić usługę serwisu prewencyjnego lub predykcijnego i zgodnie z nią mieć określony, bardzo krótki czas reakcji służb technicznych w przypadku jakichkolwiek problemów.

Okno do danych

– Serwis możemy realizować w jeszcze innej formule. Użytkownik – po przeszkoleniu swoich pracowników – może uzyskać dostęp do danych i wsparcia technicznego, a ewentualne problemy rozwiązywać we własnym zakresie – dodaje Wojciech Dziwisz. – Nazywam to roboczo „oknem do danych w chmurze”, w praktyce jest to specjalna nakładka systemowa, która umożliwia użytkownikowi korzystanie z informacji gromadzonych na naszych serwerach na temat jego urządzeń.

To pierwszy krok do rozbudowanych funkcjonalności, jakie daje oprogramowanie ABB zainstalowane w Microsoft Azure. Kolejne są coraz bardziej zaawansowane i obejmują nie tylko dostęp do danych, ale także możliwość zarządzania całą infrastrukturą, również w ujęciu biznesowym. Taki model oferowania usług w oparciu o chmurę określany jest mianem Software as a Service, czyli SaaS,

i polega na udostępnianiu aplikacji poprzez internet. Użytkownik może korzystać z niej na własnym komputerze, bez konieczności instalowania specjalnego i kosztownego oprogramowania. Udostępnione przez ABB aplikacje pozwalają na przykład na zarządzanie poszczególnymi ładowarkami – ograniczanie ich mocy, kiedy jest taka potrzeba wynikająca chociażby z umów z dostawcami energii elektrycznej.

– Ma to również bardzo istotne znaczenie w obszarze operacyjnym, czyli możliwości sprawnego zarządzania własną infrastrukturą stacji – tłumaczy Wojciech Dziwisz. – Nasz klient jest zazwyczaj operatorem stacji ładowania i świadczy usługi swoim klientom, więc potrzebuje wykorzystywać dane do ich rozliczania, a także do analizowania własnej produktywności i optymalizowania infrastruktury.

Zgromadzone dane pozwalają w łatwy sposób policzyć i czytelnie przedstawić, kto, kiedy, gdzie i ile czasu ładował swoje akumulatory. Ile w tym czasie pobrał energii, a co za tym idzie – jaki rachunek należy mu za to wystawić. Dużym ułatwieniem dla operatora jest dostępna w standardzie możliwość autoryzowania użytkowników kodem PIN lub dzięki przypisanym do klienta kartom zbliżeniowym (RFID), co dodatkowo umożliwia zbiorcze rozliczanie użytkowników

pojazdów. Musimy pamiętać, że najważniejszą zaletą rozwiązania ABB Ability, czyli platformy w chmurze, jest możliwość elastycznego dopasowania się do modelu biznesu klienta. Taka architektura IT pozwala również w dowolny sposób przekazywać dane do istniejących systemów klienta i wspierać prowadzenie jego działalności.

Awaria wykluczona

Specyficzne wymagania rynku operatorów infrastruktury do ładowania pojazdów elektrycznych oraz znaczny rozwój sieci stacji spowodował, że powstał nowy rynek oprogramowania przeznaczonego dla eMobility. ABB będąc dostawcą inteligentnych rozwiązań i technologii w tym obszarze, zapewnia pełną kompatybilność z systemami klienta.

– Oferujemy naszym partnerom zarówno podstawowe funkcjonalności, od których większość operatorów zaczyna swój biznes, jednak na dalszym etapie rozwoju wymagają bardziej zaawansowanych rozwiązań informatycznych od dostawców niezależnych, które pozwalają zarządzać infrastrukturą na dużo wyższym poziomie – przyznaje Wojciech Dziwisz. – To dość naturalne, dlatego jesteśmy do tego przygotowani i oferujemy klientom również odpowiednie interfejsy, dzięki którym odpowiednio przygotowane dane z naszych serwerów są przekazywane w miejsce przez niego wskazane, gdzie wykorzystuje je według własnego uznania.

Dodatkowo, bardzo istotną zaletą rozwiązania ABB jest bezpieczeństwo danych. To dla większości klientów kluczowy parametr. Bazy danych umieszczone są w dwóch globalnych centrach bazodanowych – w Stanach Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii – a w każdym z nich na dwóch niezależnych serwerach. Dzięki temu nigdzie nie pojawia się pojedynczy element infrastruktury teleinformatycznej lub oprogramowania, którego awaria mogłaby wyłączyć usługę.

– Nasze rozwiązanie bazuje na ponad 7 latach doświadczeń w branży i 5000 sprzedanych stacji – podsumowuje Wojciech Dziwisz. – Oferujemy klientom najważniejsze funkcjonalności, szybko, tanio i bezpiecznie, wspierając ich biznes w całym zakresie. I jest to bardzo dobra propozycja, co najlepiej widać po zainteresowaniu rynku – dane z ponad 90 proc. ładowarek podłączonych do platformy ABB są wykorzystywane na co dzień przez właścicieli i zarządców sieci stacji szybkiego ładowania DC.

Więcej informacji:

Wojciech Dziwisz

e-mail: wojciech.dziwisz@pl.abb.com

tel. kom.: 661 106 687





C-House, czyli gaz sprężany modułowo

Kompresja gazu to jeden z najważniejszych etapów procesu wydobywania, przesyłu i magazynowania gazu ziemnego. Agregaty sprężające są więc najważniejszymi urządzeniami wykorzystywanymi w tych procesach. Ponieważ jednak wymagania użytkowników są coraz wyższe, a terminy realizacji kontraktów coraz krótsze, ABB opracowała nowatorską koncepcję zestawów sprężających o budowie modułowej, w których układy zasilania, sterowania, itp. to produkty ABB, zaś jednostką sprężającą jest sprężarka tłokowa produkcji Ariel Co.

Tekst: Sławomir Dolecki; zdj.: Arch. ABB

z osprzętem zasilającym oraz systemem diagnostycznym.

Lepszy nadzór i większe możliwości

Preferowanym przez ABB zasilaniem i napędem są rozwiązania elektryczne, jednak nie tylko ze względu na fakt, że spółka produkuje układy energetyczne oraz silniki elektryczne, ale również ze względu na to, iż są to rozwiązania bardziej elastyczne i niezawodne, o większych możliwościach regulacyjnych oraz zdecydowanie tańszej eksploatacji. W przeciwieństwie do silników spalinowych napędem elektrycznym można sterować za pomocą falownika, a jego żywotność przedłużyć stosując układ softstartu. Poza tym silniki elektryczne łatwiej monitorować, co wprost przekłada się na lepszy nadzór i większe możliwości zarządzania.

– Nasza koncepcja ABB Ability przewiduje maksymalną digitalizację wszystkich urządzeń współpracujących w ramach rozproszonego systemu sterowania ABB Ability 800xA. Daje to ogromne możliwości zbierania danych oraz ich analizy, a także pozwala na serwis predykcyjny, który nie tylko obniża koszty operacyjne, ale – co w przypadku branży ropy i gazu jest niezwykle ważne – zdecydowanie zwiększa niezawodność urządzeń – dodaje Jarosław Szumny. – Analiza wielkości prądów i napięć, temperatury łożysk i uzwojenia oraz wibracji wału pozwala z dużym wyprzedzeniem zaobserwować niepokojące tendencje, które mogą stać się załóżkiem dużej awarii. W takiej sytuacji serwis predykcyjny jest w stanie usunąć nieprawidłowość, zanim stanie się ona rzeczywistym problemem.

Wydobycie i magazynowanie

Ariel Corporation to od 2015 roku globalny partner spółki. Stała współpraca z jednym dostawcą kompresora oraz standaryzacja rozwiązań pozwala na ciągłe udoskonalanie konstrukcji, analizę zastosowanych rozwiązań oraz monitoring pracy urządzeń w działaniu.

– Dzięki temu, że współpracujemy z dostawcą, który gwarantuje niezmiennie wysoki standard, możemy wziąć odpowiedzialność za cały dostarczany pakiet – tłumaczy Tomasz Grzegórkowski z Lokalnej Jednostki Biznesu Ropy i Gazu ABB w Polsce. – Poza tym, umowy ramowe, które podpisaliśmy, pozwalają skrócić czas dostawy agregatu sprężającego, co z kolei umożliwia skrócenie czasu realizacji całego projektu.

Oczywiście modułowość rozwiązania niesie za sobą pewne ograniczenia, ponieważ platforma, na której instalowane są wszystkie urządzenia, jest transportowana i musi mieścić się w standardach gabarytów transportowych. Zasadniczo ogranicza to wielkość

C-House to idea polegająca na składaniu ustandaryzowanych elementów na zasadzie klocków Lego, instalowaniu ich na jednej platformie, podłączaniu oraz testowaniu już w fabryce i wysyłaniu do klienta sprawdzonego i gotowego do działania urządzenia wraz z osprzętem zasilającym i systemem diagnostycznym.

modułowych agregatów do mocy 2,5 MW, co w przypadku kompresorów tłokowych pozwala na wykorzystanie tych rozwiązań niemal we wszystkich najważniejszych i najpopularniejszych zastosowaniach.

– Przede wszystkim jest to wydobycie ropy i gazu, gdzie tłokowe agregaty sprężające są podstawowymi urządzeniami zwiększającymi naturalne ciśnienie gazu ze złoża. ABB zakończyła niedawno dostawę dwóch agregatów sprężających o mocy 215 kW dla kopalni gazu w Husowie i jest w końcowej fazie dostawy dwóch agregatów o mocy 1030 kW dla kopalni gazu Brzeźnica zlokalizowanych w rejonie Sanoka.

– Drugim dużym obszarem wykorzystania modułowych urządzeń sprężających są podziemne magazyny gazu – dodaje Tomasz Grzegórkowski – W tym przypadku pojawiają się jednostki większe, nawet 2,5 MW, więc i tu możemy proponować rozwiązania modułowe. Jedynie w przemyśle stosuje się agregaty znacznie większe, tam możemy wykorzystać nasze rozwiązania tylko dla instalacji pomocniczych i towarzyszących głównym ciągom technologicznym.

Rozwiązanie sprawdzone wielokrotnie
Podejście modułowe, nazwane c-House, swoją genezę ma w analogicznym rozwiązaniu oferowanym przez ABB w zakresie systemów zasilania – e-house. To gotowe do pracy, kompletne i przetestowane moduły zasilające, zawierające m.in. rozdzielnicę, zabezpieczenia, system sterowania i diagnostyki, dostarczane są w kontenerze i nie wymagają od użytkownika żadnych poważniejszych prac instalacyjnych, poza zapewnieniem odpowiedniego fundamentu do posadowienia kontenera. Niemal

od razu moduł może być podłączony do linii zasilającej z jednej strony i do odbiorników energii z drugiej. Rozwiązanie to sprawdziło się wielokrotnie, pracując w najtrudniejszych warunkach, dlatego ABB postanowiła wykorzystać te doświadczenia również z korzyścią dla rynku kompresji gazu.

– Modułowość pozwala na zaoferowanie klientowi kompletnego rozwiązania kompresorowego, które można dodatkowo rozbudować o kolejne funkcje. Nie będą one stanowiły standardowego wyposażenia zestawu, ale bez problemu mogą być przez niego obsługiwane – podsumowuje Jarosław Szumny. – Jako wytwórca urządzeń i systemów energetycznych, zapewniamy klientom wszystkie niezbędne certyfikaty dopuszczające nasze produkty do pracy w instalacjach przetwórstwa ropy i gazu. Z drugiej strony – jako strategiczny partner światowego lidera w produkcji kompresorów tłokowych Ariel Corporation – bierzemy również odpowiedzialność za jego wyrób. A połączenie wszystkich w ramach ABB Ability daje użytkownikowi niespotykane dotychczas możliwości diagnostyczne i analityczne, co powoduje, że c-House jest nie tylko kompaktowym i gotowym do pracy rozwiązaniem, ale gwarantuje również większą niezawodność, niższe koszty eksploatacji i dłuższą żywotność całego zespołu kompresorowego.

Więcej informacji:

Jarosław Szumny
e-mail: jaroslaw.szumny@pl.abb.com
tel. kom.: 607 294 439
Tomasz Grzegórkowski
e-mail: tomasz.grzegorkowski@pl.abb.com
tel.: 601 255 533

Producenci, packagerzy i... ABB

Dostawcy urządzeń dla kompresji gazu zasadniczo dzielą się na trzy grupy – pierwszą stanowią ich producenci, którzy jednak zazwyczaj ograniczają się do dostarczenia samego kompresora i być może jego zainstalowania i uruchomienia, nie podejmując się jednak budowy całego układu. Druga to klasyczni packagerzy, czyli firmy, które na bazie wyrobów różnych producentów projektują i budują kompletne systemy sprężające. Grupa trzecia nie ma jeszcze nazwy i stanowi swoiste połączenie dwóch klasycznych grup – dostawców i packagerów, łącząc ich zalety i eliminując wady. W tej grupie na pozycję lidera wylania się ABB z nową koncepcją modułowych agregatów sprężających c-House.



ABB Dialog – blog ABB w Polsce

Dołącz do rozmów na temat trendów i technologii kształtujących lepszy świat.

Nowinki technologiczne, nowoczesne rozwiązania dla przemysłu i biznesu, trendy w rozwoju poszczególnych branż rynku, a także społeczna odpowiedzialność biznesu, ciekawe inicjatywy i projekty. Wszystko to w regularnych wpisach tworzonych przez naszych blogerów. To nasz dialog z Wami. www.abb-conversations.com/pl

The ABB logo, consisting of the letters 'ABB' in a bold, red, sans-serif font.