

elektro technik


AUTOMATYK



Branża elektrotechniczna, ze względu na swoje powiązania z innymi gałęziami przemysłu, jest dość mocno uzależniona od panującej koniunktury gospodarczej, a tym samym od wielkości inwestycji oraz zamówień ze strony przedsiębiorstw produkcyjnych i budowlanych, a także od konsumpcji prywatnej.

Branża elektrotechniczna

elektrotechnikAUTOMATYK.pl



OD MARCA
W NOWEJ
ODŚŁONIE

Zapraszamy do współpracy
redakcyjnej
redakcja@elektrotechnikAUTOMATYK.pl
oraz reklamowej
reklama@elektrotechnikAUTOMATYK.pl



Czekam na Państwa pytania,
uwagi i sugestie pod adresem:
wojciech.traczyk
@elektrotechnikAUTOMATYK.pl

Przyszłość będzie zielona

W październiku minionego roku po raz pierwszy w naszym kraju łączna moc pochodząca z fotowoltaiki przekroczyła próg 1 GW i pod względem przyrostu nowych mocy z tego źródła uplasowała się na piątym miejscu w Europie. Według prognoz Instytutu Energii Odnawialnej już w tym roku fotowoltaika może awansować na drugie miejsce najważniejszych źródeł energii w naszym kraju. Popularność tej formy pozyskiwania energii widać niemal na każdym kroku – coraz więcej dachów domów jednorodzinnych „ozdabianych” jest panelami solarnymi – ale dynamiczny rozwój tego sektora OZE nie byłby możliwy bez wzrostu zainteresowania tą technologią ze strony przemysłu. I to bez względu na powód wzrostu tego zainteresowania – czy wynika on z nagłego przyływu uczuć dla naszego środowiska, mody czy też jest podyktowany pragmatycznym podejściem do kwestii finansowych – taki trend powinien cieszyć.

Jednak nie tylko fotowoltaika dynamicznie się rozwija. Również farmy wiatrowe czy energia geotermalna odgrywają coraz większą rolę w mikście energetycznym naszego kraju. A przecież istnieje wiele nietypowych źródeł energii odnawialnej, które za kilka, kilkanaście lat mogą odgrywać znaczącą rolę. Spory potencjał tkwi np. w pozyskiwaniu energii z różnego rodzaju odpadów oraz w płynnej magmie tkwiącej wewnątrz ziemi, która może wyprodukować nawet 10 razy więcej energii niż dobrze już znane źródła geotermalne. Dużą niewiadomą są także produkujące energię bakterie oraz mikroby...

Jak widać, coraz więcej osób i firm chce „grać w zielone”, więc przyszłość naszej planety wcale nie musi rysować się w pesymistycznych barwach.

Wojciech Traczyk

Zapraszamy
do kontaktu!

 elektrotechnik@elektrotechnikautomatyk.pl

Dołącz do nas!

 facebook.com/ElektrotechnikAutomatyk

 elektrotechnikautomatyk.pl

MOCAP

DOSKONAŁA OCHRONA
DWAJEDYNA TWOICH PRODUKTÓW

- Wiele rozmiarów i rodzajów dla gwintów i złączek metrycznych, SAE, BSP, JIC, NPT
- Możliwość zakupu opakowań minipak i mikropak w sklepie internetowym
- 30 lat doświadczenia w produkcji



**BEZPŁATNE
PRÓBK!**

Nakładki • Zatycki • Uchwyty
Ochrona • Wykończenie • Maskowanie

www.mocap.com.pl



+48 22 397 15 80
info@mocap.com.pl

Spis treści

NUMER 1-2 STYCZEŃ - LUTY 2020

KABLE I PRZEWODY DLA PRZEMYSŁU

Polska branża kabli i przewodów do szeroko pojętych aplikacji przemysłowych ma się zaskakująco dobrze, mimo wyraźnego spowolnienia na rynku u naszych zachodnich sąsiadów, który jest mocno powiązany z naszym rodzimym rynkiem. Niezła kondycja tego sektora rynku wynika w dużej mierze z powiązań z wieloma różnymi branżami, które bez kabli i przewodów nie mogą się obejść. Szansą dla branży kablowej w najbliższej przyszłości są także inwestycje wymagające gruntownej modernizacji i rozwoju sieci energetycznych.

S. 14

**DODATEK
SPECJALNY
ODNAWIALNE
ŹRÓDŁA ENERGII**
od str.44



Zródło: Raven Media

Rynek&Branża

- 6 Sieć 5G uruchomiona w Gdyni
- 7 Wydarzenia
- 9 Mamy więcej możliwości niż zagrożeń – wywiad
- 10 Temat z okładki: Rynek elektrotechniczny
- 14 Producenci i dystrybutorzy kabli i przewodów

Kontrola & Regulacja

- 18 Internet Zmysłów kolejnym krokiem rozwoju społeczeństw
- 19 Ciekawostki i produkty
- 20 PLC czy DCS – co wybrać?
- 22 Wizja maszynowa ważnym elementem inspekcji przemysłowej

Ruch&Napędy

- 24 Autonomiczny robot wielkości owada
- 25 Ciekawostki i produkty
- 26 Enkodery – ważny element serwonapędów
- 28 Skuteczna ochrona przed przeciążeniem i zwarcieniem

Przy tablicy

- 30 Polski przemysł bez większych obaw

Łączenie i zasilanie

- 32 Pierwszy na świecie system podwodnego zasilania
- 33 Ciekawostki i produkty
- 34 Gdy nie ma miejsca na zwykłą szynę
- 36 Internet Rzeczy budowany na szkle

Oprogramowanie i inżynieria

- 38 Projekt obwodu niewymagającego elektryczności
- 39 Ciekawostki i produkty
- 40 Maszyny w stałym kontakcie

Zawód, kariera, praca

- 42 Sztuczna inteligencja: nieomylna czy stronnicza?

Dodatek specjalny: Odnawialne źródła energii

- 44 Potencjał wciąż niewykorzystany
- 48 Przechowywanie energii wciąż dużym wyzwaniem

Stałe działy:

- 3 Od Redakcji
- 58 Stopka redakcyjna, zapowiedzi, wydarzenia



Zródło: Pixabay – ingJuan

PLC czy DCS

Dotychczasowy podział na typowe zastosowania dla systemów PLC oraz DCS coraz bardziej traci obecnie na znaczeniu, a wszystko przez postęp technologiczny w tym obszarze, w wyniku którego zwiększają się możliwości obu typów sterowników.

S. 20

Przechowywanie energii wciąż dużym wyzwaniem

Z racji tego, że produkcja energii pochodzącej z OZE jest nieprzewidywalna i zmienna, na znaczeniu będą zyskiwać magazyny energii, potrafiące skumulować jak najwięcej pozyskanej energii i zapewniające jak największy jej odzysk. Na rynku dostępne są już różne rozwiązania w tym zakresie, jednak wciąż poszukiwane są technologie, które zapewnią jeszcze większą wydajność.

S. 48



Zródło: Nissan

SPIS FIRM I REKLAMODAWCÓW

A		L	
ABB.....	12, 24	Lapp Kabel.....	16
AIUT.....	7	LG.....	12
Astat.....	16	M	
Automation24.....	5	Mitsubishi Electric.....	27
B		MOCAP.....	3
B&R.....	23	Multiprojekt.....	39
Balluff.....	23	N	
Bitner.....	16	Nexans.....	16
Bosch Sensortec.....	19	Nord Drivesystemes.....	19, 25
Bosh Rexroth.....	20, 27	O	
Bürklin.....	11	Omron.....	25, 27
C		P	
Cantoni.....	29	Philips Lighting.....	12
Conrad Electronic.....	16, 19	Pilz.....	23
D		R	
Dacpol.....	35	Red Lion Controls.....	39
Dassault Systèmes.....	9	Renex.....	23, 25
E		Rittal.....	33
Elfa Distrelec.....	8	Royal Philips Electronic.....	12
Elmark.....	20	RS Components.....	16
Elpar.....	16	S	
EMS.....	35	Samsung.....	12
Enea Operator.....	8	Sariv.....	33, 52
Ergom.....	35	Schneider Electric.....	12
F		Schrank Technik.....	35
Famell.....	16	Semicon.....	16
Fatek.....	21	SEW Eurodrive.....	27
Faulhaber.....	25	Siemens.....	39
Festo.....	8	Socomec.....	35
Finder.....	30, 33	Stemmer Imaging.....	23
Fluke.....	19	straschu.....	16
G		T	
Grupa Energa.....	7	Targi Automaticon.....	8, 33
H		Targi Kielce.....	7, 47
Helukabel.....	16	TDE.....	36
Hensel.....	35	Technokabel.....	16
I		Tele-Fonika Kable.....	17
igus.....	7, 13, 15, 30	TIM.....	16
InnoEnergy.....	8	TME.....	16
Izar.....	35	Top Cable.....	16
K		Tymbark.....	46
Kaczmarek Electric.....	16	W	
Kvarko.....	39	Wobit.....	27
		Y	
		Yamaha.....	25


www.automation24.pl/czujniki-ultradzwikowe

Łatwe wykrywanie, pozycjonowanie i śledzenie położenia

Czujniki ultradźwiękowe firmy microsonic

- ✓ Różne konstrukcje dla różnych aplikacji
- ✓ Zasięg do 6 metrów
- ✓ Standardowe złącze M12
- ✓ Dostępne różne funkcje wyjść
- ✓ Wysoki stopień ochrony IP67

od 563,30 zł

DARMOWA
DOSTAWA

Najlepsze marki w Automation24:



Z przyjemnością doradzimy Ci osobiście!

 +48 (22) 439 65 00
00800 24 2011 24 (bezpłatny)

 info@automation24.pl



Źródło: Adobe Stock – sdecoret

Sieć 5G uruchomiona w Gdyni

Po trzymiesięcznych testach w Gdyni został uruchomiony nowy standard komunikacji 5G. To nie tylko pierwsze na taką skalę wdrożenie w Polsce, ale także jedno z pierwszych na świecie komercyjnych wdrożeń. Technologia 5G to kolejny etap rozwoju bezprzewodowych sieci telekomunikacyjnych. W porównaniu do sieci LTE prędkość transmisji danych zwiększy się nawet 20-krotnie – z kilku megabitów nawet do

kilkudziesięciu gigabitów na sekundę, z kolei czas opóźnienia zostanie zredukowany 10-krotnie – do zaledwie kilku milisekund. Technologia 5G na terenie aglomeracji trójmiejskiej działa na bazie odpowiednio zmodyfikowanej sieci Play 5G Ready.

więcej: www.elektrotechnikAUTOMATYK.pl

Moc wydarzeń na targach ENEX

Już pod koniec lutego w Targach Kielce odbędą się Międzynarodowe Targi Energetyki i Elektrotechniki oraz Targi Odnawialnych Źródeł Energii ENEX. W kolejnej edycji targów, skupiających wystawców z branży energetycznej, swój udział zapowiedzieli już wystawcy minionych targów, którzy przyjechali do Kielc nie tylko z Polski, ale również z Niemiec, Czech i Chin. Ostatnią edycję obejrzało 6 tys. gości, wśród nich m.in. przedstawiciele zakładów energetycznych, producenci osprzętu i urządzeń dystrybuujących energię, a także specjaliści i naukowcy z uczelni technicznych. Wśród zwiedzających nie brakuje również przedstawicieli urzędów miast i gmin, którzy decydują o wydatkach energetycznych branży.

Jak co roku targom towarzyszą również liczne konferencje i wydarzenia, w tym np. ENERGIA PL, Forum Fotowoltaiczne Solar+ i Ogólnopolskie Forum Pomp Ciepła.

Po raz pierwszy w tym roku razem z targami ENEX i ENEX Nowa Energia odbędzie się Salon Budownictwa Energooszczędnego



źródło: Raven Media

i Pasywnego. Wydarzenie jest skierowane do profesjonalistów oraz firm działających w branży elektroenergetycznej, jak i producentów oraz dystrybutorów. Salon ma stać się platformą spotkań, podczas których nawiązane zostaną relacje handlowe.

XXIII Międzynarodowe Targi Energetyki i Elektrotechniki oraz XVIII Targi Odnawialnych Źródeł Energii ENEX odbędą się w dniach 26-27 lutego w Targach Kielce.

więcej: www.targikielce.pl

etA PATRONAT

Piekary Śląskie pierwszym miastem z technologią LoRa

Piekary Śląskie zostały wyposażone w inteligentną platformę IoT (Internet of Things) do zdalnego odczytu stanów wodomierzy w oparciu o najnowszą bezprzewodową technologię transmisji LoRa. Projekt zrealizowany jest dla Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Piekarach Śl. przez polską spółkę AIUT.

W ramach dofinansowanego z funduszy Unii Europejskiej projektu na wszystkich wodomierzach należących do spółki zamontowano łącznie blisko 6,5 tys. specjalnych rejestratorów, umożliwiających zdalny odczyt wskazań z dokładnością do dnia i godziny. To największe tego typu wdrożenie w kraju z wykorzystaniem energooszczędnej, długodystansowej sieci komunikacji radiowej w technologii LoRa. Infrastruktura sieci została zbudowana w całości na potrzeby projektu, dając w przyszłości nowe możliwości w obszarze rozwoju idei Smart City.

Wdrożone w Piekarach Śląskich rozwiązanie pozwala znacząco ograniczyć straty wody, uszczelnić system, w sposób precyzyjny wskazać klientów, którzy mogą działać na niekorzyść spółki, na przykład zakłócając pracę urządzeń, wreszcie dokładniej szacować zakup wody i przewidywać zdarzenia niepożądane.

więcej: www.aiut.com.pl



źródło: AIUT

Powstanie magazyn energii o pojemności 27 MWh

W Bystrej k. Pruszczu Gdańskiego na Pomorzu powstanie największy w Polsce magazyn energii. Hybrydowy magazyn energii będzie składał się z dwóch zespołów baterii: kwasowo-olowiowych oraz litowo-jonowych, zainstalowanych na powierzchni 1200 m². Jego moc ma osiągnąć 6 MW, a pojemność 27 MWh. Budowa magazynu to część polsko-japońskiego projektu, w którym bierze udział Grupa Energa. Jego pierwszy etap to wdrożenie przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne systemu SPS. To nowatorskie rozwiązanie – system automatycznie eliminuje przeciążenie na elementach sieci przesyłowej oraz dystrybucyjnej 110 kV. Kolejnym krokiem w realizacji projektu będzie właśnie uruchomienie magazynu. Projekt to efekt porozumienia Ministerstwa Energii (obecnie Ministerstwo Aktywów Państwowych) oraz japońskiej organizacji rządowej NEDO (ang. New Energy and Industrial Technology Development Organization). Zostało ono zawarte w 2017 r.

więcej: www.energa.pl



źródło: Energa

Ruszył nabór do konkursu vector

Wystartowały zgłoszenia do 7. edycji międzynarodowego konkursu vector 2020, organizowanego przez firmę igus. Polega on na opracowaniu oryginalnych, inspirujących i odkrywczych rozwiązań w zakresie systemów prowadzenia energii w ruchu z wykorzystaniem przewodników z przewodami. Konkurs o nagrody vector to międzynarodowa inicjatywa zapoczątkowana przez centralę igus w Kolonii. Zwycięzcy wybierani są przez jury złożone ze specjalistów z dziedziny nauki, z prasy branżowej i stowarzyszeń. Nagrody zostaną wręczone podczas Hannover Messe 2020 (20–24 kwietnia br.). Zwycięzca otrzyma 5 tys. euro.

Oprócz edycji światowej odbywa się też polska – rodzimy oddział igus wybierze najlepsze aplikacje, a na zwycięzców czeka nagroda w wysokości 2 tys. zł. Nad

wyborem najciekawszych zastosowań czuwać będzie komisja, w skład której wejdą: Daniel Marzec, dyrektor zarządzający igus Polska, Hubert Kowalczyk, product manager igus Polska, Paweł Kruk, redaktor naczelny „MM Magazynu Przemysłowego” – patrona medialnego konkursu. Swoje propozycje do konkursu można zgłaszać do 28 lutego br.

więcej: www.igus.pl



Targi AUTOMATICON w nowej odsłonie

Trzy dni spotkań, warsztatów i seminariów, najnowsze osiągnięcia myśli technicznej, prezentacje i branżowy networking. Do tego odświeżona i dynamiczna formuła. Już w marcu 2020 po raz dwudziesty szósty Międzynarodowe Targi Automatyki i Pomiarów AUTOMATICON zgromadzą wystawców i odwiedzających zainteresowanych innowacjami w przemyśle. W ubiegłym roku targi AUTOMATICON odwiedziło w Warszawskim Centrum Expo XXI niemal dziesięć tysięcy

etA PATRONAT

uczestników z kraju i zagranicy oraz blisko trzystu wystawców. Obecna edycja, otwierająca kolejne ćwierćwiecze istnienia imprezy, zyska unowocześnioną formułę. Jej organizatorom zależy bowiem, aby AUTOMATICON, jako wysoko wyspecjalizowana impreza branżowa, był miejscem spotkania całego innowacyjnego sektora przemysłu, a także

platformą do komunikacji biznesowej, miejscem wymiany najnowszej myśli technicznej, będącej kluczem dla rozwoju nowoczesnych technologii w polskich przedsiębiorstwach.

XXVI Międzynarodowe Targi Automatyki i Pomiarów odbędą się w Warszawie w Hali Expo XXI w dniach 17-19 marca br.

więcej: www.automaticon.pl



źródło: Automaticon

Budowa inteligentnej sieci w Zachodniopomorskiem

Enea Operator podpisała umowę z Ministerstwem Aktywów Państwowych w sprawie dofinansowania ze środków unijnych projektu budowy elektroenergetycznej sieci inteligentnej na terenie miasta Szczecina, powiatu gryfińskiego i miasta Świnoujście. Pozwoli to ulepszyć efektywność zdalnego zarządzania siecią i zwiększyć bezpieczeństwo energetyczne w regionie. Całkowita wartość projektu obejmująca modernizację i przebudowę linii i stacji SN i nn, automatyzację linii i stacji w wyniku zastosowania zdalnego sterowania i elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, w tym wskaźników prądów zwarciovych wynosi ok. 38,8 mln zł. Dofinansowanie unijne stanowi blisko 21,2 mln zł.

więcej: www.enea.pl

InnoEnergy rozpoczyna 6. edycję PowerUp! Challenge



źródło: InnoEnergy

Program PowerUp! Challenge to szansa dla firm z Europy Środkowo-Wschodniej, które potrzebują zarówno inwestycji finansowej, jak i wsparcia biznesowego. Konkurs jest otwarty dla przedsiębiorstw na każdym etapie rozwoju, a najlepsi będą mogli korzystać z dostępu do europejskiej sieci partnerów InnoEnergy. Specjalnie dla startupów, w ramach PowerUp! Challenge, InnoEnergy organizuje konkurs, w którym do wygrania są nagrody finansowe o łącznej wartości 65 000 euro i tytuł „Start-up of the Year”. Najlepsi będą mieli możliwość uczestnictwa w Business Bootcamps, które koncentrują się na merytorycznym wsparciu młodych przedsiębiorców przez międzynarodowych ekspertów. Termin składania wniosków do tegorocznej edycji konkursu mija 5 marca 2020.

więcej: www.innoenergy.com

Firma Elfa Distrelec włącza Festo do grona dostawców

Dostawca rozwiązań z obszaru elektroniki, automatyki i technologii pomiarowych, firma Elfa Distrelec, ogłosiła włączenie do swojej oferty asortymentu firmy Festo, światowego lidera w branży automatyki. Festo jest przodującym międzynarodowym dostawcą technologii automatyzacji w dziedzinie automatyki pneumatycznej oraz elektrycznej, gdzie ugruntował swoją pozycję jako lider wydajności. W swojej ofercie ma ponad 30 000 produktów pneumatycznych i elektrycznych służących do automatyzacji fabryk i procesów, które mogą być również dostosowane do konkretnych potrzeb klienta. O innowacyjności Festo Industrial Automation świadczy wprowadzanie na rynek około 100 nowych produktów rocznie. Firma inwestuje ponad 8% swoich obrotów w badania i rozwój, czego efektem jest ponad 2600 patentów na całym świecie.

więcej: www.elfadistrelec.pl



źródło: Elfa

Mamy więcej możliwości niż zagrożeń

O transformacji cyfrowej oraz zaawansowanych technologiach w obszarze przemysłowym i nowym spojrzeniu na organizację przedsiębiorstw z Ireneuszem Borowskim, pełniącym od lipca 2019 r. funkcję country managera w Dassault Systèmes, rozmawia Wojciech Traczyk.

Dużo mówi się obecnie o Przemysle 4.0, inteligentnych i zaawansowanych rozwiązaniach, cyfryzacji procesów produkcyjnych. Jak ocenia Pan skalę tego zjawiska?

Ireneusz Borowski: Trendy te obserwujemy przede wszystkim w dużych, globalnych przedsiębiorstwach, jak np. Airbus czy Boeing, które stawiają na transformację cyfrową, szeroko pojętą automatyzację w różnych obszarach oraz usprawnienia poszczególnych procesów. Mimo zachodzących już zmian w tych obszarach ciągle mamy tu największy potencjał do dalszej optymalizacji.

Myślę, że można powiedzieć, iż już żyjemy w erze cyfrowej. Praktycznie każdy z nas używa nowoczesnych technologii, korzysta chociażby z social mediów, jednak w obszarze biznesowym wciąż dużym wyzwaniem pozostaje objęcie dużego przedsiębiorstwa jednym systemem, który obejmowałby nie tylko jego całą strukturę, wszystkie zachodzące w nim procesy, ale także np. sieć poddostawców. I właśnie w celu optymalizacji tych procesów niezbędne jest i będzie korzystanie z nowych rozwiązań technologicznych.

Czy zatem głównym motorem napędowym obecnych zmian jest właśnie postęp technologiczny?

Na zachodzącą transformację musimy spojrzeć holistycznie. Nowoczesne technologie to oczywiście niezwykle ważny element obecnych zmian, ale organizacje są tworzone przede wszystkim przez ludzi i to, co się dzieje w firmie i poza nią. Wszystkie zmiany muszą więc uwzględniać tego typu czynniki.

Świetnym przykładem na potwierdzenie tezy, że postęp technologiczny niekoniecznie musi być najważniejszy, jest niedawne badanie przeprowadzone w Niemczech, a dotyczące wyzwań związanych z transformacją cyfrową. Aż 90% firm uczestniczących w tym badaniu zadeklarowało, że najwięcej tracią na wymianie informacji pomiędzy różnymi działami wewnątrz przedsiębiorstwa, nazywanych często silosami. Mamy więc do czynienia z sytuacją, w której mimo wdrożenia nowatorskich rozwiązań w jednym z działów, inne nie mają z tego wymiernych korzyści. Dlatego też w dobie transformacji istotne są także zmiany organizacyjne w samych przedsiębiorstwach, poprawa chociażby wewnętrznej komunikacji i zapewnienie spójności organizmowi, jakim jest przedsiębiorstwo.

A jak polskie firmy wyglądają na tle zachodzących zmian?

Dotychczas polskie firmy nie były uważane za pionierów innowacji, jakimi jest wiele krajów zachodnich. Mamy jednak inną historię, co w dużej mierze determinowało rozwój polskich przedsiębiorstw. Co ważne jednak – organizacje w Polsce dostrzegają potrzebę transformacji cyfrowej i coraz częściej traktują ją jako jeden z kluczowych elementów zrównoważonego rozwoju. A więc dość ostrożnie, ale jednak zmiany nadchodzą. Co również ważne, polskie firmy mają się na kim wzorować i skąd czerpać inspiracje do przeprowadzania zmian u siebie. Dużą rolę do odegrania będą

mieć w tym aspekcie menedżerowie w polskich firmach. Pytanie tylko, czy będą oni skłonni podjąć ryzyko związane z wprowadzaniem rewolucyjnych zmian.

Czy w związku z powyższymi przeobrażeniami widoczne są jakieś realne zagrożenia?

Zagrożenia są zawsze, bo każda większa zmiana rodzi potencjalne ryzyko. Choć z drugiej strony zależy też, jak na to spojrzymy – w końcu szklanka może być w połowie pusta albo w połowie pełna. Z całą pewnością mamy więcej możliwości niż zagrożeń i to od nas będzie zależało, jak szanse te zostaną wykorzystane. Zagroženiem z pewnością jest nierobienie niczego.

Ja bym zresztą bardziej mówił o wyzwaniach niż o zagrożeniach płynących z transformacji cyfrowej. Mamy obecnie do czynienia z rynkiem konsumenta, więc na przedsiębiorcach ciąży duża presja związana z odpowiednim dopasowaniem produktów do potrzeb finalnego odbiorcy. Pojawiają się też kwestie nowych regulacji, chociażby związanych ze środowiskiem. Przy holistycznym zarządzaniu zmianami ważną będzie także wspomniana już wcześniej odwaga menedżerów do wprowadzania nowych rozwiązań w przedsiębiorstwie.

Jaką rolę w tej transformacji odgrywają rozwiązania Dassault Systèmes?

Nasza firma oferuje platformę 3DEXPERIENCE, która jest bardzo pomocnym narzędziem w eliminacji większości barier, jakie mogą się pojawić na etapie reorganizacji przedsiębiorstwa. Dzięki temu rozwiązaniu wszyscy uczestnicy procesu (np. dział rozwoju, dział przygotowania produktu, dział logistyki) mają wgląd w tym samym czasie w te same dane odpowiednio dostosowane do specyfiki konkretnego działu. Nie występują więc problemy natury komunikacyjnej wewnątrz firmy i tym samym nie pojawiają się wspomniane wcześniej silosy.

Użycie platformy 3DEXPERIENCE, obejmującej cały cykl życia produktu, może sprawić, że nie będzie potrzeby wdrażania większej automatyzacji produkcji, bo wystarczą zmiany w innych obszarach. Łatwiejsze będzie zarządzanie wszystkimi zasobami przedsiębiorstwa i w razie konieczności odpowiednie reagowanie, np. gdy pojawi się informacja o przerwach w dostawie podzespołów. Szybciej i łatwiej będzie można zdiagnozować problemy i może się okazać, że leżą one w zupełnie innych obszarach, niż nam się wydawało. Pozwoli to również zwiększyć wydajność produkcji przy zachowaniu takiego samego parku maszynowego.



źródło: Dassault Systèmes

Ireneusz Borowski

country manager
w Dassault Systèmes

Branża elektrotechniczna w Polsce

Rynek elektrotechniki Utrzymujące się zamówienia ze strony budownictwa oraz wielu sektorów przetwórstwa przemysłowego sprawiają, że branża elektrotechniczna w Polsce miniony rok może uznać generalnie za udany, choć do hurraoptymizmu z całą pewnością jest bardzo daleko. Tym bardziej, że końcówka 2019 r. przyniosła pogorszenie koniunktury w branży budowlano-montażowej, które musiało przełożyć się na spadek wielkości zamówień realizowanych przez firmy z szeroko pojętego sektora elektrotechnicznego.

Wojciech Traczyk



powiązane z rynkami zagranicznymi, na których sytuacja gospodarcza jest nieco gorsza, mogą przeżywać nieco trudniejsze chwile.

Jak wynika z danych GUS, w 2019 r. produkcja sprzedana przemysłu była wyższa o 4% w porównaniu z 2018 r., choć tempo wzrostu było nieco niższe (w 2018 r.: 5,8%). Wzrost produkcji odnotowano w większości działów przemysłowych, w tym także w produkcji urządzeń elektrycznych czy wyrobów elektronicznych i optycznych. Na sektor elektrotechniczny przypada 5% łącznej produkcji sprzedanej całego przemysłu w naszym kraju.

Wyniki te z pewnością mogłyby być wyższe, gdyby nie słaby czwarty kwartał branży budowlanej. W okresie styczeń-grudzień 2019 r. produkcja budowlano-montażowa wzrosła zaledwie o 2,6% w odniesieniu do tego samego okresu 2018 r. – przed rokiem ten wzrost wyniósł jednak 17,9%. Do września jeszcze nic nie zapowiadało tak słabego wyniku, ale w trzech ostatnich miesiącach 2019 r. dynamika produkcji budowlano-montażowej była na minusie (3-4%). Wyniki tej gałęzi przemysłu przekładają się na powiązane branże, w tym m.in. na sprzedaż wyrobów elektrotechnicznych.

Struktura rynku

Do najważniejszych grup produkcyjnych polskiej branży elektronicznej i elektrotechnicznej w ostatnich dwóch latach należały, wg GUS, komputery, sprzęt RTV, silniki elektryczne, transformatory oraz

lepszej sytuacji gospodarczej w naszym kraju, w tym całkiem dobrej kondycji branży budowlanej oraz przemysłowej.

Rok 2019 na plusie

Nie potwierdzają się pesymistyczne scenariusze dotyczące jakiegoś potężnego kryzysu, który miałby dotknąć polską gospodarkę. Co więcej, jak na razie, nie ma mowy także o jakimś poważniejszym spowolnieniu, choć oczywiście te branże i firmy, które są mocno

Branża elektrotechniczna, ze względu na swoje powiązania z innymi gałęziami przemysłu, jest dość mocno uzależniona od panującej koniunktury gospodarczej, a tym samym od wielkości inwestycji oraz zamówień ze strony przedsiębiorstw produkcyjnych, a także od konsumpcji prywatnej. Po 2016 r. udało się nie tylko przełamać tendencje spadkowe, ale powrócić do dość wysokiego tempa wzrostu, co było możliwe dzięki coraz



Wojciech Traczyk
redaktor czasopisma
„elektrotechnik
AUTOMATYK”

prądnice. Na przestrzeni całej obecnej dekady spada jednak produkcja m.in. maszyn cyfrowych do automatycznego przetwarzania danych (komputery, laptopy etc.) czy odbiorników telewizyjnych (w tym monitorów ekranowych). Rośnie natomiast znacząco produkcja silników elektrycznych i prądnic.

W 2019 r. produkcja silników elektrycznych oraz prądnic zwiększyła się jednak o zaledwie 4,3% (rok wcześniej wzrost ten wyniósł 18,4%), z czego wielofazowe silniki prądu przemiennego zanotowały wzrost o 15,2%, a silniki jednofazowe spadek o 1%. Wzrost na podobnym poziomie (+4,2%) zanotowano także w przypadku produkcji transformatorów z chłodzeniem powietrznym. Spadki produkcji miały natomiast miejsce w przypadku ogniw i baterii galwanicznych (-2,5%) oraz akumulatorów kwasowo-ołowiowych (-5,3%). Wzrosty miały miejsce także w przypadku takich grup produktowych jak druty i przewody izolowane (+15,5%) oraz żarówki ogólne do celów oświetleniowych (+5,4%), w tym żarówki LED (+2,2%). Duży wzrost zanotowano także w grupie maszyn cyfrowych do automatycznego przetwarzania danych z jednostkami wejścia i wyjścia, czyli różnego rodzaju komputery i laptopy (+22,1%).

Działalnością gospodarczą w zakresie PKD 27 (produkcja urządzeń elektrycznych) zajmuje się w Polsce około 8 tys. przedsiębiorców, z których tylko 35 stanowią podmioty duże, które zatrudniają ponad 249 osób, a reszta to firmy średnie, małe i mikroprzedsiębiorstwa. Na sektor elektrotechniczny przypada 5% produkcji sprzedanej całego polskiego przemysłu, z czego jednak ok. 1/3 stanowiła produkcja sprzętu AGD. W branży zatrudnionych jest łącznie 115 tys. osób, a więc 4,8% ogółu pracujących w przetwórstwie przemysłowym w Polsce. W ramach UE Polska z udziałem wynoszącym około 4,6-4,8% europejskiej produkcji wyrobów elektrotechnicznych (464 mld euro w 2016 r. i 483 mld euro w 2017 r.) klasyfikowana jest poza grupą czołowych dostawców, niemniej w niektórych segmentach tego rynku polskie firmy odgrywają całą rolę znaczącą rolę.

W całokształcie produkcji działających w Polsce firm branży elektrotechnicznej największy udział ma sprzęt AGD (35%), przewody i kable (20%) oraz wyroby oświetleniowe (15%). Z kolei głównym klientem sektora od długiego czasu pozostaje budownictwo, w tym zwłaszcza przemysłowe i infrastrukturalne (45%), niektóre gałęzie przetwórstwa przemysłowego, w szczególności produkcja środków transportu,

1.5+ million articles from 500+ renowned manufacturers



Our services:

- 75,000+ articles in stock in Munich, Germany
- 500,000+ additional articles readily available
- Delivery promise: Same day shipping for all orders received by 6pm
- Online Shop: buerklin.com
- Industry-focus line cards of well-known and reliable manufacturers
- eProcurement solutions: OCI, API, electronic catalogs, EDI
- Large teams of multilingual inside sales and field sales in Germany
- Sales representatives in Italy, France, United Kingdom, Ireland, Scandinavia, Eastern Europe, Brazil and the Middle East

www.buerklin.com



65 YEARS
Bürklin
A WORLD OF ELECTRONICS

PRODUKCJA WYBRANYCH WYROBÓW SEKTORA ELEKTROTECHNICZNEGO W POLSCE W 2019 ROKU

Wyroby		2014	2015	2016	2017	2018	2019
Silniki elektryczne i prądnice		31562	37802	36353	42741	41549	43336
Transformatory z chłodzeniem powietrznym	tys. szt.	5771	5418	5646	5980	5538	5771
Akumulatory kwasowo-ołowiowe		6243	7178	7649	7830	6744	6387
Ogniwa i baterie galwaniczne	mln szt.	630	791	881	951	997	972
Żarówki żarowe do ogólnych celów	tys. szt.	140398	76416	44888	24271	31432	33130
Druty i przewody izolowane		339236	353144	341591	434425	401249	463443
w tym: kable elektroenergetyczne z żyłami	tony	26629	27668	25863	61854	61705	65346

Źródło: GUS

maszyn i urządzeń, urządzeń elektrycznych oraz elektroniki (w sumie 30%), a także sieci energetyczne i cała energetyka (15%).

Kapitał zagraniczny w Polsce

Cechą charakterystyczną polskiej branży elektrotechnicznej jest bardzo duży udział kapitału zagranicznego reprezentowanego przez takich potentatów światowych, jak np.: Royal Philips Electronic, LG, Samsung i Philips Lighting, Schneider Electric, ABB i Whirlpool. Napływ kapitału obcego stworzył sprzyjające warunki do absorpcji w Polsce nowoczesnych technologii i włączenia licznej grupy polskich przedsiębiorców w międzynarodowe łańcuchy wartości dodanej (ang. Global Value Chain – GVC) związane z procesem produkcji różnych wyrobów. Rzecz jednak w tym, że – po pierwsze – firmy krajowe są głównie dostawcami elementów kooperacyjnych, po drugie – większość wyrobów wytwarzanych w Polsce mieści się w środkowej części łańcuchów GVC. Taka rola nie zapewnia wysokiej rentowności produkcji, a przede wszystkim świadczy o ograniczonych możliwościach naszych przedsiębiorców, jeśli

chodzi o twórcze wzbogacanie technologii pozyskanych za granicą i wprowadzanie na rynek światowy uzyskanych na tej podstawie własnych konkurencyjnych wyrobów.

Polskie firmy od lat mają dość mocną renomę, dlatego też często stanowią alternatywę dla państw zachodnich w zakresie montażu elektronicznego na zlecenie. Na korzyść naszych przedsiębiorców przemawia wysoko wykwalifikowana kadra inżynierska, stosowanie nowoczesnych technologii, bliskość geograficzna, niższa niż w krajach zachodnich cena świadczonych usług oraz łatwiejsze egzekwowanie własności patentowej. Dlatego polskie firmy już od dawna otrzymują dużo zleceń z zagranicy (głównie z Francji, Niemiec i krajów skandynawskich), a ich pozycja na rynku europejskim prawdopodobnie będzie dalej rosła z uwagi na sukcesywną poprawę jakości produkcji.

W sektorze elektrotechniki ciągle widać sporą dysproporcję pomiędzy naszym krajem a resztą Europy. Największe różnice można zaobserwować chociażby w podejściu do spraw związanych z bezpieczeństwem i to zarówno w dziedzinie zabezpieczenia obwodów

elektrycznych, jak i bezpieczeństwa ludzi oraz spraw związanych ze strefami zagrożenia wybuchem. Minęły też już czasy, gdy producenci elektrotechniki byli samowystarczalni, przynajmniej jeśli chodzi o główne podzespoły wytwarzanych wyrobów. Oczywiście w przypadku najsilniejszych ekonomicznie i technologicznie firm taka możliwość nadal istnieje, jednak rachunek kosztów jednoznacznie wskazuje, że rezygnacja z outsourcingu po prostu się nie opłaca, oznaczać może wyższe koszty produkcji, ale i gorszą jakość wyrobów.

Azjatycka dominacja

Z punktu widzenia globalnego w branży elektrotechnicznej dominują producenci z kontynentu azjatyckiego, choć wzrosty produkcji są zauważalne na większości rynków. Liderami jednak są takie kraje jak Chiny, Indie i Wietnam oraz niektóre inne kraje regionu Azji i Pacyfiku (APAC). W 2017 r., jak wynika z raportu „The global electric&electronic industry – Fact&Figures”, udział Chin w światowej produkcji wyrobów elektrycznych i elektronicznych wyniósł aż 52,4%. Drugie w tym rankingu Stany Zjednoczone odpowiadały za 9% globalnej produkcji w tym obszarze. Chiny były również najbardziej chłonnym rynkiem dla produktów elektrotechnicznych z udziałem na poziomie 38,7%. Również w tej klasyfikacji drugie miejsce zajęły Stany Zjednoczone, gdzie trafiło 14,4% światowej produkcji wyrobów elektrycznych i elektrotechnicznych. W najbliższych latach prognozowany jest dalszy dynamiczny wzrost na rynkach azjatyckich, w Ameryce Północnej powinien utrzymać się obecny trend powolnego wzrostu.

Warto jednak w tym miejscu zaznaczyć, że głównym atutem produktów z Chin i innych państw azjatyckich nie jest już niska cena, a przynajmniej nie tylko niska cena. Dzisiaj wyroby made in China



Źródło: Pixabay – Taken

odznaczają się coraz lepszymi parametrami, zaawansowaniem technologicznym oraz funkcjonalnością, zaś standardy ich wykonania stopniowo zaczynają dorównywać wyrobom zachodnim. Sukcesywna poprawa atrakcyjności oferty państw azjatyckich stanowi rosnące wyzwanie dla dostawców europejskich, w tym naszych przedsiębiorców i zmusza ich do ostrej rywalizacji, także o rynek polski.

Czas na nowe inwestycje

Branża elektrotechniczna czeka na nowe inwestycje, które powinny stanowić dla niej odskocznnię do kolejnych wzrostów. W zasadzie wszystkie większe inicjatywy, których realizacji w najbliższych latach chciałaby się podjąć np. strona rządu, będą oznaczać realne zamówienia dla firm z branży elektrotechnicznej. Planowany rozwój elektromobilności to nie tylko milion elektrycznych samochodów do 2025 r., choć oczywiście o takim wyniku można już zapomnieć. W związku jednak ze stopniowym wzrostem sprzedaży pojazdów napędzanych elektrycznie konieczny

będzie rozwój towarzyszącej im infrastruktury. W planach jest budowa w ponad 30 wybranych aglomeracjach sieci 6000 punktów ładowania energią elektryczną normalnej mocy oraz 400 punktów ładowania energią dużej mocy. Możliwość rozwoju elektromobilności jest ściśle związana z postępem technologicznym w zakresie akumulatorów. Stanowi to jeden z obszarów badawczych, gdzie – jak wynika z ustaleń w ramach projektu InSight 2030 mającym na celu identyfikację kluczowych technologii o znaczeniu strategicznym i dużym potencjale komercyjnym – polscy przedsiębiorcy, oczywiście w powiązaniu z ośrodkami badawczymi, mają szansę wnieść istotny wkład w postęp techniczny w dziedzinie elektrotechniki.

Kolejnym sektorem, z którego rozwojem branża elektrotechniczna wiąże duże nadzieje, to szeroko pojęte odnawialne źródła energii. Coraz popularniejsze instalacje fotowoltaiczne oznaczają wzrost popytu nie tylko na same panele solarne, ale również niezbędne w tego typu instalacjach okablowanie czy towarzyszący im osprzęt.

Podobnie sytuacja wygląda z tzw. inteligentnym budownictwem, które zmierza do przekształcenia tradycyjnych budynków mieszkalnych i budowli przemysłowych w ich zaawansowane technicznie odpowiedniki, które będą musiały być wyposażone m.in. w systemy czujników i detektorów oraz zintegrowany system zarządzania wszystkimi instalacjami (ogrzewania i klimatyzacji, oświetlenia, zasilania w energię i inne media, kontroli dostępu i monitorowania, ochrony przeciwpożarowej itp.).

Jak wynika z tegorocznej edycji globalnego badania Randstad Employer Brand Research, realizowanego co roku także w Polsce, branża elektroniczna i elektrotechniczna znajduje się cały czas w ścisłej czołówce najbardziej atrakcyjnych miejsc z punktu widzenia potencjalnego zatrudnienia. Zdaniem biorących udział w badaniu na atrakcyjność tego sektora rynku wpływają przede wszystkim zaawansowane technologie, z jakich korzystają firmy z tych branż, dobra sytuacja finansowa firm oraz możliwość szybkiego rozwoju zawodowego. ■

Najlepszy w testach ...serwoprzewód CF27

Serwoprzewód CF27

26 milionów cykli
przetestowany

Test nr 4404



- 1350 typów, do 7 klas cenowych
- prosto z magazynu, od 1 m, bez kosztów cięcia
- z największym laboratorium testowym w branży, 2750 m²
- konfekcjonowane lub cięte
- obliczanie żywotności online
- gwarancja 36 miesięcy



igus.pl/chainflex/serwoprzewody

motion plastics® ... for longer life
Tel. 22 316 36 30 info@igus.pl

Kable i przewody dla przemysłu

Dalszy rozwój elektromobilności, fotowoltaiki, inwestycje w energetyce, telekomunikacji czy na kolei mogą przynieść branży kablowej dużą porcję nowych zamówień.

Różne rodzaje, wiele zastosowań

Kable i przewody Polska branża kabli i przewodów do szeroko pojętych aplikacji przemysłowych ma się zaskakująco dobrze, mimo wyraźnego spowolnienia na rynku u naszych zachodnich sąsiadów, który jest mocno powiązany z naszym rodzimym rynkiem. Niezła kondycja tego sektora rynku wynika w dużej mierze z powiązań z wieloma różnymi branżami, które bez kabli i przewodów nie mogą się obejść.

Dariusz Łuciów* i **Wojciech Traczyk**

Ostatnie lata dla branży kablowej na polskim rynku to lekkie wzrosty sprzedaży, choć w pewnym momencie istniało nawet niebezpieczeństwo wyraźnego spowolnienia. Na szczęście dla firm działających na tym rynku od drugiej połowy 2017 r. zaczęły napływać nowe inwestycje m.in. w budownictwie, energetyce, telekomunikacji, produkcji przemysłowej oraz na kolei, co przełożyło się na wzrost popytu na cały niemal asortyment kabli i przewodów.

Potencjał w OZE i elektromobilności

Obecnie producenci i dystrybutorzy narzekają trochę na brak dużych inwestycji, ale popyt się utrzymuje dzięki inwestorom działającym na mniejszą skalę. Coraz większy udział w branży zaczyna zdobywać asortyment przeznaczony do instalacji związanych z odnawialnymi źródłami energii, w tym przede wszystkim do fotowoltaiki, która jest najdynamiczniej rozwijającym się sektorem w ramach OZE. Szansą dla branży kablowej w najbliższej przyszłości są także inwestycje wymagające gruntownej modernizacji i rozwoju sieci energetycznych. Dość optymistycznie brzmią również informacje dotyczące planowanego zwiększenia wydatków inwestycyjnych przez przedsiębiorstwa produkcyjne z różnych gałęzi przemysłowych.

Spore nadzieje branża kablowa wiąże wciąż jeszcze z rozwojem elektromobilności. Wprawdzie o rządowym planie miliona samochodów elektrycznych na polskich drogach do 2025 r. już nikt nie wspomina, to jednak powolny, ale stały wzrost

udziału aut napędzanych energią elektrycznych jest faktem. A to wiąże się z rosnącym zapotrzebowaniem na przewody do ładowania baterii samochodowych, a także związanych z niezbędną rozbudową infrastruktury do ładowania samochodów elektrycznych.

Potencjalne zagrożenia

Przed branżą kablową nie brak również różnych wyzwań. Mimo rozwoju technologii bezprzewodowych nadal podstawowym medium transmisyjnym pozostają przewody miedziane lub światłowodowe.

Dlatego też producenci kabli z niepokojem patrzą na fluktuację cen miedzi w związku z zawirowaniami na rynkach światowych. Sporym wyzwaniem dla producentów kabli jest także konieczność dostosowania produkcji do wprowadzanych regulacji unijnych dotyczących głównie kabli i przewodów bezhalogenowych oraz niepalnych.

Dodatkowym wyzwaniem jest zapewnienie wyrobów o odpowiedniej klasie reakcji na ogień, spełniających wymagania rozporządzenia o wyrobach budowlanych (CPR). W tym przypadku producenci muszą zdecydować, jakie grupy kabli będą oferowane w wyższych klasach, podjąc działania optymalizujące



konstrukcje, które zapewnią spełnienie wymagań, oraz przeprowadzić proces klasyfikacji i certyfikacji.

Coraz częściej pojawia się także konieczność „odchudzenia” oferowanych przewodów. Rosnąca liczba niezbędnych połączeń sprawia, że w danym obiekcie może zacząć brakować miejsca. Dlatego producenci przewodów starają się zmniejszać przekroje i zmniejszać grubość izolacji, aby maksymalnie zmniejszać średnice swoich wyrobów. Konstruuje się przewody hybrydowe, łączące w jednym płaszczu kilka funkcji, opracowuje takie protokoły danych, które wymagają jak najmniejszej liczby żył.

PRZEGLĄD RYNKU

Oferta obecnych na rynku firm stale się powiększa. Wszystkie starają się elastycznie reagować na potrzeby i wymagania klientów, wykorzystując nowe rozwiązania w zakresie m.in. materiałów i konstrukcji przewodów.

igus

Firma igus dostarcza kable producentom maszyn (do wysokich wolumenów), zakładom produkcyjnym (do utrzymania ruchu), a także mniejszym przedsiębiorstwom. Największymi odbiorcami są firmy z przemysłu obrabiarkowego, producenci maszyn CNC, firmy suwnicowe (zajmujące się remontami i produkcją suwnic), a także duże przedsiębiorstwa, jak kopalnie czy elektrownie, wykorzystujące przewody do systemów zasilania.



Wojciech Traczyk
redaktor czasopisma
„elektrotechnik
AUTOMATYK”

* Dariusz Łuciów, redaktor prowadzący
MM Magazyn Przemysłowy

KABLE I PRZEWODY - OFERTA WYBRANYCH FIRM

	instalacyjne	bezhalogenowe	elektroenergetyczne	telekomunikacyjne	teleinformatyczne	sterownicze, sygnalizacyjne	górnice	do zastosowań specjalnych	grzejne	światłowodowe	inne (kable i przewody)
<small>reklama s. 13</small> igus (P)	•	•	•	•	•	•		•			•
<small>reklama s. 17</small> Technokabel (P)	•	•	•	•	•	•	•	•			
Astat (D)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Bitner (P)	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•
Conrad Electronic (D)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Elpar (P)	•	•	•	•	•	•	•	•			•
Farnell (P/D)	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•
Helukabel (P/D)		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Kaczmarek Electric (D)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Lapp Kabel (P)	•	•	•	•	•	•		•		•	•
Nexans (P)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Onninen (D)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
RS Components (D)	•	•	•	•	•	•		•	•	•	
Semicon (D)		•				•		•			•
straschu (D)	•	•	•	•	•	•		•		•	•
TIM (D)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
TME (D)	•	•	•	•	•	•		•		•	•
Top Cable (P)	•	•	•			•		•			•

Największy udział w sprzedaży mają przewody sterownicze zarówno ekranowe, jak i bez ekranu. Firma ma także swoją własną markę – chainflex. Są to przewody przeznaczone stricte do pracy w ruchu, czyli odporne na zginanie w wielu milionach cykli. Flagowym produktem igusa jest seria przewodów CF98 bez ekranu lub z ekranem CF99/1 o minimalnym faktorze zgięcia $4 \times d$, na który udzielana jest gwarancja na 40 mln podwójnych cykli zgięć.

LAPP

Grupa LAPP ma bardzo szeroką gamę klientów. Głównymi odbiorcami, także przewodów specjalistycznych, są producenci maszyn i wiązek elektrycznych. Firmy instalacyjne i dystrybucyjne są odbiorcami raczej prostszych konstrukcji: przewodów siłowych i instalacyjnych. Sporą grupę klientów stanowią także pracownicy służb utrzymania ruchu, którzy często mają dość specyficzne wymagania i dobór właściwego rozwiązania nie jest łatwy. Największą popularnością cieszą się jednak giętkie przewody

sterownicze i zasilające, cały czas widać proporcjonalny wzrost sprzedaży przewodów ekranowanych w stosunku do zwykłych. Flagową marką w ofercie firmy LAPP jest ÖLFLEX, która oferuje m.in. olejo-odporny, giętki przewód sterowniczy w PVC. Różnokolorowe żyły, łatwość układania w ciasnych wnętrzach szaf i urządzeń, powtarzalne średnice zewnętrzne sprawiły, że na wiele lat stał się niedoścignionym wzorem.

Technokabel

Do największych odbiorców kabli i przewodów spod szyldu Technokabel należą przedsiębiorstwa budowlane – dużym zainteresowaniem cieszą się m.in. kable do instalacji przeciwpożarowych, w tym te zachowujące funkcje w warunkach pożaru. Przemysł z kolei częściej korzysta z kabli do automatyki przemysłowej. Dużym odbiorcą jest również energetyka, która używa niskonapięciowych kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych. Niemalym zainteresowaniem cieszą się także kable kontrolno-pomiarowe przeznaczone do instalacji

przemysłowych oraz kable specjalistyczne, które są odpowiedzią na specyficzne wymagania rynku. Flagową grupą produktów są kable do instalacji przeciwpożarowych, w tym np. kable NHXHX-J FE180 PH90/E90 0,6/1 kV oraz NHXHRHX-J FE180 PH90/E90, które mogą być instalowane bezpośrednio w ziemi. Charakteryzują się one zwiększoną odpornością mechaniczną i podwyższoną odpornością chemiczną.

Bitner

Najważniejszymi odbiorcami produktów Zakładów Kablowych Bitner są firmy dystrybucyjne, które dostarczają kable do wykonawców oraz firm instalatorskich (przede wszystkim do projektantów, firm wykonawczych, budowlanych oraz podmiotów handlowych działających w branży elektrycznej, energetycznej, automatyki przemysłowej, telekomunikacyjnej oraz informatycznej). Firma oferuje m.in. kable do systemów przeciwpożarowych BiTflame, kable sterownicze BiT 500, BiT 1000, przekształtnikowe BiTservo, kable do

transmisji danych BiT L2 BUS, kable instrumentacyjne RE-2X(St) H do przesyłu sygnałów cyfrowych oraz analogowych, kable górnicze BiTmining do zastosowań w kopalniach węgla kamiennego i brunatnego, kable teletechniczne, sygnalizacyjne przeznaczone do telekomunikacji cywilnej, wojskowej, kolejowej oraz kable do sieci teleinformatycznych BiTLAN. Firma posiada także kable dźwigowe, offshore, audio/video, a także do zastosowań specjalnych.

TIM

Firma TIM, która jest dystrybutorem kabli i przewodów, posiada bardzo szeroką ofertę tych produktów. Głównymi odbiorcami sprzedawanych przez firmę kabli i przewodów są resellerzy (inni dystrybutorzy, tzn. podhurt), instalatorzy, inwestorzy, a także przemysł. Największy udział w wielkości sprzedaży mają przewody instalacyjne, natomiast pod względem wartości sprzedaży pierwszą pozycję zajmują przewody elektroenergetyczne. Największą ilościowo sprzedaż stanowią przewody instalacyjne YDYp.

Top Cable

Głównymi odbiorcami kabli i przewodów firmy Top Cable są hurtownie elektrotechniczne, a w dalszej kolejności firmy sektora OEM, firmy wykonawcze, a także szeroko rozumiani klienci z sektora przemysłowego. W asortymencie najczęściej sprzedawanych na polskim rynku przewodów i kabli są produkty z grupy kabli elektroenergetycznych (w tym kable falownikowe), a także kable bezhalogenowe, przewody gumowe specjalne i kable fotowoltaiczne. W mniejszym zakresie sprzedają się przewody sterownicze. Dwa flagowe produkty w portfolio Top Cable to giętkie kable elektroenergetyczne Powerflex RV-K oraz przewody gumowe o podwyższonych parametrach XTREM H07RN-F.

Nexans

Oferta firmy Nexans na polskim rynku obejmuje przede wszystkim napowietrzne kable niskiego i średniego napięcia, kable gumowe i spawalnicze, kable bezhalogenowe i ognioodporne, akcesoria i sprzęt

energetyczny (Euromold), kable i osprzęt wysokiego napięcia (do 550 kV), a także przewody niskożwisowe HTLS. Ponadto w ofercie można znaleźć także asortyment przeznaczony dla branży górniczej, lotniczej, kosmicznej, medycznej, automatyki oraz kable podmorskie czy okrętowe.

Tele-Fonika Kable

Bardzo szeroki jest zarówno oferowany asortyment, jak i grupa potencjalnych odbiorców firmy Tele-Fonika Kable. W jej ofercie znajdziemy m.in. kable niskich, średnich i wysokich napięć, bezhalogenowe i niepalne, światłowodowe i telekomunikacyjne (miedziane), sygnalizacyjne i sterownicze. Ponadto firma oferuje przewody instalacyjne, do kolejowej sieci trakcyjnej oraz samochodowe. Najczęściej powyższy asortyment trafia do firm budowlanych, telekomunikacyjnych, energetycznych, przemysłowych oraz z branży OZE, a także jest niezbędny w produkcji przemysłu motoryzacyjnego bądź stoczniowego ■

PS-TF-M01

PS-DMX

PS-TF-M02

TECHNOKABEL



RG 316/U

S/FTP-H

łączy i przewodzi

F/UTP-FO-H

NOWE KABLE W NASZEJ OFERCIE

- Mikrokable do zastosowań w robotyce, automatyce i elektronice
- Miniaturowe kable koncentryczne o podwyższonych parametrach fizyko-chemicznych
- Miniaturowe przewody do robotów pracujących w warunkach specjalnych, do manipulatorów i chwytaków oraz do mobilnych robotów
 - Hybrydowe przewody z włóknami światłowodowymi
- Uniepalnione kable symetryczne transmisji danych do pracy w wysokich temperaturach

RG 179 B/U

LiO6YS(St)CH

HWDXpek 75 0,59/2,6

U/UTP-FO-H



TECHNOKABEL S.A.

ul. Nasielska 55
04-343 Warszawa

www.technokabel.com.pl
sprzedaz@technokabel.com.pl

tel.: 022 516 97 77
fax: 022 516 97 87



Źródło: Pixabay/gerakt

Internet Zmysłów kolejnym krokiem rozwoju społeczeństw?

Internet Zmysłów stanie się rzeczywistością dzięki takim technologiom jak sztuczna inteligencja, wirtualna i rozszerzona rzeczywistość, 5G oraz automatyzacja. Konsumenci przewidują, że do 2030 r. interakcje oparte na obrazach z ekranów i współpracujące z naszymi zmysłami wzroku, słuchu, smaku, zapachu i dotyku będą w coraz większym stopniu konkurować z doświadczeniami

multisensorycznymi, które będą niemal niemożliwe do odróżnienia od rzeczywistości. Wirtualna rozrywka, zakupy online oraz intensyfikacja starań na rzecz minimalizowania niekorzystnego wpływu na środowiska to główne czynniki, które będą stymulować rozwój Internetu Zmysłów.

więcej: www.elektrotechnikAUTOMATYK.pl

Inteligentne okulary Light Drive

Spółka Bosch Sensortec zaprezentowała optyczny system Light Drive do inteligentnych okularów. Ten najmniejszy na rynku tego typu system nie wymaga dodatkowego zewnętrznego wyświetlacza ani kamery – elementów, z powodu których inteligentne okulary nie odniosły dotąd spektakularnego sukcesu rynkowego. Kompaktowy rozmiar modułu Light Drive pozwala projektantom okularów ominąć problem masywnej i niewygodnej konstrukcji. Gotowy

system po raz pierwszy umożliwia stworzenie mniejszych, lżejszych i bardziej stylowych okularów smart, co przełoży się na ich atrakcyjność dla klientów i komfort użytkownika.

Bazujący na czujnikach MEMS skaner światła, znajdujący się we wnętrzu systemu Light Drive, skanuje holograficzny element optyczny (HOE) zintegrowany w soczewce okularów smart. HOE przekierowuje promień na powierzchnię siatkówki, generując obraz wysokiej rozdzielczości. Technologia umożliwia użytkownikowi bezpieczne obserwowanie praktycznie wszystkich informacji z podłączonego urządzenia mobilnego, np. smartfona, bez konieczności używania rąk. Rzutowany obraz jest ostry, jasny, a dzięki regulacji jasności, widoczny także przy bezpośrednim nasłonecznieniu.

więcej: www.bosch-sensortec.com

źródło: Bosch Sensortec



Dwa urządzenia w jednym

Detektor Fluke Ti450 SF6 wykorzystuje technologię najwyższej jakości kamery pistoletowej Fluke i umożliwia łatwe przełączenie między trybem podczerwieni i trybem detekcji gazu. Pozwala to w prosty sposób zmieniać tryby w terenie. Dzięki wygodnie zapewnianej przez uchwyt pistoletowy i łatwej rejestracji za pomocą jednego przycisku można w prosty sposób przeprowadzać diagnostykę nawet w trudno dostępnych miejscach. Dodatkowa funkcja dokładnego wykrywania gazu SF6 umożliwia przeprowadzanie niezbędnych analiz w dowolnym czasie i miejscu.

więcej: www.fluke.pl



źródło: Fluke

Miernik z niezwykle wąskimi cęgami



źródło: Conrad

Miernik Voltcraft VC-337 firmy Conrad Electronic charakteryzuje się wyjątkowo wąskimi cęgami pomiarowymi. Dzięki takiemu rozwiązaniu znacznie łatwiej jest chwycić pojedyncze przewody, które znajdują się między kanałami kablowymi a listwami zaciskowymi. W przypadku tradycyjnych mierników w takiej sytuacji mierzony przewód musi zostać wyciągnięty i odłączony z kanału kablowego. Specjalnie ukształtowane cęgi o maksymalnym rozwarciu 5,5 mm oraz możliwość ustawienia narzędzia pomiarowego pod kątem, predysponują VC-337 do pomiaru przewodów o przekroju do 6 mm². Voltcraft VC-337 z wyświetlaczem z 4000 znakami nadaje się do bezdotykowego pomiaru prądów stałych i przemiennych od 0,001 do 40 A. Miernik dokonuje pomiaru rzeczywistej wartości skutecznej (TrueRMS), dlatego umożliwia dokładne zmierzenie napięć i prądów niesymetrycznych, które odbiegają od podstawowego kształtu sinusoidy.

więcej: www.conrad.pl

Monitoring stanu podstawą systemu konserwacji zapobiegawczej

System firmy Nord Drivesystemes cyklicznie bądź stale rejestruje dane napędu i jego stanu w celu optymalizacji bezpieczeństwa operacyjnego, wydajności maszyn oraz instalacji. W oparciu o te informacje można opracować system konserwacji zapobiegawczej. Szybka, wydajna i wszechstronna ocena danych analogowych i cyfrowych (pomiarów, sygnałów i parametrów operacyjnych) przez inteligentny sterownik PLC zintegrowany z elektroniką napędową stanowi podstawę dla tego typu działań.

System ten korzysta z podejścia opartego o dane napędowe, w którym inteligentne algorytmy i czujniki wirtualne

przesyłają informacje z monitoringu stanu wyposażenia do systemu konserwacji zapobiegawczej. Przykładem jest bezczujnikowe określanie optymalnego czasu wymiany oleju w oparciu o badanie jego temperatury. Informacja ta w połączeniu z dostępnymi parametrami przekładni i specyficznymi parametrami roboczymi umożliwia precyzyjne obliczenie czasu wymiany oleju - fizyczny czujnik temperatury nie jest wymagany. Wstępne przetworzenie danych napędowych z wykorzystaniem inteligentnych algorytmów odbywa się w zintegrowanym sterowniku PLC przetwornicy częstotliwości, który jest wykorzystywany jako jednostka oceniają-

ca. Użytkownik może uzyskać dostęp do obliczonych danych za pomocą wszystkich popularnych interfejsów.

więcej: www.nord.com



źródło: Nord

PLC czy DCS – co wybrać?

Systemy sterowania Coraz bardziej zaawansowana automatyzacja różnych procesów produkcyjnych wymusza stosowanie odpowiedniej technologii sterowania. Wybór pomiędzy sterownikami PLC a rozproszonym systemem sterowania DCS nie jest już jednak tak jednoznaczny jak jeszcze kilkanaście lat temu.

Wojciech Traczyk

Choć mówimy o zaawansowanych systemach sterowania zautomatyzowaną produkcją, to jednak obie technologie egzystują na rynku już od kilkudziesięciu lat. Sterowniki PLC (programowalne sterowniki logiczne) powstały w latach 70-80 XX w. jako naturalny, cyfrowy następca szaf przekaźnikowych. – Ich pierwotnym zadaniem była szybka obsługa dwustanowych sygnałów wejściowych, realizacja programu w oparciu o ich stany i odpowiednie wysterowanie wyjść, także dwustanowych – tłumaczy Rafał Tutaj, szef działu automatyki w firmie Elmark. Udział sygnałów analogowych zaczął się stopniowo zwiększać w II połowie lat 80. wraz z rozwojem przetworników A/C. Zawsze jednak podstawowym ich zadaniem było sterowanie procesami dyskretnymi, a więc takimi, które cechują się szybkością i relatywnie prostymi algorytmami programów.

Systemy DCS (rozproszone systemy sterowania) zaczęły pojawiać się nieco później, w latach 80. ubiegłego wieku. Jak wyjaśnia Rafał Tutaj, ich zadaniem było zbieranie stanów sygnałów analogowych, których źródła były często znacznie oddalone od samego sterownika. Pełniły one więc rolę koncentratora, z czasem wyposażonego w interfejsy sieciowe. Podstawowym zadaniem była obsługa programowych regulatorów, często złożonych, wielowymiarowych. Wykonywanie takich operacji wymagało odpowiednio dużych procesorów, co pociągało za sobą znacznie większe w porównaniu do PLC koszty.

– Przyjęło się, że sterowniki PLC są stosowane w mniej złożonych procesach albo do sterowania tylko ich pewną częścią. Są bardziej optymalne w szybkich procesach wymagających sterowania w sposób dyskretny – dodaje Szymon Gregorzczak, inżynier ds. techniczno-handlowych w Bosch Rexroth. – Natomiast w momencie pojawienia się na rynku systemów DCS przeznaczone one były do sterowania procesami złożonymi i wymagającymi pod względem sterowania.

Istotne różnice

Procesy o mniejszej złożoności, za to szybsze i oparte głównie na



Zródło: Adobe Stock – sorapolujin

sygnałach cyfrowych, to obszar, w którym zastosowanie znajdują obecnie przede wszystkim sterowniki PLC. W procesach o dużo większej złożoności, z dużo większą liczbą wejść/wyjść, w których mamy do czynienia z dużą liczbą sygnałów analogowych i umożliwiającymi bardzo łatwe skalowanie rozwiązanie preferowane są rozproszone systemy DCS. Nie są to jednak jedne różnice pomiędzy tymi technologiami. Systemy DCS najczęściej opierają się na jednej, zintegrowanej bazie danych, która łączy wizualizację, sterowanie oraz zbiera dane historyczne. Większość elementów w tym systemie pochodzi od jednego producenta, tworząc bardziej zintegrowaną architekturę. W rozwiązaniach opartych na sterownikach PLC, łączonych często z systemem SCADA, istnieje zaś większa możliwość łączenia różnych rozwiązań, dzięki czemu są one bardziej elastyczne i uniwersalne, a przy tym umożliwiają łatwiejszą modyfikację układu.

Jak dodaje Rafał Tutaj tym, co dzisiaj jeszcze oddziela w jakimś sensie te rozwiązania jest poziom zabezpieczeń i redundancja. W typowych DCS (jak Bedrock) mamy możliwość stosowania podwójnych zasilaczy czy procesorów, które w momencie wystąpienia problemu mogą się przełączać i kontynuować pracę. Szyfrowany algorytm komunikacji pozwala na rozproszenie systemu sterowania z wykorzystaniem publicznej infrastruktury sieciowej. – Takie własności różnicują dzisiaj jeszcze obydwa systemy i w zasadzie

są odpowiedzią na pytanie, kiedy i co wybierać – tłumaczy Rafał Tutaj.

Oba systemy różnią się także funkcjonalnością oraz rodzajami procesów, jakie są przez nie obsługiwane. Systemy DCS występują w tych gałęziach przemysłu, gdzie wszelkiego rodzaju przestoje, a także awarie urządzeń i maszyn mogą generować duże straty. Dlatego też są one wykorzystywane w takich branżach jak chemiczna, petrochemiczna, energetyczna czy farmaceutyczna, a także w innych, gdzie mamy do czynienia z dużymi instalacjami przemysłowymi i ciągłymi procesami. Sterowniki PLC (wraz z systemem SCADA) także są wykorzystywane do kontrolowania całych linii produkcyjnych, a także do sterowania maszynami CNC czy mniejszymi procesami ciągłymi.

Różnice się zacierają

Powyższy podział na typowe zastosowania dla systemów PLC oraz DCS coraz bardziej traci jednak na znaczeniu, a wszystko przez postęp technologiczny w tym obszarze, zwiększający możliwości obu typów sterowników. Jedną z zauważalnych tendencji w obszarze automatyki produkcji jest możliwość zamiennego stosowania tych systemów – wiele procesów, których sterowanie realizowane było do tej pory przez DCS, może być również sterowane przez zaawansowane sterowniki PLC z HMI oraz systemami SCADA. – Rozwój systemów PLC, a co za tym idzie szybsze procesory i większa pamięć, powoduje stosowanie sterowników PLC w miejscu, gdzie dotychczas były stosowane sterowniki DCS – mówi Szymon



Wojciech Traczyk
redaktor czasopisma
„elektrotechnik
AUTOMATYK”

Gregorczyk. – Producenci rozwiązań DCS również rozwijają swoje produkty przez wprowadzenie sterowania predykcyjnego i adaptacyjnego, co umożliwi im dalsze utrzymywanie się na rynku, mimo coraz mocniejszego konkurenta w postaci procesowych sterowników PLC.

Opisany wyżej sztywny podział zastosowań obu systemów istniał mniej więcej do początku XXI w., kiedy rozwój procesorów zaczął nabierać tempa. Wpływ na to miały także spadające ceny rozwiązań, rosnąca moc obliczeniowa, pojawiające się nowe systemy sieciowe, zwiększające się pamięci, a także oprogramowanie narzędziowe, które również rozwija się i oferuje nowe możliwości. Jako przykład zachodzących zmian w tym obszarze Rafał Tutaj wymienia firmę Unitronics. – Pojedynczy procesor Unistream jest w stanie obsługiwać do 2000 punktów – zarówno analogowych, jak i cyfrowych. Modułowa konstrukcja pozwala na instalację szeregu interfejsów sieciowych, dzięki którym możemy dołączyć zdalne bloki Remote I/O. W ten sposób od strony sprzętowej możemy więc zbudować system lokalny, kompaktowy, idealny do rozwiązań dyskretnych.

Możemy także go rozproszyć, zwiększając przy tym liczbę sygnałów analogowych, tak by zapewnić obsługę wielu pętli regulacyjnych – wyjaśnia szef działu automatyki firmy Elmark.

Sterowanie procesami w czasach Przemysłu 4.0

Zmiany związane z czwartą rewolucją przemysłową jeszcze bardziej wpłyną na automatyzację procesów zachodzących w przedsiębiorstwach, pośrednio więc również na systemy do sterowania nimi. Zresztą już teraz producenci układów sterowania podkreślają, że zmuszeni są wprowadzać zaawansowane rozwiązania, by sprostać potrzebom rynku.

– Układy sterowania Rexroth rozwijają się w bardzo dynamicznym tempie. W systemach hydraulicznych mamy do dyspozycji chmurowe systemy predykcyjne, wykorzystujące dane zbierane przez sterowniki PLC. Ponadto sterowniki PLC coraz częściej korzystają z nowych protokołów komunikacyjnych, takich jak OPC UA i są otwarte na języki wysokiego poziomu, takie jak Python, C#, Java – wymienia Dominik Skoneczny, inżynier ds. techniczno-handlowych w Bosch Rexroth.

Również Rafał Tutaj zwraca uwagę na nowe możliwości obecnych rozwiązań. Oprogramowanie UniLogic daje np. dużo szersze możliwości wykorzystania całego systemu. Mamy tu zarówno język typowy dla sterowników PLC (Ladder Diagram), jak i DCS (Function Block czy „C”). Również dostępny mechanizm obsługi zmierzających (proste dane, struktury, tablice itp.) pozwala na wykorzystanie zasobów sterownika w szerokim spektrum zastosowań. – Ten element jest szczególnie ważny w dobie Industry 4.0, kiedy zachodzi potrzeba integracji z systemami nadrzędnymi. Szybkość wymiany informacji zależy dzisiaj tak naprawdę od przepustowości zakładowej. Sterownik jest w stanie przygotować i odebrać dane w formie takiej, jaka jest wymagana przez poziom IT – mówi Rafał Tutaj i dodaje, że kolejne lata przyniosą dalsze etapy zbliżania obu rozwiązań. – Tak naprawdę gdzieś pod koniec tej dekady będziemy mieli jeden hybrydowy system, pozwalający na sterowanie dowolnym procesem. Dobierać będziemy karty do sygnałów i sieci, procesory do mocy obliczeniowej, a resztę wykona program, którego złożoność zależeć będzie tylko od wymagań i inwencji programisty. ■



FATEK
P O L S K A

sterowniki PLC | panele HMI | zasilacze

www.fatekpolska.pl - facebook.com/fatekPL

Wizja maszynowa ważnym elementem inspekcji przemysłowej

Systemy wizyjne Jednym z najprostszych sposobów zrozumienia działania systemu wizyjnego jest uznanie go za „oczy” maszyny, które są w stanie analizować kolory, kształty, teksty i wiele innych parametrów innych obiektów. Zarejestrowany obraz zamieniany jest następnie na postać cyfrową i poddawany dogłębnej analizie. Systemy wizyjne pomagają w wykonywaniu żmudnych, ale często kluczowych zadań w procesach produkcyjnych. Przedsiębiorstwa używają ich na różne sposoby w celu poprawy jakości oraz wydajności produkcji.

Magdalena Waniczek

Zródło: Omron Microscan



zapewniając odpowiednią jakość towarów oraz ich zgodność z wymaganiami klientów. Systemy widzenia maszynowego coraz częściej stają się koniecznym elementem procesu produkcyjnego.

Mocne punkty

Dzięki swojej szybkości, dokładności i powtarzalności, system wizyjny może kontrolować na linii produkcyjnej setki, a nawet tysiące części na minutę. Zbudowany wokół odpowiedniej rozdzielczości kamery z łatwością sprawdza detale obiektów zbyt małych dla ludzkiego oka. Ludzkie oczy są w stanie dostrzec promieniowanie o długości fali elektromagnetycznej w zakresie od 390 do 770 nm. Natomiast kamery mogą odbierać znacznie szerszy zakres długości fal. Niektóre systemy widzenia maszynowego działają w zakresie fal podczerwonych (IR), ultrafioletowych (UV) lub rentgenowskich. Przemysłowe systemy wizyjne w porównaniu z inspekcją optyczną są dokładniejsze i szybsze i nie są narażone na zmęczenie, rozproszenie uwagi czy choroby. W efekcie redukują liczbę elementów z defektem przy jednoczesnym zmniejszeniu ludzkiej pracy niezbędnej do kontroli jakości.

Produkty pod kontrolą

Aby zwiększyć poziom zadowolenia klientów, producenci muszą zapewnić zainteresowanym towar najwyższej jakości. Kontrola produktu i jakości są zatem kluczowymi działaniami produkcyjnymi, których nie można zignorować. Ręczne

Niektóre zakłady produkcyjne systemy wizyjne stosują od 50. lat XX w., ale dopiero od lat 80. i 90. ma miejsce szybszy rozwój tej technologii. Statystyki pokazują, że popularność monitoringu na świecie nieprzerwanie rośnie. W porównaniu z rokiem 2017 w minionym roku wartość tego rynku zwiększyła się o 14%. Agencja BIS Research prognozuje, że roczna stopa wzrostu w latach 2018–2023 zbliży się do 16%, a w 2023 r. przychody ze sprzedaży osiągną poziom 77 mld dol.

Widzenie przemysłowe to zdolność maszyny do przechwytywania obrazów, ich analizy, zrozumienia, a następnie odpowiedniego

reagowania. W zależności od powierzonego zadania system wizyjny może składać się z prostych czujników wizyjnych bądź inteligentnych kamer oraz interfejsu do przetwarzania obrazu, procesora i odpowiedniego oprogramowania. Proces rozpoczyna się obrazowaniem, a następnie automatyczną analizą obrazu i wyodrębnieniem potrzebnych informacji. W razie potrzeby (np. wykrycia elementu niespełniającego odpowiednich parametrów) odpowiedni sygnał jest wysyłany do elementu wykonawczego (który usuwa produkt z defektem). Wizja maszynowa wspomaga przedsiębiorstwa przede wszystkim przy produkcji wielkoseryjnej,

wykonywanie tych zadań jest nudne i czasochłonne, a poza tym producenci nie mogą zagwarantować 100% dokładności wyników ze względu na możliwy błąd ludzki. Co więcej, czasami wady nie są widoczne dla ludzkiego oka. Dzięki systemom widzenia maszynowego wszystkie te ograniczenia można wyeliminować. Firmy produkcyjne są w stanie zoptymalizować i usprawnić te procesy w znacznie krótszym czasie.

Oprócz wykorzystywania wizji maszynowej do identyfikacji wadliwych produktów – pomaga ona wykrywać także nieprawidłowości na samej linii produkcyjnej. Dzięki temu można sprawnie i szybko podjąć działania naprawcze. Systemy wizyjne przechwytywać obrazy produktów lub towarów, a informacje o wszelkich wadach lub usterekach zostają przesłane do komputera.

Odczyt symboli

Systemy wizyjne są szczególnie niezastąpione w branży farmaceutycznej i spożywczej, a także motoryzacyjnej, elektronicznej oraz medycznej i pozwalają na realizację coraz bardziej zróżnicowanych zadań. Wizja maszynowa jest niezbędna np. do odczytywania kodów kreskowych i kontroli etykiet na produktach. Ma to duże znaczenie podczas kontroli zapasów, ale także w mechanizmie produkcyjnym – zapewnia dodawanie właściwych komponentów, gdy

Źródło: Cognex



FIRMA PREZENTUJE

Firma **B&R** stworzyła pierwszy na świecie system wizyjny do przetwarzania obrazu, który jest zintegrowany z systemem automatyki. Integracja obejmuje również oprogramowanie, dzięki któremu automatyki mogą zrealizować wiele zadań związanych z przemysłowym systemem wizyjnym za pomocą jednego środowiska programistycznego. Sercem tego systemu jest szeroki wybór inteligentnych kamer. Urządzenia z niższego segmentu będą w stanie zastąpić proste czujniki wizyjne, podczas gdy rozwiązania z górnej półki obejmują wysokiej jakości inteligentne kamery.

B&R wkracza na rynek systemów wizyjnych do maszyn z dwoma wariantami kamer: Smart Sensor i Smart Camera. Rozwiązanie B&R obejmuje wiele wariantów przetworników obrazu, obiektywów oraz funkcji oprogramowania, co pozwala realizować praktycznie wszystkie wymagania większości aplikacji systemu wizyjnego do maszyn. Smart Sensor zaprojektowany jest do realizacji pojedynczego zadania wizyjnego (np. odczytania kodu QR czy detekcji pozycji obiektu). W odróżnieniu od podobnych urządzeń w swojej klasie Smart Sensor nie wymaga instalowania dedykowanego sprzętu dla każdej funkcji. Zamiast tego użytkownik konfiguruje żadaną funkcję w oprogramowaniu narzędziowym Automation Studio. Producent maszyn zaopatrjuje się tylko w jeden typ kamery i jest od razu w stanie realizować wiele zadań i funkcji aplikacyjnych. Oba typy kamer posiadają wielordzeniowy procesor i zintegrowane wstępne przetwarzanie obrazu za pomocą FPGA. Dzięki temu można wykorzystywać zaawansowane funkcje rozpoznawania tekstu oparte o algorytmy głębokiego uczenia.



PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



Kontakt:

B&R Automatyka Przemysłowa Sp. z o.o.
ul. S. Małachowskiego 10, 61-129 Poznań
www.br-automation.com | office.pl@br-automation.com
tel. +61 84 60 500

produkty przemieszczają się wzdłuż linii montażowej. Istotna jest również kontrola produkcji np. zamocowania kapsla na szklanej butelce.

Wraz z pojawieniem się skanerów kodów kreskowych producenci mają szereg korzyści – od usprawnienia operacji, skrócenia czasu oraz kosztów, a także zminimalizowania błędów i zmniejszenia poziomu stresu. Ich rola w produkcji jest naprawdę bezcenna. Ręczna obsługa urządzeń dekodujących nie była łatwym przedsięwzięciem. Aby uzyskać dokładny wynik, pracownicy musieli czytać, interpretować i przetwarzać skanowane elementy, które zazwyczaj produkowane były w dużych partiach.

Innowacyjne koncepcje

Dynamiczny rozwój nowych technologii widoczny jest także w branży systemów wizyjnych. Liczni gracze na tym rynku oferują zaawansowane i specjalne rozwiązania, którymi chcą się wyróżnić na tle konkurencji. System wizyjny VISION VS-8 firmy Renex jest jednym z nielicznych, który przeznaczony jest do kontrolowania obwodów drukowanych. Wyróżnia się ukośną obrotnicą, która zapewnia lepszy obraz części trójwymiarowych, do których należą m.in. złącza lutowane na płytkach. Unikatowym

produktem wydaje się być również CVS Trevista firmy Stemmer Imaging, który znajduje nieprawidłowości o głębokości zaledwie kilku mikrometrów. System ten wyróżnia się zdolnością kontroli materiałów, które są szczególnie trudne do sprawdzenia, np. błyszczących powierzchni metalowych.

Z kolei w ofercie firmy Pilz znajdziemy system wizyjny SafetyEYE, który zapewnia nowe perspektywy nadzorowania niebezpiecznych miejsc oraz ich ochrony. Wyróżnia się m.in. możliwością śledzenia stref trójwymiarowych. Monitoring posiada trzy kamery, dzięki którym ruchy obserwowane są w zdefiniowanej strefie. Dane odbierane są z kamer, a następnie wysyłane do systemu bezpieczeństwa. Zaletą tego systemu jest krótki czas oczekiwania na rozpoczęcie pracy urządzenia wykrywającego. Firma Balluff proponuje z kolei system wizyjny Vision Solutions BVS, który cechuje się bezproblemową obsługą. Wizualna kontrola jakości zapewnia dokładne śledzenie kolejnych etapów produkcyjnych oraz wnikiwe ich monitorowanie. Wizja maszynowa zapewnia analizowanie obrazu pod kątem weryfikacji pozycji, rozmiaru, ustawienia i odległości obiektów, sprawdzenia kompletności oraz odczytu pisma. ■

Źródło: EPFL



Autonomiczny robot wielkości owada

DEAnsect to miniaturowy, autonomiczny robot o długości zaledwie 4 cm i wadze niespełna 1 g. W porównaniu do większości istniejących już robotów-owadów DEAnsect ma miękką powierzchnię, dzięki czemu może być skręcany, ściskany i zginany bez utraty swoich funkcjonalności. Większość jego masy stanowi ultralekka elektronika i miniaturowe baterie, które napędzają

trzy nogi robota. DEAnsect porusza się z prędkością do 3 cm/s, nie tylko po płaskiej powierzchni, ale również pod pewnym kątem. Wykrywa światło i ciemność oraz jest w stanie poruszać się w pełni autonomicznie, np. po wymalowanej na podłodze linii.

więcej: www.elektrotechnikAUTOMATYK.pl

Zintegrowany enkoder dla silników płaskich

Rodzina silników BXT, złożona z silników bezszczotkowych DC o specjalnie krótkiej konstrukcji, została powiększona o enkoder magnetyczny BXT IEF3-4096 z kompatybilną średnicą. Mimo dodatkowych 6,2 mm układ silnik/enkoder pozostaje wciąż niezwykle krótki. Ponadto enkoder jest całkowicie wbudowany w wytrzymałą

obudowę silnika. Taka płaska konstrukcja enkodera oferuje trzy kanały z funkcją indeksowania oraz wysoką rozdzielczość do 4096 linii na obrót. Dostępny z IEF3-4096 L jest ponadto wariant z napędem liniowym. Enkoder można łączyć z silnikami zabudowanymi 2214... BXT H, 3216... BXT H and 4221... BXT H. Połączenie silników BXT z enkoderem IEF3-4096 jest rozwiązaniem idealnym w przypadku konieczności precyzyjnego pozycjonowania w ograniczonej przestrzeni oraz przy wymaganych wysokich momentach obrotowych. Do typowych zastosowań nowego enkodera zaliczyć można aplikacje wykorzystywane w robotyce, technologii medycznej, automatyce laboratoryjnej oraz automatyce przemysłowej.

więcej: www.faulhaber.com



źródło: Faulhaber

Robot mobilny o dużej ładowności

Nowy robot mobilny LD-250 firmy Omron może poradzić sobie z ładunkiem o masie 250 kg. Jest to najsilniejsze i najnowsze uzupełnienie serii robotów mobilnych LD. Nowy model LD-250 może być używany do transportu dużych podzespołów samochodowych, takich jak bloki przekładni czy wielkogabarytowych opakowań. Model LD-250 ma solidniejsze powłoki metalowe, które są odporne na przypadkowe uderzenia z zewnątrz i lepiej sprawdzają się w bardziej wymagających zadaniach. Dzięki temu robot nadaje się idealnie na przykład do transportu przedmiotów o dużych wymiarach, takich jak bloki przekładni, fotele czy wiązki przewodów w przypadku branży motoryzacyjnej, a także

wielkogabarytowych opakowań w przypadku branży spożywczej. Model LD-250 można łatwo dopasować do różnych innych potrzeb za pomocą modułów taśmociągów, systemów kurierskich i adaptacyjnych mechanizmów transportu materiałów.

więcej: www.omron.pl



źródło: Omron

Optymalizacja silników asynchronicznych IE3

Firma Nord zmodyfikowała konstrukcję swoich silników asynchronicznych IE3 Nord Drivesystems. Modernizacja objęła liczne rozwiązania, które usprawniają funkcje, montaż i działanie napędów elektrycznych. Zoptymalizowany kształt żeber chłodzących, wentylator zmodernizowany pod kątem łatwiejszego montażu i nowa ulepszona osłona wentylatora umożliwiają bardziej wydajne rozpraszanie ciepła

i prostszy montaż. Osłona wentylatora może być łatwo zamontowana w przypadku zastosowania przetwornicy częstotliwości zamontowanej na napędzie. Nowa konstrukcja żeber chłodzących umożliwia niezakłócony przepływ powietrza wokół przeprojektowanej skrzynki zaciskowej. Nie ma ona ostrych krawędzi i narożników oraz posiada wzmocnione łapy, zapewniające lepszą stabilność silnika. Innym ważnym elementem jest zoptymalizowany montaż enkodera inkrementalnego.

Nie zmieniają się natomiast parametry ani wymiary zewnętrzne silników. Bez ko-

Roboty Yamaha SCARA

W ofercie firmy Yamaha Robotics, której wyłącznym dystrybutorem w Polsce jest Renex Robotics, znajdują się roboty przemysłowe o długości ramion od 120 do 600 mm, dysponujące zasięgiem od 240 do aż 1200 mm. Dodatkowo oferowane są roboty SCARA Orbit, które dzięki centralnemu ustawieniu osi obrotu ostatniego członu ramienia uzyskują dostęp do dowolnego punktu w polu wykonywanej pracy. Technologia jest niezwykle wydajna w ujęciu wymaganej przestrzeni produkcyjnej – roboty SCARA marki Yamaha zajmują bowiem niewiele więcej miejsca niż pole robocze, jakie obsługują. Roboty te,



źródło: Renex-Yamaha

zależnie od modelu i długości ramienia, mają nośność nawet do 50 kg. Najważniejszą cechą robotów Yamaha SCARA jest jednak to, że są one uniwersalne – na ruchomej podstawie operator samodzielnie osadza narzędzia dobrane do swoich potrzeb. Są one sterowane przez te same kontrolery co roboty i są z nimi w pełni kompatybilne. Pozwala to na bardzo łatwy montaż i obsługę. Możliwe jest także zastosowanie adapterów szybkiego montażu firmy Yamaha, które skracają czas przebrojenia robota.

więcej: www.renex.pl



źródło: Nord

nieczności wykonywania jakichkolwiek dodatkowych czynności zmodyfikowanych silników można używać w już istniejących aplikacjach z napędem IE3 Nord.

więcej: www.nord.com

Enkodery

– ważny element serwonapędów

Układy sterowania Serwonapędy stały się na przestrzeni ostatnich lat niezwykle popularnym rodzajem napędów wykorzystywanych m.in. w różnych gałęziach przemysłu, w których mamy do czynienia ze zautomatyzowanymi procesami. Dynamiczny rozwój serwomechanizmów nie byłby jednak możliwy bez poprawy ich wydajności oraz precyzji działania, w czym kluczową rolę odgrywają również enkodery.

Wojciech Traczyk

Choć serwonapędy nie są nowym rozwiązaniem, to jednak cały czas technologia ta ewoluuje i podbija nowe obszary. Według badania firmy analitycznej Markets and Markets z 2017 r. globalny rynek serwonapędów i silników wzrośnie w 2022 r. z nieco ponad 10 mld dolarów do prawie 16 miliardów. Oznacza to średnioroczny wzrost na poziomie ok. 6,25%.

Serwomechanizmy coraz popularniejsze

Dalszy tak dynamiczny rozwój technologii serwonapędów przełożył się nie tylko na wzrost wartości tej branży, ale również na poszerzenie potencjalnej grupy odbiorców, gdyż serwomechanizmy są wykorzystywane w coraz to nowszych aplikacjach przemysłowych związanych z automatyzacją produkcji, zwłaszcza tam, gdzie wymagane jest zwiększenie szybkości oraz precyzji pracy maszyn. Niebawem serwomechanizmy mogą stać się podstawowym napędem w maszynach i urządzeniach wykorzystywanych w przemyśle motoryzacyjnym oraz opakowaniowym. Już dziś technologia ta jest stosowana na szeroką skalę, m.in. we wtryskarkach tworzyw sztucznych, obrabiarkach, w tym obrabiarkach CNC, do procesów wiercenia, frezowania, cięcia czy sterowania stołem obrotowym, robotach przemysłowych czy też maszynach drukarskich. Dużą grupą maszyn korzystających z serwonapędów są maszyny wykorzystywane w procesach przenoszenia i układania produktów oraz ich pakowania – zwłaszcza produktów żywnościowych – gdzie wykonuje się takie czynności, jak rozwijanie i zwijanie materiałów, napełnianie pojemników i ich zamykanie, porcjowanie produktów, dokręcanie

pokrywek z określoną siłą, krojenie żywnościowych produktów czy przesuwanie opakowań oraz ich etykietowanie. Coraz częściej też serwomechanizmy można spotkać w całych liniach produkcyjnych czy montażowych.

Ważna rola enkodera

W dużym uproszczeniu serwonapęd można zdefiniować jako zamknięty układ wykonawczy pracujący w zamkniętej pętli ze sprzężeniem zwrotnym, wykorzystywany do sterowania ruchem obrotowym (rzadziej liniowym) głównie w takich urządzeniach i maszynach, w których wymagana jest duża precyzja przemieszczania się danego elementu bądź sterowanie przy bardzo małych prędkościach.

Serwonapędy składają się z trzech głównych elementów: silnika, układu sterującego oraz enkodera, który jest odpowiedzialny za sprzężenie zwrotne. I choć wydawać by się mogło, że najmniej istotna jest tu rola enkodera, to jednak bez tego urządzenia nie byłaby możliwa dokładna praca maszyn, a tym samym wiele procesów nie mogłoby być wykonywanych. Enkoder jest rodzajem czujnika, którego zadaniem jest zamiana ruchu obrotowego na sygnały elektryczne

i dostarczanie informacji zwrotnej do układu sterowania o realnym stanie napędu (określenie dokładnej pozycji kątowej, przesunięcia oraz liczby obrotów) i porównanie jej z danymi o sygnale polecenia ze sterowników. To właśnie dzięki temu sprzężeniu zwrotnemu serwowzmacniacz wraz ze sterownikiem mogą wprowadzić odpowiednią korektę do układu sterowania silnikiem (obrót wału silnika o dany kąt, wykonanie odpowiedniej liczby obrotów, przesunięcie liniowe czy też zmianę prędkości obrotowej o określoną wartość). Im większa jest rozdzielczość enkodera, tym dokładniej określone jest położenie wirnika silnika, przez co mniejsze jest ryzyko utraty synchronizacji silnika.

Różne typy enkoderów

Warto pamiętać, że stosuje się różne rodzaje enkoderów, które mogą się różnić budową czy techniką dokonywania pomiarów. Ze względu właśnie na rodzaj pomiaru



Wojciech Traczyk
redaktor czasopisma
„elektrotechnik
AUTOMATYK”



Źródło: SEW Eurodrive

▲ Synchroniczne silniki serwo
firmy SEW Eurodrive serii CM

enkodery dzielimy na inkrementalne, czyli przyrostowe (przetworniki obrotowo-impulsowe) i absolutne (przetworniki obrotowo-kodowe). Enkoder inkrementalny generuje na wyjściu impulsy, które odpowiadają jednemu pełnemu obrotowi osi enkodera, dzięki którym istnieje możliwość zmierzenia względnej pozycji kątowej. Każdemu obrotowi odpowiada konkretna liczba impulsów, zwana rozdzielczością enkodera – im większa jest ta rozdzielczość, tym większa liczba impulsów przypada na jeden obrót i tym większa jest dokładność pomiaru. Najbardziej zaawansowane obecnie enkodery na rynku oferują rozdzielczość nawet 10 000 impulsów na obrót. Każde uruchomienie urządzenia bądź ponowne włączenie zasilania wymaga ustawienia pozycji bazowej. Oznacza to, że nawet chwilowy brak napięcia powoduje, że położenie obliczane jest od początku. Enkodery inkrementalne są prostsze i tańsze.

W odróżnieniu od enkodera inkrementalnego w enkoderze absolutnym generowany sygnał wyjściowy ma postać kodu cyfrowego, który jest odczytywany z jego tarczy. Zaletą tego typu enkodera jest zapamiętywanie aktualnej pozycji nawet po odłączeniu zasilania. Jest to możliwe dzięki skanowaniu pozycji tarczy kodowej i nawet zmiana położenia pozycji osi enkodera przy wyłączonym zasilaniu nie wymusza każdorazowego zerowania pozycji po ponownym włączeniu urządzenia, pozwalając dokonać pomiaru dokładnej pozycji. Enkodery absolutne mogą wprawdzie określać swoją pozycję przy włączeniu, ale są bardziej skomplikowane i droższe.

Oba enkodery należą do grupy urządzeń optycznych, w których ważną rolę odgrywa wspomniany układ składający się ze źródła światła, tarczy oraz odbiornika sygnału, który następnie jest przekształcany przy użyciu przetworników w odpowiedni impuls elektryczny i wysyłany na zewnątrz. Obecnie coraz większą rolę w procesach produkcyjnych zaczynają odgrywać enkodery magnetyczne. W tego typu urządzeniach mamy do czynienia z trwałym magnesem przymocowanym do wału enkodera oraz tzw. czujnikiem Halla, który wykrywa przemieszczenie kątowe wału enkodera i pozwala ustalić jego położenie. Działające w tym układzie pole magnetyczne wywołane przez trwały magnes oddziałuje na wspomniany czujnik i wytwarza napięcie, które następnie przetwarzane jest w cyfrowy sygnał wysyłany na zewnątrz enkodera.

Zaletą enkoderów optycznych jest przede wszystkim większa dokładność pomiaru, za to enkodery

► Uniwersalny serwonapęd firmy Omron z rodziny 1S.



magnetyczne odznaczają się większą odpornością na wszelkiego rodzaju zabrudzenia, które mogłyby przedostać się do wnętrza urządzenia. Tym samym lepiej sprawdzają się w trudnych warunkach środowiskowych pracy. Są też tańszymi urządzeniami.

Specyficznym rodzajem enkodera jest enkoder liniowy (inkrementalny bądź absolutny), którego zasada działania jest zbliżona do enkoderów obrotowych. Mierzona wielkość (w tym przypadku jednak nie jest ona związana z obrotem wału, a z przesunięciem liniowym) również przetwarzana jest na elektryczny sygnał cyfrowy bądź analogowy. Ten typ enkodera jest stosowany m.in. w układach pomiarowych obrabiarek CNC i maszynach współrzędnościowych do kontroli poprawności wykonywanych zadań.

Przykłady rynkowe

Konieczność zapewnienia jak największej precyzji pomiaru wymusza na producentach wprowadzanie stałych ulepszeń w oferowanych na rynku enkoderach. W sprzedaży dostępna jest szeroka gama tego typu urządzeń do zastosowań z wykorzystaniem serwonapędów. Firma Omron oferuje np. nową grupę serwonapędów 1S dostępnych w zakresie mocy od 100 W do 3 kW. Wszystkie modele standardowo wyposażono w 23-bitowy enkoder absolutny z krótkim czasem cyklu sieciowego wynoszącym 125µs o wysokiej rozdzielczości, niewymagający zasilania baterijnego. Pozwala to osiągnąć wyższe prędkości napędu maszyn bez pogorszenia dokładności czy powtarzalności.

Z kolei w ofercie firmy Wobit znajdziemy serwonapędy o rozmiarach kołnierza od 40 do 180 mm i o znamionowym momencie obrotowym od 0,64 Nm do 48 Nm. Wszystkie serwo silniki mają wbudowany enkoder inkrementalny o rozdzielczości 2500 imp./obr. Nowością natomiast jest seria silników wyposażonych w enkoder absolutny jednoobrotowy lub wieloobrotowy (zapewnia pamięć zarówno kąta

obrotu jak i liczby obrotów). Jest ona stosowana wszędzie tam, gdzie wyłączenie zasilania byłoby szkodliwe dla układu.

Serwo silniki serii MR-E Super koncernu Mitsubishi Electric o mocy od 100 W do 2 kW wyposażone są w przyrostowy enkoder położenia i oferują wysoki poziom wewnętrznego zabezpieczenia. Do zalet tej serii należy duża dokładność pozycjonowania oraz wysoka dynamika, a także niewielkie wymiary. Wśród dostępnych funkcji znajduje się także m.in. zabezpieczenie przed błędem enkodera.

Firma Bosch Rexroth oferuje natomiast serwonapędy serii IndraDrive. Jednostki sterujące tej rodziny napędów umożliwiają kontrolę silników 3-fazowych: silników synchronicznych, asynchronicznych, a także reluktancyjnych. Aby zapewnić uniwersalne i elastyczne możliwości wykorzystywania, skonfigurowano komunikację z prawie wszystkimi dostępnymi typami enkoderów, tj. analogowymi, cyfrowymi oraz łączonymi.

Synchroniczny silnik serwo serii CM firmy SEW Eurodrive wykorzystywany jest do aplikacji wymagających wysokiej dynamiki. Charakteryzuje się wysokim momentem obrotowym, a wśród opcji dostępny jest enkoder typu Hiperface, który jest kombinacją enkodera inkrementalnego i absolutnego, i łączy zalety obu tych rodzajów enkoderów. Dzięki zastosowaniu wysoce liniowych sygnałów sinusoidalnych i kosinusoidalnych, wysoka rozdzielczość niezbędna do regulacji prędkości obrotowej jest uzyskiwana poprzez interpolację w regulatorze napędu.

W przyszłości enkodery będą najprawdopodobniej zmierzać w kierunku dalszej dokładności wykonywanych pomiarów (24-bitowość, nawet ponad 15 milionów impulsów na jeden obrót), razem z całym serwonapędami będą zapewne podlegać dalszej miniaturyzacji oraz zwiększaniu wydajności, co powinno poszerzyć obszar zastosowań o nowe pola, czego jeszcze do niedawna nikt się nie spodziewał. ■

Skuteczna ochrona przed przeciążeniem i zwarcieniem

Silniki elektryczne O konieczności stosowania odpowiednich zabezpieczeń każdego silnika elektrycznego nie trzeba chyba nikogo przekonywać. Zlekceważenie tego kroku bądź niepoprawny dobór elementów zabezpieczających przy tworzeniu instalacji elektrycznej może mieć bardzo poważne konsekwencje, włącznie z zagrożeniem zdrowia bądź życia osoby mającej styczność z danym urządzeniem.

Wojciech Traczyk



Zródło: Pixabay – Sid74

Silniki elektryczne można dziś spotkać w bardzo wielu różnorodnych zastosowaniach przemysłowych i praktycznie są stałym elementem każdego zakładu produkcyjnego, ale również kopalni, elektrowni czy nawet niewielkiego warsztatu. Od ich prawidłowej pracy w bardzo dużym stopniu zależy wydajność danego przedsiębiorstwa, gdyż wszelkiego rodzaju usterki generują dodatkowe koszty (naprawy bądź wymiany silnika) oraz są przyczyną często bardzo kosztownych przestojów w produkcji.

Zwarcia i nie tylko

Najczęstszą przyczyną zakłóceń w pracy silnika elektrycznego są różnego rodzaju zwarcia, będące następstwem m.in. mechanicznego uszkodzenia izolacji obwodu elektrycznego, zniszczenia izolacji w wyniku przeciążeń, a także błędów ludzkich podczas podłączenia poszczególnych elementów w danej instalacji. W momencie wystąpienia

zwarcia może dojść do zniszczenia przewodów elektrycznych, zniszczenia lub skrócenia żywotności silnika, a także pożaru lub porażenia łukiem elektrycznym. Również przeciążenia elektryczne są często występującą grupą zakłóceń w instalacjach elektrycznych. Pojawiają się, gdy przepływający prąd ma większą wartość niż prąd znamionowy danego elementu instalacji (np. przewodu).

Zakłócenia w pracy silnika elektrycznego mogą być również spowodowane nienormalnymi stanami pracy w wyniku np. przedłużającego się rozruchu, zbyt częstych rozruchów, asymetrii zasilania, obniżenia i zaników napięcia, nadmiernego wzrostu momentu oporowego, przeciążenia ruchowego czy pracy niepełnofazowej. W ich następstwie mogą wystąpić przede wszystkim przeciążenia cieplne bądź nieprawidłowa praca silnika.

Niezbędne zabezpieczenia

Istniejące ryzyko wystąpienia wyżej wymienionych zakłóceń, a w ich następstwie strat

materiałnych, jest chyba wystarczającym powodem, dla którego stosowanie odpowiednich urządzeń zabezpieczających jest wręcz niezbędne. Każdy silnik elektryczny powinien być przede wszystkim zabezpieczony przed wystąpieniem zwarć oraz przeciążeń. Warto też stosować zabezpieczenia przed niepełnofazową pracą silnika, nieprawidłowym rozruchem bądź samorozruchem podczas zaniku lub niżki napięcia.

Duża różnorodność wykorzystywanych silników elektrycznych – zarówno jeśli chodzi o ich rodzaj, konstrukcję, podstawowe parametry techniczne – przekłada się także na szeroką ofertę dostępnych urządzeń zabezpieczających silniki. Dlatego niezwykle ważny jest ich odpowiedni dobór, by zapewniały one optymalną ochronę przed różnymi zagrożeniami. Urządzenia do zabezpieczenia silników elektrycznych bezwzględnie muszą za to spełniać odpowiednie normy dotyczące aparatury i instalacji niskiego napięcia. Istniejące na polskim rynku normy w tym zakresie są zharmonizowane z normami europejskimi.

Wyłącznik nadprądowy

Projektując dowolną instalację elektryczną, jednym z pierwszych kroków powinno być zadbanie o właściwe zabezpieczenie przed wystąpieniem zwarć i przeciążeń. Każdy silnik powinien posiadać takie zabezpieczenie oddzielnie lub dla grupy silników. W przypadku wyboru odpowiedniego zabezpieczenia należy pamiętać, aby prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego miał jak najbardziej zbliżoną wartość do prądu znamionowego zabezpieczanego odbiornika. Przy doborze odpowiedniego zabezpieczenia powszechnie stosowane są wyłączniki nadprądowe (nadmiarowo-prądowe), czyli popularne bezpieczniki. Powszechnie spotykane są cztery typy tych



Wojciech Traczyk
redaktor czasopisma
„elektrotechnik
AUTOMATYK”

wyłączników, różniące się charakterystyką czasowo-prądową. Wyłączniki typu A powodują natychmiastowe rozłączenie obwodu, gdy dojdzie np. do zwarcia, i są obecnie rzadziej spotykane. Pozostałe typy wyłączników nadprądowych działają z pewnym opóźnieniem. Typ B stosowany jest w mieszkaniach do zabezpieczenia urządzeń o niewielkim prądzie rozruchowym, zaś w przemyśle najczęściej wykorzystywane są wyłączniki typu C bądź D (dla urządzeń o zwiększonych lub dużych prądach rozruchowych). Wyłącznikom nadprądowym mogą towarzyszyć tzw. wkładki topikowe (bezpieczniki topikowe), które wkraczą do akcji, gdy wyłącznik nadprądowy z jakichś przyczyn nie zareaguje na zwarcie bądź przeciążenie (nastąpi jego zablokowanie). Dobierając odpowiedni bezpiecznik, trzeba pamiętać, że w przypadku przepływu prądu o wartości przekraczającej długotrwałą obciążalność prądową przewodów zabezpieczenie powinno zadziałać zanim nastąpi nadmierny wzrost temperatury żył przewodów.

Wyłącznik różnicowoprądowy

Osobną grupę zabezpieczeń silników elektrycznych stanowią wyłączniki różnicowoprądowe (potocznie zwane też różnicówkami), których zadaniem jest ochrona ludzi przed porażeniem bezpośrednim oraz pośrednim, a także przed uszkodzeniem urządzenia oraz możliwością powstania pożaru. Urządzenia te rozłączają obwód w momencie wykrycia, że wartość wypływającego prądu nie jest równa wartości prądu wpływającego do danego obwodu – powstająca wówczas różnica tych wielkości (zwana prądem różnicowym) może zgromadzić się np. na obudowie urządzenia i być przyczyną porażenia. Wyłącznik różnicowoprądowy jest stosowany jako dodatkowa ochrona instalacji elektrycznej. Warto też mieć na uwadze, że ten rodzaj wyłącznika w niektórych sytuacjach może nie chronić przed ryzykiem porażenia.

Wyłącznik silnikowy

Ochronę przed przeciążeniami oraz zwarciami zapewnia także wyłącznik silnikowy, jednak jego rola może być znacznie szersza i może być on stosowany także do ochrony silnika elektrycznego przed innymi potencjalnymi zakłóceniami, w tym np. zanikiem fazy. Wyłączniki te pozwalają także na ręczne włączenie/wyłączenie silnika. Są one szczególnie wskazane w sytuacjach dużego prądu rozruchowego.

Zaletą tego zabezpieczenia jest szybkie odcięcie zasilania w momencie wykrycia prądu przeciążeniowego bądź zwarciego – silnik zostaje wyłączony w ciągu kilku milisekund.

Standardowy wyłącznik silnikowy posiada wyzwalacz elektromagnetyczny, który reaguje na wystąpienie zwarcia, oraz wyzwalacz termiczny (tzw. termik), który z kolei zapewnia wyłączenie obwodu w momencie wykrycia przeciążenia. Rolą termika jest także reagowanie w przypadku zaniku jednej fazy w sieciach trójfazowych. Przy doborze tego urządzenia należy pamiętać, by jego prąd znamionowy nie był mniejszy od prądu znamionowego silnika pracującego w normalnych warunkach.

Dodatkowe zabezpieczenia

Rolę zabezpieczenia silnika elektrycznego może pełnić również stycznik, działający na podobnej zasadzie jak przełącznik. W zależności od występowania określonych warunków włącza on lub wyłącza zasilanie w obwodzie elektrycznym. Kolejnym rodzajem zabezpieczenia mogą być czujniki (detektory) zaniku faz. W przypadku silnika elektrycznego trójfazowego brak jednej fazy uniemożliwi jego uruchomienie, a gdy nastąpi to już w czasie pracy silnika – spowoduje to nagły spadek jego mocy i przeciążenie dwóch pozostałych faz i przegrzanie, a nawet spalenie uzwojenia. Czujnik kolejności faz z kolei rozłączy obwód nie tylko w przypadku braku jednej z faz, ale również, gdy ich kolejność jest nieprawidłowa.

W sytuacjach, gdy nie jest wskazany samoczynny start silnika np. po załączeniu zasilania, stosuje się zabezpieczenie zanikowe, które jest połączone np. z wyłącznikiem silnika. W przypadku zaniku zasilania ponowny start wymaga zaangażowania operatora. Ten rodzaj zabezpieczenia jest wymagany, gdy samoczynne uruchomienie silnika może spowodować zagrożenie dla przebywających w pobliżu osób.

Wymienione wyżej rodzaje zabezpieczeń silnika elektrycznego są najczęściej stosowane w aplikacjach przemysłowych, choć z całą pewnością nie wyczerpują całkowicie tego tematu. W napędach pracujących w specyficznych warunkach bądź wysoce wyspecjalizowanych czy też o wyjątkowej mocy niezbędne może być użycie zabezpieczenia skrojonego specjalnie pod daną sytuację. Nowym trendem w tym obszarze są także wielofunkcyjne urządzenia zabezpieczające, które chronią silniki elektryczne przed wieloma rodzajami zakłóceń. ■

Literatura:

1. G. Woźniak, K. Górski: *Dobór zabezpieczeń silników niskiego napięcia*
2. J. Żydanowicz, M. Namiotkiewicz: *Automatyka zabezpieczeniowa w elektroenergetyce*
3. Materiały firm Astat, Schneider Electric

Cantoni[®]
GROUP

DRIVING YOUR BUSINESS



**SILNIKI ELEKTRYCZNE
I SYSTEMY NAPĘDOWE
OD 0,04 kW DO 6000 kW**



www.cantongroup.com

Polski przemysł bez większych obaw

Początek roku to zwyczajowy czas na podsumowanie minionych dwunastu miesięcy oraz na spojrzenie w przyszłość. Jaki był 2019 r. z perspektywy polskich przedsiębiorstw, co wpływało na rozwój rynku, jakie oczekiwania mają polscy przedsiębiorcy wobec najbliższej przyszłości.



Źródło: Pixabay – geralt

Jakie najważniejsze wydarzenia z perspektywy Państwa firmy miały miejsce w 2019 r.? Jakie najważniejsze cele udało się zrealizować?

Stanisław Rak: Rok 2019 dla wielu podmiotów gospodarczych na rynku polskim okazał się trudnym. Jednak analizy poczynione przez naszych specjalistów okazały się trafne. Odnotowaliśmy bardzo silny wzrost w sektorze automatyki budynkowej w dwóch aspektach. Pierwszym było zwiększenie liczby mieszkań typu „smart home”, co przełożyło się na wzrost sprzedaży rozwiązań dedykowanych do takich aplikacji, jak system YESLY, ściemniacze oświetlenia i rozwiązania KNX. Drugim była chęć zmniejszenia kosztów oświetlenia. Wykonawcy dużych obiektów coraz częściej stosują czujniki ruchu i obecności, aby zwiększyć komfort w przestrzeniach, jak i zmniejszyć zużycie energii elektrycznej.

Ważny był też silny trend rozwoju przemysłu – w 2019 r. zostało przeniesionych do Polski dużo linii produkcyjnych. Zakłady przemysłowe z już ugruntowaną pozycją na rynku, widząc ryzyko zwiększenia kosztów pracy, postawiły na modernizację i automatyzację linii. Można spokojnie stwierdzić, że takie działania są pozytywne dla rynku. Pozwalają zwiększyć konkurencyjność i moce wytwórcze polskich przedsiębiorstw.

Dla Finder Polska był to bardzo dobry rok, chociaż zauważyliśmy spowolnienie gospodarcze w specyficznych segmentach. Rozwój oferty produktowej i dobrze kierowane akcje marketingowe pozwoliły nam na utrzymanie dynamiki wzrostowej z 2018 r., co odczytujemy jako duży sukces.

Radomir Ochocki: Gdybym miał odpowiedzieć na to pytanie jednym słowem, to z pewnością byłoby to słowo „rozwój”. Dwukrotnie powiększyliśmy przestrzeń produkcyjno-magazynową, w której konfekcjonujemy systemy readychain, podobnie dwukrotnie powiększyła się nasza przestrzeń biurowa. Mamy za sobą kolejny rekordowy rok sprzedaży na terenie Polski na wszystkich polach: łożysk polimerowych, przewodów, systemów przewodnikowych readychain. Najlepszym dowodem na tempo wzrostu jest kolejna Gazeta Biznesu oraz kolejny rekord, jeśli chodzi o przychód roczny, na który złożył się m.in. dwa największe w naszej historii kontrakty: ponad 1,5-milionowy kontrakt z jedną z największych w Polsce Elektrociepłowni i kolejna duża umowa współpracy w branży motoryzacyjnej. Mamy też na koncie najwięcej imprez targowych, bo aż 10 w jednym roku. Także nasz największy sukces to fakt, że mimo niepewnej sytuacji na rynku ciągle zwiększamy przychód. Wynika to z tego, że zastosowanie naszych produktów pozwala na obniżenie kosztów i usprawnienie technologii.

Jakie oczekiwania mają firmy w stosunku do rozpoczętego 2020 r.?

Stanisław Rak: 2020 rok będzie bardzo wymagający. Dane gospodarcze największych partnerów handlowych Polski, jak np. Niemcy, wskazują na tendencję do spowolnienia gospodarczego. O ile nie przewidujemy silnej zapaści w pierwszych 3 kwartałach roku, o tyle przewidywanie jak zachowa się rynek w 2020 jest bardzo trudne, ze względu na zbyt dużą liczbę czynników zewnętrznych. Planami Finder Polska jest aktywna promocja nowych segmentów dla organizacji. W rozwiązaniach przemysłowych są to akcesoria do szaf sterowniczych i rozwiązania do obwodów bezpieczeństwa. Silne nadzieje wiążemy również z boomem na fotowoltaikę. Wzrost kosztów energii elektrycznej spowodował silne zainteresowanie zarówno przedsiębiorców, jak i gospodarstw domowych. Niezmiennie chcemy rozwijać naszą obecność w rynku automatyki budynkowej. Wiążemy duże nadzieje z systemem YESLY, który po osiągnięciu możliwości połączenia do chmury i sterowania z dowolnego miejsca na świecie cieszy się niesamowitym zainteresowaniem klientów.

Daniel Marzec: Odnosimy wrażenie, że w obecnej sytuacji, w której mówi się o niepewności na rynku zachodniej Europy, potencjał polskiego rynku jest duży. Ekspertcy oceniają go kilka, a nawet kilkanaście procent wyżej niż rynek europejski. I faktycznie, potwierdzają to choćby takie sygnały, jak liczba fabryk, które w tej chwili są budowane w naszym kraju czy też są przenoszone do Polski. Mamy informacje od naszych klientów, że firmy zachodnie przenoszą tu swoje działy R&D, zatrudniające po

100-150 osób. I nie wynika to z kosztów pracy, które nie są już wiele niższe niż na Zachodzie, ale z tego, że firmy międzynarodowe widzą ogromny potencjał polskich inżynierów, którzy są kreatywni i zaangażowani.

Z naszej perspektywy, bardzo nam zależy, żeby rosła świadomość polskich przedsiębiorców. I widzimy, że tak się dzieje. Jeszcze pięć lat temu, rozmawiając z właścicielami polskich firm o obrotach na poziomie kilku, kilkunastu milionów złotych, słyszeliśmy „nie opłaca mi się wprowadzać takich technologii, bo mam od tego ludzi”. Teraz o wiele częściej myślą już o zarządzaniu kosztami, a nie tylko o cenie, firmy są też bardziej otwarte na outsourcing.

Radomir Ochocki: Skupiamy się ta tym, by być najłatwiejszym dostawcą w przemyśle, m.in. dzięki zdobyciom rewolucji internetowej. Bardzo mocno inwestujemy w automatyzację procesów produkcji i wysyłki. Trybopolimerowe komponenty do maszyn są wciąż bardzo innowacyjnym produktem, którego zastosowanie zamienia i usprawnia funkcjonowanie zakładów produkcyjnych. Nadal będziemy też inwestować w rozwój przemysłu 4:0 – produktów, które same informują o swoim zużyciu i konieczności wymiany.

Jakie trendy będą determinować w najbliższej przyszłości branżę, w której działacie, oraz bezpośrednio Państwa działalność?

Stanisław Rak: Przez najbliższy czas na rynku polskim będą królowały trzy segmenty. Pierwszym jest automatyka budynkowa i inteligentne domy. Rozwiązania z tego segmentu stały się w ostatnim czasie bardzo popularne i przestały wymagać specjalistycznej wiedzy do implementacji, co zwiększa zainteresowanie użytkowników indywidualnych. Nakładając na to jednocześnie liczbę oddawanych w ostatnim czasie mieszkań, jest to bardzo ciekawa część rynku.

Drugim są obwody bezpieczeństwa i sektor stref zagrożonych wybuchem. Te rozwiązania ze względu na zmianę regulacji i terminy wdrożenia nowych norm będą zmuszały do zweryfikowania obwodów sterowania w br. Spowoduje to silne zainteresowanie rozwiązaniami, w których Finder w wielu przypadkach nie posiada konkurencji.

Trzecim wspomnianym już wcześniej trendem jest fotowoltaika i efektywność energetyczna, wzrost kosztów energii elektrycznej, wzrost wydajności paneli i jednoczesny spadek kosztów komponentów – spowoduje to silne zainteresowanie wszystkich tym sektorem. Energia elektryczna stanowi coraz większy udział w kosztach funkcjonowania przedsiębiorstw, więc wszystko co może ograniczyć jej zużycie będzie ochoczo witane przez rynek.

Daniel Marzec: Na pewno jednym z najważniejszych trendów jest przenoszenie wielu procesów do Internetu. Również branża produkcyjna coraz mocniej się tutaj przenosi. Dlatego każdy, kto chce być dobrym dostawcą produktów czy usług, musi umacniać swoją pozycję w sieci. W B2C ten proces zaczął się już dawno, w przemyśle wciąż jeszcze jest na początku drogi, ale coraz bardziej widać, że firmy dokonują zamówień przez sklepy internetowe. To trend, który będzie się umacniał i za którym jak najbardziej chcemy podążać.

Radomir Ochocki: Drugim takim najważniejszym trendem, jest moim zdaniem niskokosztowa automatyzacja. W tej chwili automatyzacja jest dostępna tylko dla dużych graczy. My widzimy ogromny potencjał, który drzemie w otwarciu na automatyzację także mniejszych firm. Roboty kartezyjskie, robolink czy robot delta to rozwiązania, które kosztują kilkadziesiąt tysięcy złotych, a dzięki nim mamy maszynę wykonującą prostą, powtarzalną non stop pracę przez 24 godziny na dobę. Polska jest pod tym względem wciąż jeszcze bardzo mocno w tyle za

firmami z Zachodu. Ale na szczęście coraz częściej przedsiębiorcy są już otwarci na myślenie o kosztach, a nie tylko o cenie. Kiedy myślimy w dłuższej perspektywie, jak wykorzystanie automatyzacji przekłada się na wyniki firmy za rok, dwa, widać jasno, że koszty są znacznie niższe. Dlatego koncentrujemy się na zwiększaniu przychodu i obniżaniu kosztów naszych klientów, a to, jak wiadomo, esencja każdego biznesu. Na międzynarodowych targach w Hannoverze w tym roku także zaprezentujemy ponad 100 nowych produktów, które powstały w duchu niskokosztowej automatyzacji i obniżania kosztów poprzez usprawnianie technologii. A nasz celem na najbliższe lata najlepiej określa nasze motto: chcemy być najpewniejszym i najłatwiejszym we współpracy dostawcą w przemyśle.

Nasi eksperci

źródło: Finder



Rozwój oferty produktowej i dobrze kierowane akcje marketingowe pozwoliły nam na utrzymanie dynamiki wzrostowej z 2018 r., co odczytujemy jako duży sukces.

Stanisław Rak
Product and Project Manager,
Finder Polska

źródło: igus



Mamy za sobą kolejny rekordowy rok sprzedaży na terenie Polski na wszystkich polach: tożysk polimerowych, przewodów, systemów przewodnikowych readychain

Radomir Ochocki
dyrektor zarządzający,
igus Polska

źródło: igus

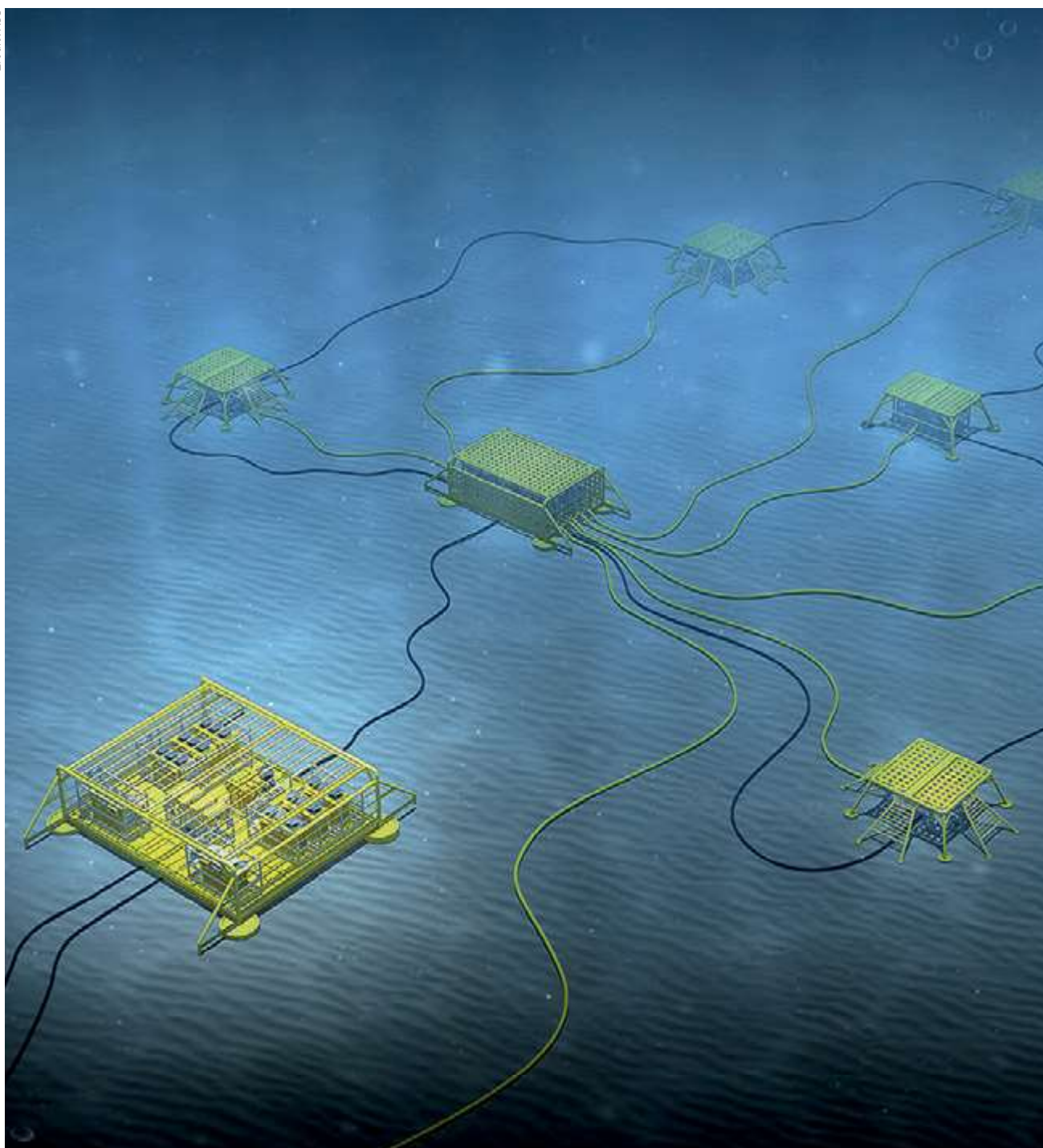


W obecnej sytuacji, w której mówi się o niepewności na rynku zachodniej Europy, potencjał polskiego rynku jest duży.

Daniel Marzec
dyrektor zarządzający,
igus Polska

Dziękuję...

Źródło: ABB



Pierwszy na świecie system podwodnego zasilania

ABB zakończyła w fińskim porcie w Vaasa trwające 3000 godzin testy pierwszego na świecie podwodnego systemu zasilania. Za pomocą pojedynczego kabla będzie można przesyłać do 100 MW energii – na odległość do 600 km na głębokość do 3000 metrów, gdzie ciśnienie może rozkruszyć cegłę. Testy potwierdziły, że większość morskich zasobów węglowodorów na świecie jest już w zasięgu elektryfikacji, a podwodne

instalacje mogą być zasilane ze źródeł odnawialnych znajdujących się kilkaset kilometrów dalej i obsługiwane zdalnie. Dzięki temu rozwiązaniu wydobywanie ropy i gazu w głębinach oceanów będzie prostsze, bezpieczniejsze i bardziej przyjazne dla środowiska.

więcej: www.elektrotechnikAUTOMATYK.pl

Inteligentny system prądowy firmy Rittal

System Ri4Power na bazie VX25 posiada nowe zalety, czyli wyższą o 40% obciążalność prądową przy tym samym przekroju szyny, łatwiejszy montaż i możliwości inteligentnego monitorowania, co daje większe oszczędności i większą ergonomię dystrybucji energii. Pomimo zminimalizowanego przekroju szyn miedzianych umożliwia osiągnięcie prądów znamionowych do 6300 A.

Zwiększenie natężenia prądu nie wymagało powiększenia przestrzeni, a wręcz przeciwnie – udało się ją pomniejszyć o 20% przy zachowaniu tych samych funkcjonalności. Szyny miedziane są dostępne w wymiarach 30 x 10 mm i 50 x 10 mm, przy mniejszym o 40% zużyciu miedzi.

więcej: www.rittal.pl

Zgrzewanie kondensatorowe

Nowoczesne zgrzewarki kondensatorowe, dostępne w ofercie firmy Sariv, to specjalistyczne narzędzia, które służą w wielu zakładach produkcyjnych i warsztatach do łączenia różnego rodzaju metalowych elementów – od najprostszyc bolców, kołków, przez gwintowane tuleje czy szpilki do izolacji. To sprzęty kondensatorowe lub łukowe, przy czym zgrzewarki kondensatorowe są szczególnie cenione przy pracach z drobniejszymi elementami, a zgrzewarki

źródło: Sariv



łukowe (transformatorowe/inwertorowe) przy tzw. pracach cięższych, np. w zakładach ślusarskich. Dzięki wykorzystaniu zgrzewarek jesteśmy w stanie osiągnąć wyjątkowo trwałe, wytrzymałe, jednolite zgrzew w czasie poniżej sekundy, co eliminuje ryzyko powstania zniekształceń czy przepaleń. Dzięki zgrzewarce stapiana jest podstawa trzpienia razem z powierzchnią obrabianego materiału.

więcej: www.sariv.pl

Lampy LED do rozdzielnic

Firma Finder wprowadziła do swojej oferty nowe lampy LED z serii 7L do wszystkich typów rozdzielnic sterowniczych i zasilania. Dzięki możliwości montażu magnetycznego lub klipsowego łatwo jest je umieścić w dowolnym miejscu na rozdzielnic, tam gdzie są najbardziej potrzebne.

Lampy LED są dostępne w dwóch wersjach, w zależności od poziomu jasności: Typ 7L.43 – strumień świetlny 600 lumenów oraz Typ 7L.46 - strumień świetlny 1200 lumenów. Oba urządzenia mają wbudowany przełącznik ON/OFF do ręcznego włączania/wyłączania – opcjonalnie są również dostępne ze zintegrowanym czujnikiem ruchu.

więcej: www.findernet.com/pl/poland

źródło: Finder



NAJWAŻNIEJSZE TARGI W BRANŻY

BIURO TARGÓW

Al. Jerozolimskie 202,
02-486 Warszawa

tel. 22 874 01 50, 874 02 30
e-mail: targi@automaticon.pl

ORGANIZATORZY

SIEĆ BADAWCZA
LUKASIEWICZ

PIAP

MVM
Sp. z o.o.



www.automaticon.pl

AUTOMATICON®
AUTOMATYKA POMIARY ELEKTRONIKA

17-19 marca 2020 Warszawa

AUTOMATICON® 2020

ZAREJESTRUJ SIĘ
JUŻ DZIŚ

XXVI Międzynarodowe Targi
Automatyki i Pomiarów

Gdy nie ma miejsca na zwykłą szynę

Szynoprzewody Postępująca miniaturyzacja i wzrost złożoności układów zasilania stanowią nie lada wyzwanie dla ich projektantów. W kompaktowych szafach sterowniczych i napędach maszyn liczy się każdy centymetr wolnej przestrzeni. A tę można uzyskać, zastępując konwencjonalną szynę prądową jej elastycznym odpowiednikiem.

Agata Świdarska



Zródło: Cubic

◀ Dzięki zgrzewanym zakończeniom szynoprzewody elastyczne są od razu gotowe do użytku, a jednocześnie charakteryzują się dłuższą żywotnością i lepszą tolerancją niskich temperatur niż przewody zakuwane.

▼ Szyny elastyczne składają się z wielu ultracienkich warstw taśmy miedzianej, dzięki czemu mogą być niemal dowolnie formowane w zależności od potrzeb danej aplikacji.



Zródło: Amphenol

Warstwa na warstwie

W szynoprzewodach elastycznych pojedyncza warstwa nośnika została zastąpiona wieloma ultracienkimi taśmami miedzianymi bądź aluminium o grubości od ok. 0,05 do 0,5 mm. Połączone jedynie na końcach, poszczególne warstwy mogą swobodnie poruszać się względem siebie, co ułatwia gięcie, skręcanie i zaginanie szyn, tak aby dostosować ich kształt do potrzeb konkretnej aplikacji. Do łączenia warstw stosuje się zwykle różne odmiany zgrzewania dyfuzyjnego, które umożliwia tworzenie wytrzymałych

zakończeń niewymagających stosowania końcówek kablowych. Zakończenia te mogą zostać powleczone dodatkową warstwą cynku, niklu, srebra lub złota, która zwiększa ich przewodność i odporność na oddziaływanie czynników zewnętrzných. Całość najczęściej pokryta jest izolacją z PE, silikonu lub PVC (o najmniejszej podatności na załamanie).

Oprócz taśm szyny elastyczne mogą być wykonane także z plecionki miedzianej lub aluminium o średnicy włókien od ok. 0,05 do

szyny dają się łatwo formować, a tym samym zajmują mniej miejsca i wymagają mniejszych nakładów na łączenie niż ich tradycyjne odpowiedniki. Tak powstały elastyczne szyny zasilające, coraz chętniej stosowane także w tak egzotycznych aplikacjach jak platformy morskie, wodne elektrownie wiatrowe czy zakłady chemiczne.

Szynoprzewody, zwane też szynami prądowymi lub zasilającymi, odgrywają kluczową rolę w przeniesieniu prądu elektrycznego m.in. w napędach maszyn i urządzeniach, szafach sterowniczych oraz sieciach elektroenergetycznych. Po raz pierwszy zastosowane do przyłączenia transformatorów do sieci energetycznej, przez lata upowszechniły się w różnych gałęziach przemysłu, cenione za prostą konstrukcję zapewniającą im wysoką niezawodność w trudnych warunkach pracy. Warunki te w ostatnich latach uległy jednak znaczącym zmianom, głównie za sprawą miniaturyzacji układów zasilania przy jednoczesnym wzroście złożoności i prędkości pracy zasilanych przez nie systemów. To zaś wymusiło nowe spojrzenie na szynę prądową: do typowych funkcji technicznych dołączyła także kwestia ergonomii, tj. kształtu i elastyczności szynoprzewodów. Ich projektanci odkryli bowiem, że wykonane z wielu cienkich taśm



Agata Świdarska, Publicystka i tłumacz języka niemieckiego, specjalizująca się w publikacjach o tematyce technicznej

Zródło: EMS



◀ Firma EMS oferuje szynoprzewody pokryte różnokolorową izolacją, która ułatwia identyfikację konkretnej szyny, a tym samym ogranicza ryzyko pomyłki.

0,5 mm. Taka konstrukcja zapewnia szynoprzewodom jeszcze większą elastyczność przy niewielkich średnicach i wysokiej odporności na rozciąganie. Stąd też rozwiązania takie stosowane są wszędzie tam, gdzie połączenie nośników prądu wymaga znacznego zagięcia szyny, nawet pod kątem 180°.

Nie tylko oszczędność miejsca

Duża odporność na gięcie, skręcanie i zaginanie sprawia, że szynoprzewody elastyczne są powszechnie stosowane w układach zasilania, w których liczy się każdy centymetr wolnej przestrzeni. Łączą elementy szaf sterowniczych i rozdzielnic elektrycznych, a także zasilają UPS-y, kompensatory oraz wyłączniki instalacyjne. Oszczędności miejsca sprzyja dodatkowo zewnętrzna izolacja, która znacznie skraca wymaganą odległość między szynami.

To jednak nie jedyny ich zalety: wysoka elastyczność sprawia, że doskonale absorbują drgania, dzięki czemu są chętnie stosowane do zasilania maszyn generujących silne wibracje, takich jak spawarki oporowe. Dobrze znoszą wysokie napięcia (do 1000 V AC i 1500 V DC), co sprawia, że odgrywają istotną rolę w elektroenergetyce, m.in. w połączeniach transformatorów i generatorów prądu. Są także mniej wrażliwe na wysokie i niskie temperatury: z powodzeniem mogą pracować nawet w 100°C, a dzięki zakończeniom w postaci szyny o mniejszej oporności niż końcówki zakuwane niestraszne im także mrozy do -40°C.

W warunkach przemysłowych, w których całkowita długość przewodów zasilających sięga niekiedy setek metrów, na znaczeniu zyskuje także stosunek ceny do wydajności. A ten w przypadku szynoprzewodów elastycznych jest wyjątkowo korzystny: możliwość swobodnego gięcia szyn ogranicza bowiem do minimum konieczność łączenia przewodów, zaś gotowe do podłączenia zakończenia redukują nakłady na instalację końcówek. Prosta konstrukcja i wytrzymałe zakończenia zwiększają także niezawodność szynoprzewodów w porównaniu z tradycyjnymi kablami, a tym samym zapewniają znaczne oszczędności kosztów serwisowych. Zaś łatwy montaż sprzyja oszczędności czasu, umożliwiając szybkie kładzenie przewodów nawet na dużych odległościach.

Szyny do zadań specjalnych

Korzystne parametry i duża uniwersalność zastosowań szynoprzewodów elastycznych sprawiają, że popyt na nie stale wzrasta, co z kolei zachęca producentów



Zródło: Cubic

▲ Ten ekstremalny przykład pokazuje, jak dużą elastycznością cechują się elastyczne szyny prądowe.

► Szynoprzewody do zestawów baterii marki RHI.

▼ Szyny zasilające Pentair ze stali szlachetnej sprawdzą się w najbardziej ekstremalnych aplikacjach, takich jak platformy morskie, morskie farmy wiatrowe czy zakłady petrochemiczne.



Zródło: RHI

Zródło: Pentair

i dostawców do rozszerzania ich asortymentu. Szyny wykonane z wielu warstw taśmy lub plecionki miedzianej mają w swojej ofercie zarówno polscy producenci, tacy jak Dacpol, Ergom czy Izar, jak i lokalne oddziały zagranicznych firm, np. Hensel, Schrank Technik Polska czy Socomec. Co charakterystyczne dla tego rynku, największą grupę dostawców stanowią jednak hurtownie elektryczne specjalizujące się w sprzedaży wyrobów wielu producentów.

Duże rozdrobnienie rynku sprawia, że część producentów postanowiła budować swoją przewagę nad konkurencją, rozwijając asortyment szynoprzewodów specjalnego przeznaczenia. Obejmuje on zarówno boczniki, szyny wielokolorowe i plecionki uziemiające, jak i rozwiązania przystosowane do pracy w ekstremalnych warunkach, w tym w środowisku silnie korozyjnym i agresywnym chemicznie. Niemiecka firma EMS wpadła np. na pomysł, aby wprowadzić do swojej oferty szynoprzewody pokryte izolacją w różnorodnych kolorach. Jak wyjaśnia producent, dzięki temu każdemu typowi przewodów można przypisać określoną barwę, co ułatwia rozpoznanie odpowiedniej szyny i zmniejsza ryzyko pomyłki. Chińskie przedsiębiorstwo RHI oferuje z kolei szynoprzewody przystosowane do podłączenia zestawu baterii.

Zaś amerykański koncern Pentair – oprócz boczników – postawił na rozwój asortymentu elastycznych plecionek uziemiających wykonanych ze stali nierdzewnej. Produkty te są odporne na tarcie, korozję, czynniki chemiczne i promieniowanie UV, dzięki czemu mogą być stosowane zarówno w agresywnym środowisku wewnętrznym, jak i zewnętrznym, w tym w zakładach petrochemicznych, przemyśle spożywczym, transporcie szynowym, elektrowniach wodnych i słonecznych, a także w przemyśle wojskowym, kosmicznym i urbanistycznym.

Mimo sporej różnorodności zastosowań szynoprzewody specjalnego przeznaczenia mają tę wspólną cechę, że stosowane są przede wszystkim w dużych projektach infrastrukturalnych. Z tego też względu są dziś słabo reprezentowane na rynku polskim, który z lekkim opóźnieniem odkrywa ich zalety, ograniczając się na razie do typowych zastosowań (szafy sterownicze, rozdzielnice, napędy). Oznacza to jednak, że rynek ten ma jeszcze ogromny potencjał rozwojowy, który – raz uruchomiony – może w kolejnych latach przełomowo przyspieszyć dynamiczny wzrost asortymentu szynoprzewodów elastycznych. ■

Internet Rzeczy budowany na szkle

Światłowód Inteligentna fabryka ma to do siebie, że wszystkie jej komponenty – od maszyn, przez produkty, po całość procesów – połączone są wspólną siecią. Aby mogła ona sprawnie funkcjonować, konieczne jest szerokopasmowe łącze internetowe. Najnowsze rozwiązania w tym zakresie dowodzą, że nie musi ono bazować na miedzi. Równie dobrze, a nawet lepiej w tej roli sprawdza się włókno szklane.

André Engel* i **Sariana Kunze**

Era Internetu Rzeczy jeszcze na dobre się nie rozpoczęła, ale coraz więcej znaków na niebie i ziemi wskazuje, że stoimy obecnie u jej progu. Już teraz wiele przedsiębiorstw z różnych branż odważnie wdraża pierwsze projekty IoT. Jak wynika z raportu „Internet of Things 2019” przygotowanego przez grupę przedsiębiorstw pod wodzą IDG Research Services, aż 51% spośród 500 ankietowanych firm reprezentujących cały przekrój wielkości i branż uznaje dziś Internet Rzeczy za ważny lub bardzo ważny aspekt ich działalności i zamierza dalej inwestować w jego rozwój. Projekty tego typu do tej pory koncentrowały się w większości na obszarze produkcji (28% wskazań). W przyszłości zostaną one jednak rozszerzone o kontrolę jakości (39%), inteligentne produkty (35%) i logistykę (32%). Nie oznacza to jednak, że przedsiębiorstwa przestaną inwestować w usieciwienie procesów wytwórczych: chęć realizacji tego typu inicjatyw deklaruje 33% firm – o 5 punktów procentowych więcej niż obecnie.

Wielopoziomowa komunikacja

Usieciwienie produkcji oznacza nie tylko możliwość pełnej koordynacji wszystkich jej etapów: to swoista rewolucja całego procesu produkcyjnego. W inteligentnej fabryce maszyny, magistrale i detale będą się aktywnie ze sobą porozumiewały, a cyfrowe bliźniaki umożliwią tworzenie symulacji każdego urządzenia, narzędzia i produktu, zanim jeszcze zejdziesz on z taśmy produkcyjnej. Dzięki temu zakład będzie mógł

elastycznie dostosowywać swoje moce wytwórcze do potrzeb bieżących zamówień. Co więcej, redukcja przestojów i pełne wykorzystanie zasobów przyczynią się do obniżenia kosztów produkcji. Warunek jest jeden: budowa sprawnej infrastruktury Internetu Rzeczy. To ona pozwoli bowiem na sprawne sterowanie maszynami, systemami magazynowania oraz środkami produkcji, zapewniając możliwość ich wzajemnego komunikowania się bez udziału człowieka.

Od miedzi do włókna szklanego

Podczas gdy typowe sieci przemysłowe bazują na miedzi, w fabrykach przyszłości królować będzie włókno szklane w formie światłowodów. Te ostatnie mają bowiem sporo zalet w porównaniu z kablami miedzianymi: nie tylko umożliwiają transfer danych na duże odległości, ale są także niewrażliwe na zakłócenia elektromagnetyczne. A to znacznie upraszcza budowę bazującej na nich infrastruktury: można je bowiem z powodzeniem kłaść w kanałach i korytach wykorzystywanych do prowadzenia przewodów miedzianych i zasilających. Światłowodom nie zagraża nawet woda: ponieważ nie płynie w nich prąd, nie mogą ulec zwarciu na skutek kontaktu z wilgocią. A to powoduje, że idealnie sprawdzają się w środowiskach pracy uznawanych za trudne czy wymagające, a także w aplikacjach wrażliwych, w których istotne znaczenie ma bezpieczeństwo przesyłu danych. W przeciwieństwie do przewodów elektrycznych uniemożliwiają bowiem one przechwycenie transportowanych informacji. Trudno się więc dziwić, że wielu ekspertów uznaje je za fundament Internetu Rzeczy.

Niemal nieograniczony transfer danych

Światłowód wslawił się już na rynku konsumenckim niezrównaną prędkością przesyłu danych. Z punktu widzenia przemysłu nie jest to jednak jedyna cecha predestynująca go do roli sieci

Źródło: Pixabay – Visor69



Sariana Kunze,
Autorka
współpracująca
z redakcją
„elektrotechnik
AUTOMATISIERUNG”

* André Engel jest prezesem firmy Trans Data Elektronik (TDE)



przyszłości: równie istotna jest wysoka niezawodność zabezpieczająca ciągłość procesów produkcyjnych oraz możliwość utrzymania odpowiedniej jakości usług (Quality of Service), zwłaszcza w przypadku transakcji realizowanych w czasie zbliżonym do rzeczywistego (near Real-Time). Szerokopasmowe łącza światłowodowe umożliwiają niezawodny przesył danych produkcyjnych i sterowania (CAM/CIM) między poszczególnymi zakładami produkcyjnymi i uczestnikami łańcucha dostaw. Zakres ich wykorzystania jest niemal nieograniczony i obejmuje zarówno typowe aplikacje internetowe i chmurowe, jak i wideokonferencje oraz przesył kopii zapasowych całych dysków na serwery zlokalizowane w różnych częściach globu – i to bez jakichkolwiek strat czy zakłóceń transferu.

Światłowód można także wykorzystać do połączenia ze sobą poszczególnych maszyn produkcyjnych. W roli tej sprawdzi się np. system TML (Modular Link System) firmy Trans Data Elektronik (TDE). Dzięki adapterom poszczególne moduły można łatwo zintegrować

z szyną montażową, a szeroki wybór dostępnych portów i adapterów (wymienne: 6 adapterów SC Duplex, 6 LC Quad, 6 LC Duplex, 12 E2000, 12 ST lub 6 portów RJ45) umożliwia ich zastosowanie w szeregu aplikacji przemysłowych.

Sieć do zadań specjalnych

Modułowe systemy światłowodowe umożliwiają szybką i efektywną budowę inteligentnych sieci przemysłowych. Są bowiem na tyle elastyczne, że można je dostosować do potrzeb każdej linii produkcyjnej, a dodatkowo zużywają niewiele energii. Zaś w przypadku konieczności przebudowy lub rozbudowy o kolejne komponenty nie muszą być rozkładane na czynniki pierwsze.

A jak radzą sobie w trudnych warunkach pracy? Tu sprawdzą się izolowane złącza (np. IP-MPO firmy TDE) o stopniu ochrony IP68, nieprzepuszczające wody, brudu ani kurzu. Tego typu produkty z powodzeniem wytrzymują temperatury rzędu -40 do 70°C, a dodatkowo są odporne na oddziaływanie substancji chemicznych, dzięki czemu mogą być z powodzeniem stosowane

w całym szeregu wymagających aplikacji przemysłowych.

Zbudowane na nich sieci są jednak nie tylko odporne na ekstremalne warunki pracy, ale także niezwykle wydajne: umożliwiają przesył danych produkcyjnych i pomiarowych w czasie rzeczywistym, co z kolei pozwala efektywnie sterować maszynami, optymalizować cykle produkcji i perfekcyjnie zharmonizować ze sobą poszczególne procesy.

Sprawdzone w praktyce

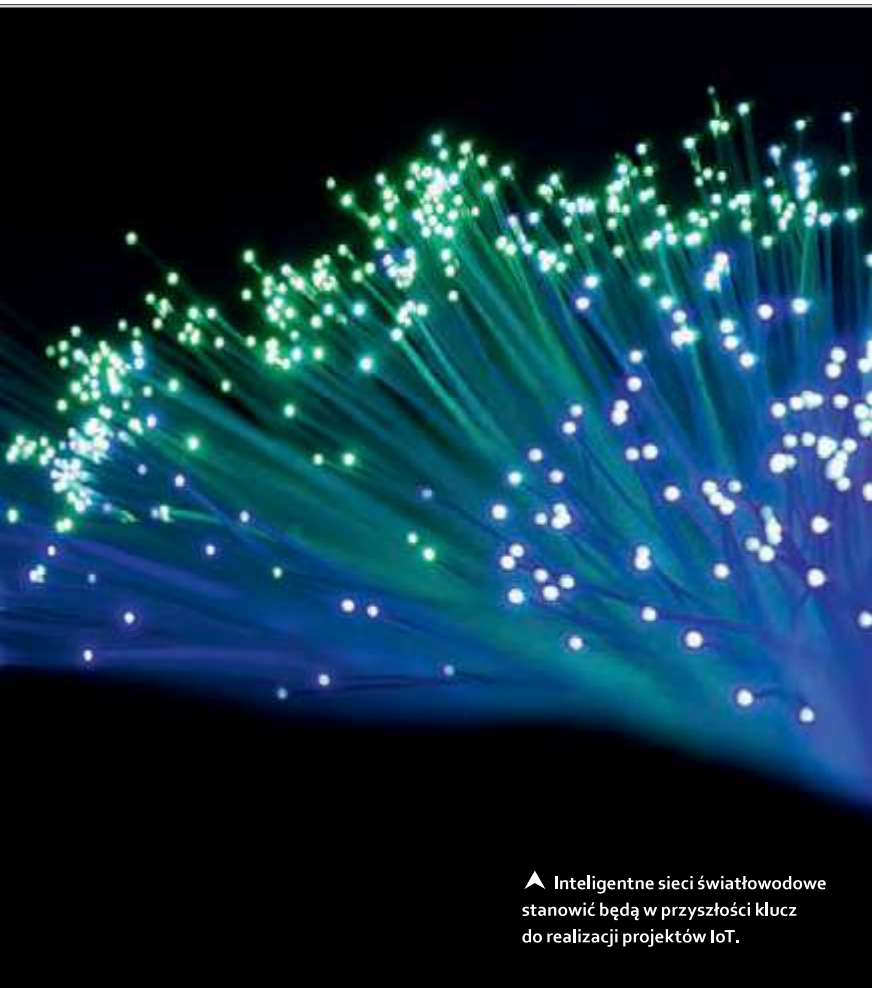
O tym, że sieć światłowodowa rzeczywiście przynosi deklarowane korzyści, przekonuje przykład firmy Coko – przetwórcy tworzyw sztucznych z niemieckiego Bad Salzufflen. Przedsiębiorstwu udało się z sukcesem zintegrować ze sobą dwa światy: realny i wirtualny – a wszystko dzięki połączeniu wtryskarek z siecią zakładową. Każda maszyna wyposażona została w magistralę i 4 lub więcej przyłączy wykonanych w technologii światłowodowej i połączonych redundantnie dla zabezpieczenia ciągłości pracy. Wymogiem producenta była przy tym szybka instalacja systemu, tak by zminimalizować jej wpływ na pracę poszczególnych urządzeń.

Gotowa sieć światłowodowa bazuje na systemie TML firmy TDE. Jego przewagą okazały się niewielkie średnice kabli oraz uniwersalne przyłącza typu plug & play. Możliwość swobodnego łączenia i kompilowania ze sobą przewodów pozwoliła w tym przypadku nie tylko szybko zainstalować światłowód, ale także znacznie ograniczyć długość okablowania i oszczędzić miejsce w szafie sterowniczej. Ponieważ poszczególne komponenty zostały wcześniej przetestowane i dopasowane do potrzeb aplikacji, nie trzeba już było mierzyc i dostosowywać ich na miejscu. Mimo że instalacja obejmuje łącznie 336 złączy CU i 24 porty światłowodowe, do jej podłączenia wystarczyło 28 przewodów miedzianych i 2 światłowody. Pierwsze z nich obsługują transfer danych na mniejsze odległości (10-65 m); drugie przesyłają je na większych dystansach rzędu 120 m.

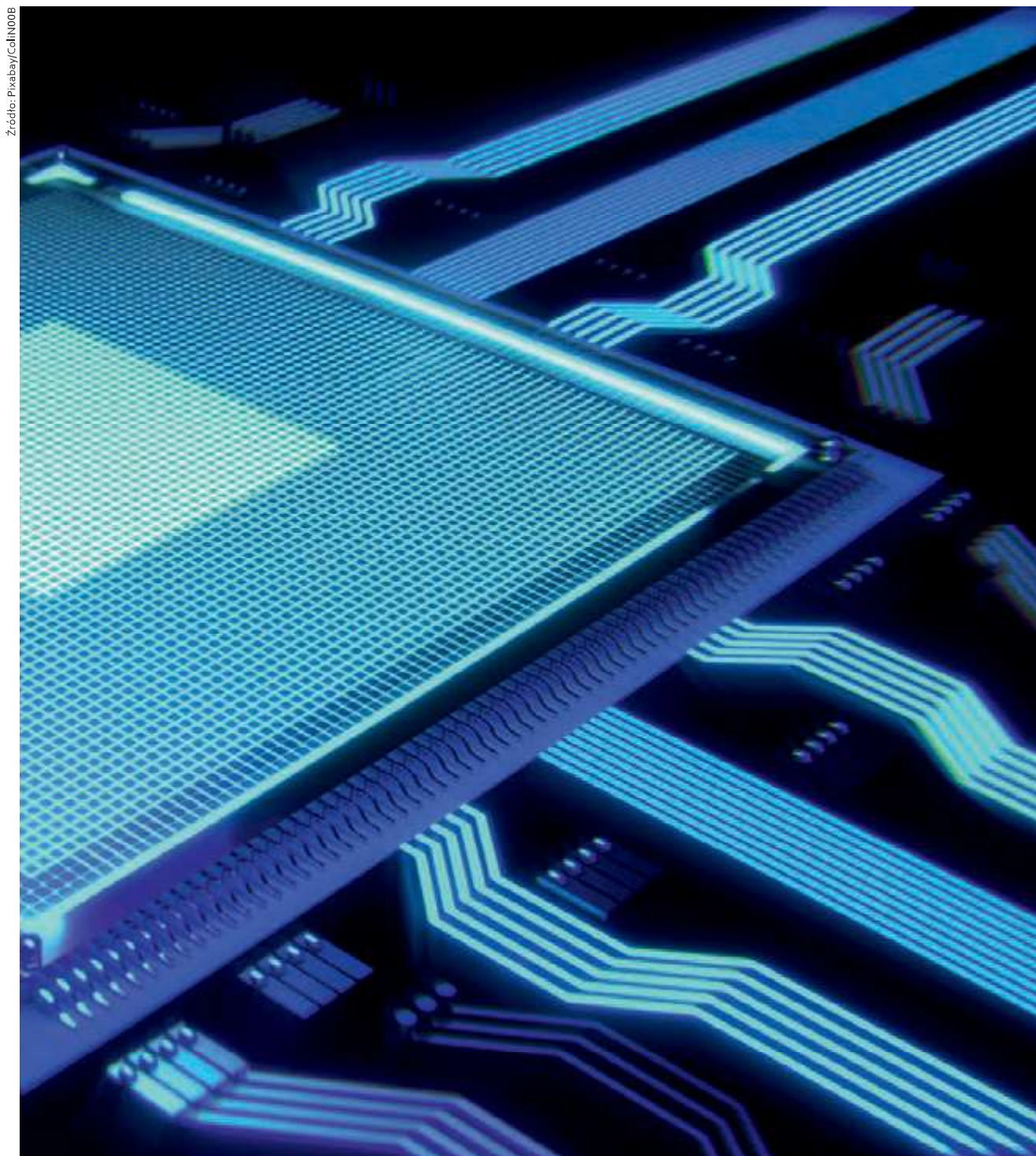
Przykład ten dowodzi, że Internet Rzeczy ma wszelkie predyspozycje ku temu, by przyczynić się do zrównoważonego rozwoju całej światowej gospodarki [1]. A droga ku temu biegnie światłowodem, który z powodzeniem łączy świat realny i wirtualny w jedną, inteligentną sieć. ■

LITERATURA:

[1] GSMA Intelligence: *The contribution of IoT to economic growth: Modelling the impact on business productivity*, kwiecień 2019



▲ Inteligentne sieci światłowodowe stanowią będą w przyszłości klucz do realizacji projektów IoT.



Źródło: Pixabay/ColIN008

Projekt obwodu niewymagającego elektryczności

Naukowcy z Massachusetts Institute of Technology (MIT) stworzyli projekt obwodu, który do działania nie wymaga elektryczności. Amerykanom udało się to osiągnąć za pomocą fal magnetycznych i spintroniki. Obwody wykorzystujące fale magnetyczne pozwoliłyby na stworzenie znacznie bardziej wydajnych komputerów. Te używane dzisiaj pobierają dużo

prądu do przetwarzania informacji i przechowywania danych oraz wytwarzają bardzo dużo ciepła, dlatego naukowcy szukają alternatywnych źródeł zasilania. Taką alternatywą, znacznie bardziej wydajną, są obwody wykorzystujące fale magnetyczne.

więcej: www.elektrotechnikAUTOMATYK.pl

Wsparcie dla zmiennych 64-bitowych



źródło: Weintek

Wraz z rozwojem technologii zmienne o rozmiarze 64-bitów stały się powszechne w automatyce. Wiele systemów wymagających wysokiej dokładności, jak na przykład produkcja układów elektroniki, nakładanie kleju, aplikacje z przemieszczaniem materiału wykorzystują zmienne 64-bitowe do osiągnięcia wysokiej dokładności. Tym samym unikając błędów wynikających z zaokrąglenia liczb 32-bitowych. Tego typu rejestry są też często używane do przechowywania wielkich wartości, jak liczniki w maszynach lub inteligentne liczniki energii.

Firma Weintek w nowym oprogramowaniu EasyBuilderPro oferuje powyższy typ danych dla całej serii produktów cMT. Zmienne mogą zostać użyte bezpośrednio na ekranie w standardowych kontrolkach, a także w języku skryptowym makro. Obecnie z łatwością stworzymy projekty dla takich popularnych urządzeń i protokołów na rynku jak: Beckhoff TwinCAT, CodeSys, Modbus, CompactLogix/ControlLogix, OMRON NJ/NX, Siemens S7-1200.

więcej: www.multiprojekt.pl

Nowy switch Gigabit Ethernet Layer 3

Red Lion Controls, firma specjalizująca się w dziedzinie komunikacji, monitorowania i sterowania w systemach automatyki przemysłowej i sieciowych wprowadziła na rynek nowy innowacyjny switch Ethernet NT328G Layer 3. Oferujący 28 szybkich portów komunikacyjnych (24 x Gigabit Ethernet i 4 x 10 Gigabit Ethernet) oraz niezawodne przełączanie przy pełnej przepustowości, NT328G wyróżnia się wyjątkową wydajnością i niezawodnością, pozwalając zaspokoić obecne i przyszłe wymogi przemysłu wydobywczego, energetycznego, trans-

portu, gospodarki wodno-ściekowej, sektorów monitoringu i bezpieczeństwa, a także innych aplikacji wymagających dużej szybkości transmisji danych.

Przemysłowe switchy ethernetowe NT328G Layer 3 firmy Red Lion występują w wersjach z różnymi konfiguracjami portów miedzianych i optycznych, dając możliwość realizacji różnych opcji połączeniowych.

więcej: www.redlion.net



źródło: Redlion

Komputer Simatic IPC 127E o niewielkich wymiarach

Siemens wprowadził do swojej oferty zupełnie nową rodzinę ultrakompaktowych komputerów Box PC z rodziny SIMATIC IPC-127E, które posiadają wszystkie najważniejsze cechy standardowych komputerów przemysłowych, a przy tym są dużo mniejsze – Box PC 127E zajmuje ok. 0,3 litra przestrzeni. Może być instalowany w sposób bardzo uniwersalny, więc powinien sprawdzić się w już istniejących szafkach sterowniczych, gdzie należy jedynie dodać funkcjonalność wymagającą komputera. Dzięki pasywnemu systemowi chłodzenia, braku części mechanicznych i dużym zakresie temperatury pracy (do +55°C), można go zastosować nawet w najtrudniejszych warunkach występujących w hali przemysłowej. Nowy komputer zużywa też niewiele

energii – w zależności od wersji 13 lub 15 W. Dodatkowo można go wybudzić z trybu uśpienia lub hibernacji za pomocą funkcji Wake-on-LAN i Wake-on-USB.

więcej: www.siemens.pl



źródło: Siemens

Deepdistributed i Kvarko będą rozwijać uczenie maszynowe

Specjalizujący się m.in. w obszarze uczenia maszynowego startup Deepdistributed, który ma oddziały we Wrocławiu i szwajcarskim Renens, pozyskał 1 milion zł na rozwój swojej działalności, a firma Kvarko nabyła 25 udziałów (15,06%) w firmie. Głównym zadaniem platformy ma być automatyzacja procesu zarządzania i konfiguracji infrastruktury obliczeniowej, co ma znacząco ułatwić pracę inżynierom uczenia maszynowego (MLE, Machine Learning Engineers).

Platforma Deepdistributed, zintegrowana z większością chmur dostępnych na rynku, zmienia pewne paradygmaty

w dziedzinie uczenia maszynowego, ułatwiając i upowszechniając dostęp do tej technologii. Umożliwi to rozszerzenie spektrum jej zastosowania i w efekcie przyspieszy rozwój w wielu branżach. Wykorzystanie platformy ma przynieść takie korzyści, jak ułatwione i przyspieszone rozwijanie algorytmów uczenia maszynowego oraz uczenia głębokiego przez MLE, efektywniejszą pracę specjalistów czy optymalizację wykorzystania zasobów obliczeniowych.

więcej: www.deepdistributed.com



źródło: Pixabay – geralt

Maszyny w stałym kontakcie

Komunikacja Machine To Machine (M2M) jest jak żarówka – bez niej nie obejdzie się produkcja w wielkiej fabryce, ale tak samo niezbędna jest w domu. Postęp technologiczny sprawił bowiem, że technologia, którą kiedyś posługiwało się wyłącznie NASA czy mechanicy w Formule 1, jest już wykorzystywana nie tylko w praktycznie każdej gałęzi przemysłu, ale także w każdym aspekcie naszego życia.

Grzegorz Majchrzak



Źródło: Pixabay – geralt

Jeśli wszelkie techniki łączności między maszynami miałyby się zawierać w jakimś zbiorze, to prawdopodobnie zawarłyby się właśnie w takim z etykietką „Machine To Machine”. Nawet rozwijający się Internet Rzeczy działa w oparciu o komunikację M2M. Umożliwia ona bowiem współdziałanie wszystkim maszynom wymieniającym między sobą jakieś informacje. Wymiana danych może zachodzić dzięki wybranemu łączu i, co najważniejsze, bez pośrednictwa człowieka. Właśnie wyeliminowanie udziału człowieka w procesie zbierania i przesyłania zebranych informacji stanowi o sile komunikacji M2M, ponieważ pozwala ona zarządzać danymi w taki sposób, w jaki człowiek nie byłby w stanie.

Sposób działania komunikacji maszyn można łatwo wyobrazić sobie na przykładzie źródeł odnawialnych, np. paneli słonecznych. Dane zbierane przez czujniki z paneli fotowoltaicznych na temat ich nasłonecznienia i dostępnej energii są przesyłane do jednostki centralnej. Ta natomiast przetwarza otrzymane informacje i na ich podstawie jest w stanie odpowiednio przewidzieć potrzeby i zaplanować

wykorzystanie niezbędnych zasobów odnawialnej energii. W momencie transmisji danych z czujników umieszczonych w panelach do jednostki centralnej i podjęcia na tej podstawie decyzji przez maszynę zaszedł proces komunikacji Machine To Machine. Decyzję o wykorzystaniu zasobów na podstawie otrzymanych danych oczywiście równie dobrze może podjąć człowiek, jednak nie byłby on w stanie tych danych pozyskać i przekazać dalej w tak wydajny i jakościowy sposób, w jaki robią to czujniki. Oczywiście zastosowań sieci M2M jest więcej, jednak zawsze ich ostatecznym celem jest usprawnienie danego procesu pod względem wykonawczym i finansowym.

Łączność w każdym standardzie

Do stworzenia systemu M2M można wykorzystać publiczne sieci w postaci Ethernetu lub też bezprzewodowe technologie Bluetooth czy ZigBee, a także inne klasyczne standardy przewodowe. Tak konstruowane siatki komunikacyjne mogą działać przez lata przy niskim poborze energii z możliwością stałej rozbudowy. Na potrzeby komunikacji maszyn na większą odległość stosuje się sieci GSM, które mogą

wykorzystywać jej wszystkie standardy – w tym LTE, a w niedalekiej przyszłości także 5G. Zastosowanie technik łączenia na dalekie dystanse pozwala łączyć ze sobą urządzenia rozsiane po całym świecie, które ponadto mogą zmieniać swoją pozycję w czasie pracy. Oczywiście każdy typ łącza ma swoje zalety i ograniczenia związane z szybkością przesyłu danych, poborem energii, zasięgiem czy maksymalną liczbą urządzeń w sieci. Wybór odpowiedniego łącza jest zatem uzależniony od konkretnych potrzeb, których może być mnóstwo.

Komunikacja maszyn wyewoluowała z aplikacji telemetrycznych, które były używane do przesyłania danych pomiarowych na duże dystanse. Tym, co odróżnia



komunikację M2M od klasycznej telemetrii, i co sprawiło, że techniki stosowane w NASA czy w bolidach Formuły 1 znalazły zastosowanie dosłownie wszędzie, jest fakt, że M2M zamiast wykorzystywać losowe fale radiowe, wykorzystuje wspomniane wyżej sieci. Jest to o tyle istotne, że fale radiowe najczęściej potrzebują mocnego źródła sygnału, a przy użyciu i szerokiej dostępności sieci zdalnych lub kablowych ten problem zostaje zniwelowany.

Od fabryki po inteligentny dom

Dzisiejsze środowiska przemysłowe bazują przede wszystkim na technologii, dlatego rozwiązania M2M stają się wręcz obowiązkowe we wszelkich fabrykach, halach produkcyjnych i innych obszarach przetwórczych. Informacje zbierane przez czujniki i wymieniane między sobą mogą być tak samo istotne i przydatne podczas produkcji jedzenia, magazynowania towarów czy w sieciach elektroenergetycznych. Dzięki wykorzystaniu takich czujników można stale dążyć do optymalizacji procesów produkcyjnych i całkowicie kontrolować ich przebieg – oczywiście zdalnie i bez ingerencji osób trzecich. Stała weryfikacja i uzupełnianie niezbędnych materiałów do produkcji, określanie zapotrzebowania na energię czy kontrola ilości konkretnych substancji to czynności, których oddanie w ręce technologii jest praktycznie jedyną możliwością stworzenia wydajnego ekosystemu produkcyjnego na dużą skalę. Ponadto pozyskiwane dane można

wykorzystać do stosowania predykcyjnego utrzymania ruchu. W zależności od skonfigurowania i zaawansowania sieci mogą one pomóc albo zlokalizować i zgłosić zaistniałą awarię, albo w ogóle nie dopuścić do niej poprzez wcześniejsze zaalarmowanie o złym stanie technicznym danego sprzętu.

Żeby coś mogło powstawać we wspomnianych fabrykach, potrzebne są do tego odpowiednie surowce i energia, których pozyskanie także ułatwia komunikacja maszyn. Bezprzewodowe czujniki mogą bowiem wysłać przykładowo informacje o ciśnieniu, natężeniu przepływu czy temperaturze panującej w miejscach wydobywania różnych paliw, przez co można odpowiednio dostosować sprzęty do panujących warunków. Wydobyte w ten sposób paliwo na nic się jednak nie zda, jeśli napędzany nim samochód utknie w korku, dlatego sieci M2M wykorzystuje się także do zarządzania ruchem ulicznym i rozładowywania wzmożonego ruchu. Informacje takie jak prędkość i liczba samochodów pomagają sterować światłami i znakami ulicznymi, by zapewnić jak największą płynność ruchu.

Sprawny powrót do domu to jednak nie koniec styczności z komunikacją M2M w życiu codziennym. Fakt, że do stworzenia sieci M2M potrzebne są zaledwie trzy powszechne technologie w postaci bezprzewodowych czujników, sieci internetowej i jednostki centralnej sprawia, że używa się jej także w zastosowaniach domowych. Oczywiście nie oznacza to, że każdy może z łatwością skonstruować własną

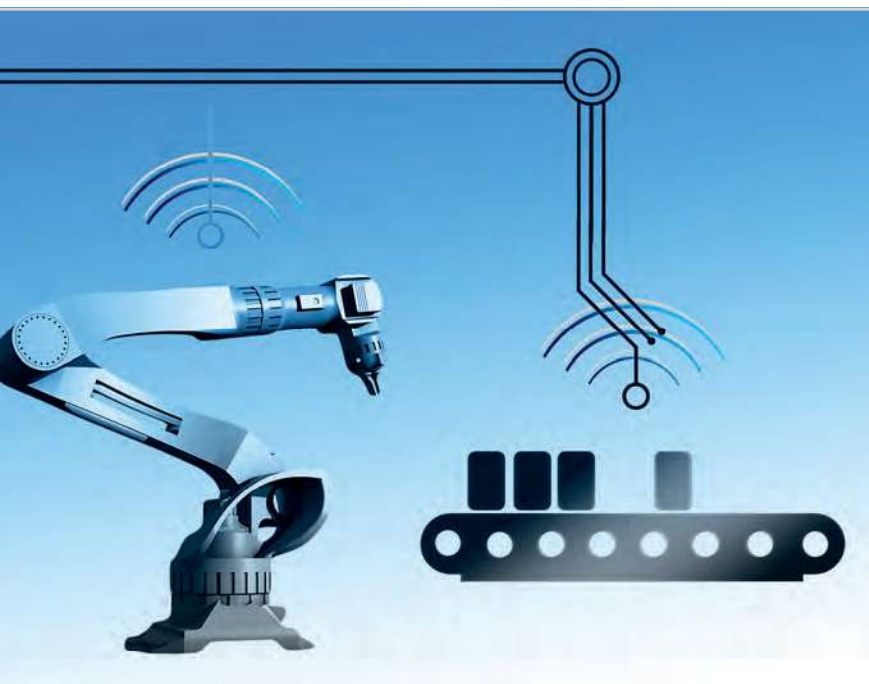
sieć M2M, ale już praktycznie każdy może ją mieć we własnym domu. Inteligentny system oświetlenia, zdalnie sterowane rolety czy kontrolowanie temperatury każdego z pomieszczeń to już coraz częściej stosowane przykłady opisywanej techniki komunikacji. Same pomiary poboru prądu, wody czy gazu w budynkach są często zliczane i analizowane dzięki sieciom M2M, co pozwala lepiej wyceniać i zarządzać mediami – zwłaszcza w czasie wzmożonego zużycia.

Prognozy i zagrożenia

Powyższe przykłady pokazują, że komunikacja maszyn może zachodzić na każdym kroku już dziś, a badania i prognozy tylko potwierdzają jej mocną pozycję w przyszłości. Według przewidywań Mordor Intelligence rynek usług M2M w latach 2020-2025 ma wzrosnąć o 28,61%, a Markets And Markets podaje, że liczba połączeń w ramach sieci M2M ma wzrosnąć z poziomu 1,47 miliarda w 2016 do 3 miliardów w 2023 r. Będzie to możliwe dzięki rozwojowi Przemysłu 4.0, stopniowemu wdrażaniu sieci 5G i coraz bardziej zaawansowanej sztucznej inteligencji, które będą tworzyć jeszcze większe możliwości dla komunikacji maszyn.

Oczywiście komunikacja maszyn ma także swoje ograniczenia i słabości. Często nawet najmniej skomplikowane sieci M2M są skonstruowane z kilku typów urządzeń od różnych producentów, przez co konfiguracja systemu może być kłopotliwa ze względu na zróżnicowanie interfejsów i obsługę każdego z elementów. Połączenie wszystkich urządzeń z siecią wiąże się także z niebezpieczeństwem ich przechwycenia czy przejścia wrażliwych danych. Ponadto autonomiczne decyzje maszyn podejmowane na podstawie danych z czujników nie zawsze muszą okazać się słuszne, np. ze względu na nieprzewidziane czynniki zewnętrzne. Mimo że sztuczna inteligencja stale się rozwija, to jednak jej możliwości są najczęściej ograniczone do konkretnej liczby zaprogramowanych scenariuszy.

Przyszłość komunikacji M2M mimo wszystko wydaje się bardzo jasna. Rozwój technologiczny oczywiście będzie ją napędzał, ale ostatecznie wszystko leży w umiejętnym i pomysłowym wykorzystaniu możliwości, jakie dają opisywane aplikacje, a nie sama ich technologia. Najpopularniejsze zastosowania sieci M2M opierają się bowiem często na urządzeniach, które były dostępne już od dłuższego czasu, ale połączone i wykorzystane w odpowiedni sposób stworzyły coś zupełnie nowego. ■



Źródło: Pixabay – geralt

AI: nieomylna czy stronnicza?

Sztuczna inteligencja Co zrobić, gdy sztuczna inteligencja w procesie rekrutacji dyskryminuje niektórych kandydatów, sama uczy się faworyzować określone grupy użytkowników, źle doradza lub zachowuje się zwyczajnie nieetycznie? Na pytania te trudno dziś jednoznacznie odpowiedzieć. Należałoby bowiem wcześniej znaleźć odpowiedź na najważniejsze z nich: czy sztuczna inteligencja może się rozwijać w oderwaniu od ludzkiej?

Markus Dohm* i Sariana Kunze

Niemieckie Federalne Stowarzyszenie Technologii Informatycznych Bitkom postanowiło sprawdzić, jaki jest stosunek rodzimych przedsiębiorców do sztucznej inteligencji (AI). Wyniki ankiety przeprowadzonej wśród ponad 100 uczestników zeszłorocznych Targów Hanowerskich okazały się dalekie od oczekiwań: ze sztucznej inteligencji korzysta zaledwie 2% niemieckich firm. Równocześnie jednak oczekiwania z nią związane są bardzo duże, co zdaniem badaczy zapowiada skokowy wzrost tego odsetka w kolejnych latach.

Tego samego zdania jest m.in. firma McKinsey, która prognozuje, że do 2030 r. ze sztucznej inteligencji korzystać będzie 70% firm przemysłowych. Mało tego: skutki jej wdrożenia mają być równie doniosłe jak wynalezienie w XVIII w. maszyny parowej. Zdaniem analityków AI przyczyni się do wzrostu produktywności i rozwoju nowych koncepcji utrzymania ruchu. Wizja ta jest dosyć konkretna – w przeciwieństwie do scenariuszy związanych z etycznymi aspektami funkcjonowania sztucznej inteligencji, które do dziś nie doczekały się głębszej analizy. Czy AI może funkcjonować w oderwaniu od ludzkiej inteligencji? W końcu jej podstawą są konkretne oczekiwania: wzrostu produktywności, usprawnienia utrzymania ruchu i ogólnej optymalizacji procesów wytwórczych. To właśnie one zachęciły przedsiębiorstwa, aby w 2019 r. zainwestować średnio 5% obrotów w cyfryzację swoich zasobów.

Gdy AI musi rozwiązać problem...

Firmy inwestujące w digitalizację mają wobec niej konkretne oczekiwania: powinna ona umożliwić budowę inteligentnych fabryk, w których autonomiczne roboty będą pracowały ramię w ramię z człowiekiem, nigdy się nie męcząc, nie popełniając błędów, a nawet identyfikując i korygując błędy popełniane przez ludzi. Podobnie jak w samochodach jutra roboty tego typu mają dysponować sztuczną inteligencją, która na bazie odczytów z czujników i za pomocą licznych efektorów będzie zdolna do podejmowania samodzielnych działań i interakcji zarówno z maszynami, jak i ludźmi. Jak osiągnąć ten cel?

Podstawowym warunkiem jest dostęp do dużych zbiorów danych, które – przetwarzane w czasie rzeczywistym – umożliwią rozpoznanie konkretnych wzorców, opracowanie różnych scenariuszy działań, a wreszcie – wybór i wdrożenie jednego z nich. W praktyce oznacza to, że sztuczna inteligencja w przemyśle – podobnie jak systemy AI stosowane dziś w aplikacjach naukowych, medycznych i w branży marketingu – musi być w stanie rozwiązywać konkretne problemy – i to nie tylko te wskazane przez operatora, ale też pojawiające się na

bieżąco. Mimo dynamicznego rozwoju funkcji uczenia maszynowego dziś jeszcze aplikacje na bazie AI nie potrafią do tego stopnia wyjść poza tory „myślenia” wyznaczone im przez algorytmy. Robot dysponujący sztuczną inteligencją zaprogramowaną do pracy na określonej linii produkcyjnej nie jest w stanie wykonywać zadań na innej linii. Tego typu sztuczną inteligencję naukowcy określają mianem „słabej” (weak AI), jednocześnie marząc o „silnej” AI, która mogłaby elastycznie wykonywać dowolne czynności.

„Silna” AI: kiedy decyzyje podejmuje algorytm

System taki wciąż nie został opracowany; dziś nie jesteśmy jeszcze w stanie tak zaprogramować



Sariana Kunze,
Autorka
współpracująca
z redakcją
„elektrotechnik
AUTOMATISIERUNG”

* Markus Dohm jest kierownikiem Działu Academy & Life Care w firmie TÜV Rheinland

szucznej inteligencji, aby posiadała ona zdolności choćby zbliżone do umiejętności człowieka. Musiałaby ona umieć logicznie myśleć i podejmować decyzje w sposób charakterystyczny dla ludzi, w tym np. dokonywać wyborów między dwoma równie złymi alternatywami. Co więcej, powinna przyswajać nowe zasoby wiedzy i być zdolna do samodzielnej, systematycznej nauki. A dodatkowo – co chyba najważniejsze – musiałaby umieć formułować idee w języku naturalnym oraz dysponować możliwością ich klasyfikacji w ramach określonego systemu wartości i względem wyższego lub bardziej odległego celu.

za przykład instytucje finansowe, które od dawna korzystają z botów – odmiany sztucznej inteligencji. Nierzadko boty te odrzucają wnioski kredytowe tylko dlatego, że zostały one błędnie wypełnione. A co się stanie w sytuacji, gdy robot przemysłowy w inteligentnej fabryce musi rozstrzygnąć między dwoma równie złymi

w sposób bezpieczny. Zdaniem firmy TÜV Rheinland potrzebne byłyby jednak także konkretne zalecenia dla Komisji Europejskiej, które określałyby minimalne wymagania i środki bezpieczeństwa zapewniające, że celem cyfrowej transformacji pozostaje jej twórca, czyli człowiek. Mogłyby one uchronić przedsiębiorstwa przed dylematem, czy zmieniać rentowny sposób działania sztucznej inteligencji tylko dlatego, że jest on do pewnego stopnia tendencyjny. Wynik tego typu rozważań wcale nie jest bowiem tak pewny, jak się może wydawać.

Kontrola lepsza niż zaufanie

Zdaniem TÜV Rheinland państwową kontrolę powinny tu przejąć Unia Europejska i międzynarodowe organizacje (np. ONZ), które winny opracować zestaw jasnych reguł działania i upoważnić zewnętrzne instytucje do kontroli ich przestrzegania. Jedną z tego typu reguł powinno być zapewnienie operatorowi kontroli nad działaniami współpracującej z nim sztucznej inteligencji przez wyposażenie go np. w wyłącznik bezpieczeństwa; inną – przyznanie pracownikom prawa do konsultacji decyzji podejmowanych przez sztuczną inteligencję np. z radą zakładową lub innym tego typu gremium. Zaś operatorzy AI wyposażonej w algorytmy uczenia maszynowego powinni mieć obowiązek regularnego testowania owych algorytmów pod kątem poprawności wyuczonych zachowań.

W przypadku robotów bazujących na sztucznej inteligencji taka regularna kontrola algorytmów ma istotne znaczenie także ze względów bezpieczeństwa. A ponieważ algorytmy te piszą ludzie, powinni oni mieć obowiązek stałego rozwijania swojej wiedzy i kompetencji zawodowych. W przeciwnym razie będziemy świadkami licznych wypadków z udziałem sztucznej inteligencji – podobnie jak to miało miejsce w przypadku maszyn parowych, zanim regularne kontrole zewnętrzne nie przekształciły urządzeń, pojazdów, wind, a nawet elektrowni zasilanych parą w obiekty w pełni bezpieczne dla człowieka. Bez nadzoru ze strony zewnętrznej instytucji oraz stałego rozwoju kompetencji twórców i użytkowników AI korzystanie z bazujących na niej aplikacji będzie zawsze niosło ze sobą pewne ryzyko. ■

alternatywami, które w obu przypadkach prowadzą do uszkodzenia ciała człowieka?

Właśnie tego typu kwestiami zajmowało się międzynarodowe gremium ekspertów powołane w 2018 r. przy Unii Europejskiej. Efektem jego prac był zestaw zasad etycznych przedstawiony opinii publicznej pod koniec 2018 r. Po konsultacjach społecznych w kwietniu br. opublikowana została ostateczna wersja katalogu, która z kolei stała się podstawą do opracowania rekomendacji działań dla Komisji Europejskiej. Szeroko zakrojone prace zdaniem samego gremium nie przyniosły jednak satysfakcjonujących rezultatów: biorąc pod uwagę wszystko, co wiemy o możliwościach sztucznej inteligencji, przedstawione zasady dosyć powierzchownie traktują problem etycznego wymiaru jej działań. Jak wynika z oficjalnych komunikatów, wskazują one, jak „uzyskać możliwe największe korzyści z AI, jednocześnie do minimum ograniczając związane z tym ryzyko. Najlepszym sposobem jest podejście ukierunkowane na człowieka”.

Oprócz zaleceń efektem prac ekspertów była również checklista zawierająca zestaw pytań umożliwiających sprawdzenie, czy sztuczna inteligencja wykorzystywana jest

▲ Etyczne aspekty funkcjonowania sztucznej inteligencji – mimo że istotne – nie zostały dotąd poddane szerszej debacie.

Krótko mówiąc: powinna ona posiadać zdolność kierowania swoim zachowaniem i wyborami w oparciu o określone kategorie etyczne, moralne i społeczne. A tego nie da się osiągnąć bez aktywnego udziału człowieka.

Ludzkie podejście do AI

Kwestie etyczne nie dotyczą zresztą tylko „silnej” AI, lecz pojawiają się już dziś także w związku z funkcjonowaniem jej „słabej” wersji. Co zrobić, gdy sztuczna inteligencja na bazie algorytmów uczenia maszynowego podejmuje decyzje, które wydają się dyskryminować określonych użytkowników? Weźmy

źródło: Pixabay-seagull

Odnawialne źródła energii

Energia pochodząca ze źródeł odnawialnych jest stosunkowo tania, przyjazna środowisku i człowiekowi. Do tego jest receptą na wizję przyszłości, w której paliwa kopalniane całkowicie się wyczerpią.

Potencjał wciąż niewykorzystany

Instalacje fotowoltaiczne Energia pochodząca ze źródeł odnawialnych nie jest już tylko czyjąś fanaberią czy dowodem na proekologiczne myślenie. Niepewność co do ceny tradycyjnej energii elektrycznej w połączeniu z wymaganiami unijnymi stawiają również przed przedsiębiorcami konieczność zmiany swojej polityki energetycznej i zwiększania udziału energii pochodzącej z OZE. Ważne w tym kontekście jest również bezpieczeństwo energetyczne przedsiębiorstwa przemysłowego.

Wojciech Traczyk

Minione dwa lata były dość trudne dla wielu przedsiębiorstw w związku z rosnącymi cenami energii elektrycznej, a także niepewnością co do przyszłości, która po części wynikała z zamieszania, jakie wywołało wprowadzone przez rząd częściowe zamrożenie cen. Według raportu „Małe i średnie firmy w Polsce – bariery i rozwój” 5% średnich przedsiębiorstw i około 1% mikro i małych przedsiębiorstw uważało kłopoty z dostawami prądu za największą barierę dalszego rozwoju firmy. Zdecydowana większość biorących w badaniu firm z sektora MŚP zadeklarowało równocześnie, że nieprzewidywalny wzrost cen energii, który miał miejsce w 2018 r. miał dość duży wpływ na działalność przedsiębiorstwa.

Już tylko w tym kontekście można zrozumieć, że coraz więcej przedsiębiorców z nadzieją spogląda w kierunku odnawialnych źródeł energii i rozważa inwestycje w tym obszarze. Posiadanie własnego źródła wytwarzania energii może okazać się najlepszym zabezpieczeniem przed skutkami podwyżek cen. Dzięki niższym kosztom energii, szczególnie w grupach energochłonnych, może to być element również podniesienia konkurencyjności cenowej wytwarzanych produktów czy usług. W niektórych przypadkach, gdzie istniejące zasoby sieciowe mocy mogą okazać się niewystarczające dla pokrycia wzrastających potrzeb, dodatkowa moc generowana dzięki technologii OZE może okazać się jedynym sposobem, aby umożliwić w ogóle prowadzenie czy dalszy rozwój biznesu. Nie można także pominąć faktu, że korzystanie z „czystych” źródeł energii może stanowić



źródło: Pixabay – goedhartpc

o pozytywnym wizerunku przedsiębiorstwa.

Instalacje fotowoltaiczne motorem napędowym

Do najbardziej popularnych technologii OZE możemy zaliczyć turbiny wiatrowe, elektrownie fotowoltaiczne, biogazownie, biomasę, elektrownie wodne, pompy ciepła, kolektory słoneczne. Wybór konkretnego źródła powinien być uzależniony od wielu czynników, które mogą mieć istotny wpływ na opłacalność takiej inwestycji. Generalnie jednak, jak podkreślają autorzy raportu „Rozwój odnawialnych źródeł energii w sektorze mikro, małych i średnich przedsiębiorstw, w tym możliwość zastosowania rozwiązań prosumenckich” z punktu widzenia sektora MŚP najbardziej przyjaznym, najprostszym i najmniej zawodnym źródłem energii odnawialnej jest wykorzystanie elektrowni fotowoltaicznych.

Technologia produkcji energii elektrycznej ze światła słonecznego

(PV) jest najszybciej rozwijającą się obecnie gałęzią w sektorze OZE w Polsce i na świecie. Jeszcze w 2016 r. łączna moc zainstalowana w źródłach PV w naszym kraju wynosiła 100 MW, na koniec 2018 r. sięgnęła 500 MW, a w październiku ubiegłego roku przekroczyła próg 1 GW. Tempo przyrostu nowych mocy instalacji fotowoltaicznych wynosi ok. 150% w skali roku, a według prognoz Instytutu Energii Odnawialnej (IEO) już w tym roku fotowoltaika może stać się drugim najważniejszym źródłem mocy w Polsce.

Według przytaczanego przez IEO raportu SolarPower Europe w ubiegłym roku Polska znalazła się na piątym miejscu w Europie pod względem rocznego przyrostu nowych mocy w fotowoltaice. Ubiegły rok był zresztą pod tym względem rekordowy na naszym kontynencie. W Europie zainstalowano łącznie 16,7 GW nowej mocy, tj. ponad dwukrotnie więcej niż na koniec 2018 r. Europejskimi liderami pod



Wojciech Traczyk
redaktor czasopisma
„elektrotechnik
AUTOMATYK”

ENERGIA ZE SŁOŃCA W FABRYCE TYMBARKA

Firma Tymbark w 2015 r. w swoim zakładzie produkcyjnym uruchomiła farmę fotowoltaiczną, w której zainstalowano ok. 4000 paneli słonecznych, o łącznej mocy prawie 1 MW. Inwestycja została zrealizowana w zakładzie w Tymbarku na powierzchni około dwóch hektarów. Na terenie instalacji PV zainstalowano także stację meteorologiczną oraz wykonano aparaturę monitoringu. Dzięki tej inwestycji, która wraz z dofinansowaniem z Regionalnego Programu Operacyjnego kosztowała 5,5 mln zł, dotychczasowe koszty nabycia energii elektrycznej udało się zmniejszyć o ok. 25%. Instalacja jest podpięta z siecią energetyczną, więc ewentualne nadwyżki energii są przekazywane do sieci i trafiają do innych odbiorców.

tym względem były Hiszpania (wzrost o 4,7 GW), Niemcy (4 GW), Holandia (2,5 GW) oraz Francja (1,1 GW).

Co również ważne, na dynamiczny rozwój fotowoltaiki duży wpływ mają zarówno osoby fizyczne (gospodarstwa domowe), sektor usługowy, w tym samorządowy (różne instytucje – urzędy, szpitale, banki, obiekty sportowe), jak i przedsiębiorstwa produkcyjne. Instalacje fotowoltaiczne mogą być bowiem stawiane z powodzeniem na dachach domów jednorodzinnych, budynków biurowych, halach produkcyjnych czy magazynach. Jedynym warunkiem jest tylko odpowiednie nasłonecznienie danej powierzchni – materialne korzyści w postaci obniżenia rachunków za prąd, a nawet uzyskanie stałego dochodu ze sprzedaży pozyskanej energii w podobnym zakresie mogą czerpać wszyscy.

Zalety instalacji fotowoltaicznych

Energia słoneczna ma szereg zalet, które decydują o szybkim wzroście tej technologii na tle pozostałych technologii OZE. Przede wszystkim panele fotowoltaiczne mogą być instalowane w bezpośredniej bliskości odbiorcy (choćby na dachach lub elewacjach różnvcvch

obiektów czy na niezagospodarowanym terenie zewnętrznym należą-cym do przedsiębiorstwa), dzięki czemu redukuje się do minimum straty związane z przesyłem energii. W związku z tym, że bardzo często czas pracy danego zakładu pokrywa się z czasem pracy systemu fotowoltaicznego, przedsiębiorstwa nie mają potrzeby przesyłania pozyskanej energii do sieci energetycznej czy też jej magazynowania (z drugiej jednak strony – dynamiczny rozwój technologii magazynowania energii sprawia, że opłacalne staje się przechowywanie nadwyżki pozyskanej energii i wykorzystanie jej w sytuacji zwiększonego zapotrzebowania na energię).

Główną korzyścią inwestycji w odnawialne źródła energii dla przedsiębiorcy jest oszczędność, jaką generuje, gdy wytwarza energię elektryczną na własne potrzeby. Każda wyprodukowana i wykorzystana MWh energii pochodząca z OZE oznacza oszczędność równą wartości zakupionej energii z sieci powiększoną o koszty jej dystrybucji. Choć oczywiście cena energii jest różna w zależności od operatora i obowiązującej taryfy, to w wielu przypadkach może ona sięgać nawet 800 zł za 1 MWh.

Choć naturalnie zmniejszenie kosztów pozyskania energii elektrycznej, a tym samym zmniejszenie kosztów stałych przedsiębiorstwa, wybijają się na pierwszą pozycję na liście zalet inwestycji w fotowoltaikę, to jednak nie są jedynymi. Ważnym z punktu widzenia finansów przedsiębiorstwa jest stosunkowo krótki czas zwrotu inwestycji w porównaniu do innych technologii OZE, który może już sięgać zaledwie kilku lat (4-6 lat i ciągle maleje). Instalacje solarne nie wymagają kosztownego serwisu i nie generują dużych kosztów eksploatacyjnych.

Wykorzystanie energii pochodzącej z fotowoltaiki może pozwolić przedsiębiorcy uniknąć kar za przekroczenia mocy zamówionej w kilowatach. Może być to szczególnie istotne dla tych przedsiębiorstw, które prowadzą swoją działalność na terenach oddalonych od dużych

miast. Kary te mogą sięgać od kilku do nawet kilkunastu tysięcy złotych miesięcznie.

Z punktu widzenia globalnego instalacje fotowoltaiczne przekładają się na redukcję emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Przy obecnym poziomie wykorzystania instalacji słonecznych w ciągu jednego roku emisja dwutlenku węgla jest mniejsza, według różnych szacunków, od 200 do 300 milionów ton.

Rosnąca opłacalność

Z całą pewnością nie byłoby takiego boomu na instalacje fotowoltaiczne, gdyby nie spadające koszty pozyskania energii ze słońca, które są bezpośrednio związane z coraz niższymi cenami pozyskania paneli słonecznych. Według Bloomberg New Energy Finance koszt paneli fotowoltaicznych od 1976 r. spadł aż o 99%, a w ciągu ostatnich 7 lat – o 85%. W przypadku dużych farm solarnych wykorzystywanych na skalę przemysłową tylko w pierwszej połowie obecnej dekady koszt takich instalacji spadł o 60%. Według zapowiedzi to jednak nie koniec obniżek cen. Do połowy przyszłej dekady koszty te mogą być jeszcze o połowę niższe, co jeszcze bardziej zwiększy konkurencyjność tej metody pozyskiwania energii elektrycznej.

Obniżki cen instalacji fotowoltaicznych są widoczne także na polskim rynku. Głównym elementem wpływającym na cenę elektrowni fotowoltaicznej są panele fotowoltaiczne, które odpowiadają za ok. 50% całkowitego kosztu takiej inwestycji. Zniesienie we wrześniu 2018 r. przez Unię Europejską ceł zaporowych na chińskie panele otworzyło drogę do jeszcze tańszych produktów. Kolejnym istotnym elementem końcowej ceny elektrowni fotowoltaicznej jest system montażowy. W zależności od stopnia jego skomplikowania oraz wielkości jego udziału wynosi od 7 do nawet 20% łącznych kosztów. Do tego dochodzą koszty samego montażu (15-20%) oraz inwerterów (urządzenie zamieniające prąd stały na prąd zmienny, dostosowujący jakość prądu do norm prądu sieciowego) – ok. 10%. Obecnie ceny kompletnych instalacji fotowoltaicznych dla odbiorców z sektora MŚP oscylują w granicach 3300 zł – 4000 zł netto za 1 kWp. Jeszcze na początku 2018 r. ceny były o ok. 10% wyższe, a w latach 2013-2014 kształtowały się w granicach 5500 – 6000 zł netto za 1 kWp. Jak łatwo wyliczyć, koszt inwestycji w instalację fotowoltaiczną dla firm MŚP spadł w tym czasie o 30-40%.

Równie ważnym czynnikiem z punktu widzenia ekonomiki przedsiębiorstw, który wpływa na



źródło: Adobe Stock – Xiangli

wzrost inwestycji w OZE, są dofinansowania do zakupu tego typu instalacji. Mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa mogą liczyć na finansowanie dotacyjne z funduszy unijnych w ramach Regionalnych Programów Operacyjnych oraz Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, z funduszy krajowych w ramach Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW), pożyczki z Wojewódzkich Funduszy Ochrony Środowiska czy NFOŚiGW oraz finansowanie komercyjne w postaci leasingu lub kredytu.

Bariery wciąż są

Mimo że energia pochodząca z odnawialnych źródeł zapewnia wiele korzyści, wciąż przedsiębiorcy skarżą się na bariery, z jakimi się spotykają przy okazji inwestycji w mikro bądź małe źródła OZE. Choć w 2007 r. rynek energetyczny został „uwolniony”, to jednak wciąż przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się dystrybucją energii elektrycznej tworzą różne przeszkody w przyłączeniach instalacji OZE tym firmom, które zmieniają dostawcę.

Kolejną barierą prawną jest możliwość sprzedaży energii wytworzonej w mikro lub małej instalacji fotowoltaicznej np. innemu przedsiębiorcy lub najemcy. Aby móc sprzedawać tak wytworzoną energię do odbiorcy końcowego przedsiębiorca musi posiadać koncesję na obrót energią, co bardzo często jest barierą nie do pokonania.

Firmy często też skarżą się na długi i skomplikowany proces uzyskiwania pozwolenia na przyłączenie do sieci małej instalacji OZE. Tym bardziej, że zazwyczaj obiekty, do których przedsiębiorca chciałby dołączyć nową instalację, mają odpowiednią moc przyłączeniową oraz niezbędną infrastrukturę

Jedną z barier, choć obecnie o coraz mniejszym znaczeniu, jest negatywne postrzeganie inwestycji w OZE przez branżę finansową. Działy ryzyka w bankach traktują instalacje OZE jako ruchomość wyższego ryzyka, bo niesprzedawalną ponownie, a więc z bardzo ograniczoną możliwością odzyskania kapitału, gdyby przedsiębiorca z różnych względów nie spłacałby rat leasingowych lub kredytu.

Wciąż sporym ograniczeniem technologicznym w przypadku odnawialnych źródeł energii jest brak możliwości efektywnego magazynowania energii. Przedsiębiorca, pozyskując energię ze źródeł odnawialnych, nie może jej przechować efektywnie, aby móc ją wykorzystać w momencie zwiększonego zapotrzebowania na energię. Na szczęście technologia magazynowania energii w ostatnich latach coraz dynamiczniej się rozwija i to ograniczenie powoli będzie tracić na znaczeniu.

Inwestycje we własne źródła energii (OZE) z punktu widzenia przedsiębiorcy stają się coraz bardziej atrakcyjne. W długim okresie użytkowania taka inwestycja może przynieść spore oszczędności w przeciwieństwie do kosztu nabycia energii elektrycznej, jaki firma poniosłaby w tym samym czasie. Po okresie spłaty zakupu instalacji fotowoltaicznej, pracować będzie ona przez wiele lat (nawet kilkadziesiąt) a tym samym generować oszczędności na poziomie równym wytworzonej energii i nie zakupionej z sieci. ■



 **Targi Kielce**
exhibition & congress centre

Największe Targi Odnawialnych Źródeł Energii w Polsce

enex

26-27.02.2020 Kielce

Po raz pierwszy w Polsce!

**Salon Budownictwa
Energooszczędnego i Pasywnego**



enex.pl



Przechowywanie energii wciąż dużym wyzwaniem

Magazyny energii Już tylko kwestią czasu jest, że najwięcej energii będzie pochodzić z odnawialnych źródeł energii. Dziś największym wyzwaniem nie jest już to, jak taką energię pozyskać, ale jak ją skutecznie przechowywać na dużą skalę. Z racji tego, że produkcja energii pochodzącej z OZE jest nieprzewidywalna i zmienna, na znaczeniu będą zyskiwać magazyny energii potrafiące skumulować jak najwięcej pozyskanej energii i zapewniające jak największy jej odzysk.

Wojciech Traczyk

Rosnąca z każdym rokiem ilość energii pozyskanej z OZE jest efektem coraz doskonalszych technologii pozyskiwania energii oraz rosnącej świadomości w kwestii ochrony środowiska. Również dla przedsiębiorców energia ze źródeł odnawialnych jest prostą receptą na oszczędność i stanowi ważny filar zrównoważonej polityki energetycznej. Według szacunków w 2050 r. nawet połowa pozyskanej na świecie energii będzie pochodzić ze źródeł odnawialnych, czyli słońca, wiatru, wody, geotermii czy biomasy.

Jedną z największych wad OZE, która nieco ogranicza jeszcze szybszy ich rozwój, jest nieprzewidywalność tej metody produkcji energii. Instalacje fotowoltaiczne mają mniejszą skuteczność zimą niż latem, nie mówiąc już o nocy, jednak nawet w letnie dni mogą się zdarzyć dni o dużym zachmurzeniu. Równie trudno jest dokładnie prognozować ilość energii wytworzonej np. przez farmy wiatrowe. Wynikające z tej zmienności wahania pozyskanej energii sięgają nawet 30-40%. Dlatego tak istotna jest rola magazynowania energii i jej dostarczania do sieci w stosownym momencie. Magazyny energii mają łagodzić obciążenia sieci elektroenergetycznej i gromadzić nadwyżkę energii w szczytowych momentach, gdy jej produkcja przekracza popyt na nią. Natomiast gdy warunki pogodowe się pogarszają i bieżąca produkcja energii jest niewystarczająca do zaspokojenia konsumpcji, uwalniane są wówczas zasoby energii zgromadzone w magazynach. Dla dużych zakładów produkcyjnych i fabryk, których działalność opiera się na dostępie do energii elektrycznej, taki system magazynowania energii oznacza możliwość optymalizacji zużycia energii, a tym

samym spore oszczędności finansowe. To także większa stabilność oraz bezpieczeństwo energetyczne.

Duże potrzeby polskiego rynku

Według danych Polskiej Izby Magazynowania Energii istniejące obecnie w Polsce magazyny energii mają zainstalowanych łącznie ok. 1450 MW mocy, z czego 1370 MW w elektrowniach szczytowo-pompowych, a 20 MW w magazynach energii w technologii elektrochemicznej. To jednak wciąż zdecydowanie za mało. Polska musi bowiem spełnić unijne regulacje i zapewnić 15-proc. udział OZE w miksie energetycznym kraju, a jednocześnie sprawić, by 2% łącznej mocy w polskiej energetyce było zainstalowane w magazynach energii. A to oznacza, że docelowo łącznie we wszystkich technologiach magazynowania energii powinno być to ok. 5 GW mocy.

▼ **Tesla Megapack, czyli największy magazyn energii wykorzystujący do jej przechowywania baterie litowo-jonowe.**

Spływająca woda lub sprężone powietrze

Na rynku funkcjonują różne typy magazynów energii wykorzystujące różną technologię jej przechowywania. Co ważne, obszar ten jest przedmiotem ciągłych prac rozwojowych i z całą pewnością w najbliższych latach możemy się spodziewać bądź zwiększenia wydajności obecnych rozwiązań, bądź pojawienia się nowych technologii, które zastąpią lub uzupełnią już istniejące.

Spośród dostępnych metod gromadzenia energii z odnawialnych źródeł na dużą skalę największy udział mają obecnie elektrownie szczytowo-pompowe. Rozwiązanie to wykorzystuje dwa zbiorniki wodne – górny i dolny. Gdy w systemie znajduje się nadwyżka energii (np. w nocy), wówczas woda jest przepompowywana z niższego zbiornika do wyższego. W momencie szczytowego zapotrzebowania na energię woda spływa do dolnego zbiornika przez turbinę, która napędza generator wytwarzający energię. Technologia szczytowo-pompowa umożliwia magazynowanie dużych ilości



Wojciech Traczyk
redaktor czasopisma
„elektrotechnik
AUTOMATYK”

Źródło: Tesla



energii w długim czasie, a jej sprawność szacowana jest na 70-85%, co jest bardzo dobrym wynikiem na tle pozostałych metod magazynowania energii. Wadą takich elektrowni jest konieczność wykorzystania dwóch zbiorników wody położonych na różnej wysokości, co utrudnia znalezienie odpowiedniej lokalizacji (testowane są rozwiązania, w których dolny zbiornik znajduje się np. w nieczynnej kopalni). Ponadto wysoki jest koszt uruchomienia takiej inwestycji.

Alternatywą dla powyższej metody jest magazynowanie energii wykorzystujące systemy sprężonego powietrza (CAES – Compressed Air Energy Storage). W tej technologii nadwyżka energii elektrycznej, dostępna w okresie pozaszczytowym (np. w nocy), używana jest do sprężania powietrza i tłoczenia go np. do podziemnych zbiorników pod ciśnieniem rzędu co najmniej 70 atmosfer. Zbiornikami tymi mogą być np. opuszczone kopalnie, kawermy solne lub specjalnie do tego celu przystosowane zbiorniki wytworzone w sposób sztuczny. W momencie wzrostu zapotrzebowania na energię powietrze jest uwalniane ze zbiornika i używane do wygenerowania energii za pośrednictwem turbiny. Technologia ta pozwala także na magazynowanie dużych ilości energii, jednak ma nieco niższą sprawność, dochodzącą do 70%.

Chemiczne i elektrochemiczne metody

Kolejne dwie metody, które są wciąż rozwijane i mają spory potencjał, wykorzystują zachodzące reakcje chemiczne. Magazynowanie energii w postaci chemicznej wykorzystuje proces elektrolizy, w czasie którego zgromadzona energia jest przetwarzana np. w wodór bądź metan, które następnie mogą być wykorzystane jako paliwo w pojazdach samochodowych bądź też ponownie zamienione w energię elektryczną w odpowiednim czasie.



Zdjęcie: Nilsaan

Chemiczne metody mają umożliwić wielkoskalowe przechowywanie energii w sposób długoterminowy.

Według wielu naukowców największy potencjał magazynowania energii tkwi w metodzie elektrochemicznej, czyli popularnych bateriach. Najpopularniejsze w samochodach elektrycznych akumulatory litowo-jonowe mają wprawdzie spore ograniczenia, ale przykłady np. Tesli pokazują, że magazyny baterijne o dużej wydajności są jak najbardziej możliwe. Jeden z największych tego typu magazynów, wybudowanych w Australii, ma pojemność 129 MWh i jest w stanie oddać 100 MW mocy. Kolejne o nieco tylko mniejszej pojemności powstają w Stanach Zjednoczonych oraz na europejskim kontynencie. Zaletą magazynowania energii w akumulatorach jest ich najmniejszy koszt – nie wymagają skomplikowanej infrastruktury. Do tego zapewniają nawet 85-proc. odzysk zgromadzonej energii. Jako największą ich wadę wymienia się ograniczoną żywotność i zmniejszającą się z czasem pojemność baterii. W zastosowaniach komercyjnych można znaleźć już nie tylko baterie litowo-jonowe, ale również m.in. sodowo-siarkowe, litowo-polimerowe czy kwasowo-ołowiowe, zaś wiele baterii z innym elektrolitem znajduje się w fazie badań i testów.

Nowatorskie metody magazynowania energii

Bardzo trudno dziś jednoznacznie stwierdzić, w jakim kierunku podąży technologia magazynowania energii w nieco dalszej przyszłości. Trudność ta wynika m.in. z tego powodu, że co jakiś czas dobiegają do nas informacje o nowych odkryciach lub pomysłach różnych grup naukowców w tym obszarze. Firma Gravitricity z Edynburga opracowała np. nowatorską metodę, w której do gromadzenia i odzyskiwania energii wykorzystywana jest grawitacja.

▲ Największy w Europie system magazynowania energii uruchomiony na stadionie w Amsterdamie.

W specjalnych szybach ciężary o masie od 500 do 5000 ton są wciągane, gdy mamy nadwyżkę energii, a gdy pojawia się zapotrzebowanie na energię, są opuszczane i w czasie spadku następuje odzysk energii. Według twórców tej technologii jej sprawność sięga nawet 80-90%, a pojedyncza instalacja może wytwarzać moc szczytową od 1 do 20 MW. Prawo grawitacji do systemów magazynowania energii testują również austriacki oraz szwajcarski start-up. Austriacy wykorzystują w swojej metodzie różnicę poziomów górskich wzniesień, zaś Szwajcarzy nadwyżkę energii z turbin wietrznych wykorzystują do układania cegieł, a gdy spadają one na ziemię – następuje odzysk energii.

Wśród nowatorskich metod magazynowania energii nie brak również polskich pomysłów. Zespół naukowców z Uniwersytetu Warszawskiego opracował kompozytowy akumulator kwasowy o nazwie KLAB. Jego przewagą w stosunku do baterii litowo-jonowych jest znacznie szerszy zakres temperatur, w których może on bez przeszkód pracować. Technologia ta będzie mogła być użyta zarówno w niewielkich akumulatorach (np. o pojemności 50 Ah), jak i większych magazynach energii (o pojemności 14 kWh).

Niewykluczone, że w przyszłości nie będziemy w ogóle potrzebowali magazynów energii, gdyż ich rolę przejmą domy czy też budynki przemysłowe. Austriacki Instytut Technologiczny (AIT) testuje projekt o nazwie „PowerPack Immobilie”. W tym rozwiązaniu energia elektryczna będzie wytwarzana przy zastosowaniu zaawansowanej instalacji fotowoltaicznej i jej nadwyżka będzie mogła zostać odprowadzona do sieci energetycznej bądź będzie przechowywana w samym budynku. ■



źródło: Pixabay – geralt



Tematyka kolejnego numeru:

- Raport: Rynek automatyki przemysłowej
- Napędy
- Automatyka dla branży spożywczej
- Kontrola ruchu
- Bezpieczeństwo maszyn

Wydanie targowe:
Automaticon
STOM
Hannover Messe

DODATEK SPECJALNY

W następnym numerze czasopisma elektrotechnik AUTO-MATYK zaprezentujemy specjalny dodatek poświęcony tematyce **Przemysłu 4.0**. To bardzo szerokie pojęcie obejmuje nie tylko zaawansowane technologie, ale przede wszystkim integrację maszyn, systemów oraz zmiany w procesach produkcyjnych i organizacyjnych przedsiębiorstw.

Najbliższe wydarzenia dla branży elektrotechniki i automatyki przemysłowej

Targi Elektrotechnika	Agencja SOMA	05-07.02.2020
Targi ENEX /ENEX Nowa Energia	Targi Kielce	26-27.02.2020
Targi AUTOMATICON	Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów	17-19.03.2020
TeiA Targi Elektroniki i Automatyki	Targi Kielce	31.03-02.04.2020
Targi STOM-TOOL	Targi Kielce	31.03-02.04.2020
Hannover Messe	Deutsche Messe	20-24.04.2020

źródło: Adobe Stock – etemwanych



Polecamy

W nowym numerze zaprezentowany zostanie raport dotyczący sytuacji krajowej branży **automatyki przemysłowej**, w którym omówiona zostanie nie tylko aktualna sytuacja w tym sektorze przemysłu, ale również perspektywy jego rozwoju, szanse i zagrożenia, a także przyjrzymy się, jak polskie firmy wyglądają na tle konkurencji europejskiej.

elektrotechnik
AUTOMATYK

raven media

ISSN 2544-7351

www.elektrotechnikAUTOMATYK.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone. Za treść ogłoszeń redakcja ponosi odpowiedzialność w granicach wskazanych w ust. 2 art. 42 ustawy Prawo prasowe. Redakcja zastrzega sobie prawo redagowania nadesłanych tekstów i nie zwraca materiałów niezamówionych. Wszystkie nazwy handlowe i towarów występujące w niniejszej publikacji są znakami towarowymi zastrzeżonymi lub nazwami zastrzeżonymi odpowiednich firm odnośnych właścicieli i zostały zamieszczone wyłącznie celem identyfikacji. Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone.

stopka redakcyjna

REDAKCJA

elektrotechnik AUTOMATYK
ul. Muchoborska 6
54-424 Wrocław
tel. +48 71 782 31 92
faks +48 71 782 31 84
elektrotechnik@elektrotechnikAUTOMATYK.pl

Redaktor prowadzący
Wojciech Traczyk
wojciech.traczyk@elektrotechnikAUTOMATYK.pl

Redakcja graficzna i skład
Eliza Przewoska, Piotr Wądołkowski

NAKLAD KONTROLOWANY

Czasopismo „elektrotechnik AUTOMATYK”
jest na liście publikacji ZKDP
(Związku Kontroli Dystrybucji Prasy).
Oznacza to, że nakład czasopisma i sposób jego dystrybucji
jest weryfikowany przez niezależnych audytorów.

DRUK

Drukarnia
M-Druk, Bochnia, ul. Partyzantów 2
Fotookładka
Adobe Stock Photo, obróbka własna



REKLAMA I MARKETING

Dyrektor działu
Ewa Gardoń
tel. +48 71 782 31 99
kom. +48 608 600 104
ewa.gardon@elektrotechnikAUTOMATYK.pl

Menadżer ds. kluczowych klientów
Julia Gajewska
tel. +48 71 782 31 81
kom. +48 536 090 106
julia.gajewska@elektrotechnikAUTOMATYK.pl

Menadżer ds. kluczowych klientów
Adrian Katulski
tel. +48 71 782 31 87
kom. +48 570 284 030
adrian.katulski@elektrotechnikAUTOMATYK.pl

PRENUMERATA

Specjalista ds. prenumeraty
Monika Spanier, tel. +48 71 782 31 97
prenumerata@elektrotechnikAUTOMATYK.pl

Cena i zamówienie

Koszt rocznej prenumeraty (na 6 kolejnych wydań)
wynosi 90 zł brutto. Zamówienia na prenumeratę
przyjmowane są telefonicznie lub e-mailowo
– dane kontaktowe wskazane powyżej.

WYDAWCA

Raven Media sp. z o.o.
ul. Muchoborska 6
54-424 Wrocław
NIP 897-17-67-168, REGON 021366963

Dyrektor wydawniczy
Redaktor naczelny
Paweł Kruk
pawel.kruk@elektrotechnikAUTOMATYK.pl

Licencja:

© The Polish edition of „elektrotechnik AUTOMATISERUNG”
is a publication of Raven Media sp. z o.o.,
licensed by Vogel Communications Group GmbH & Co. KG,
97082 Würzburg/Germany.
© Copyright of the trademark
„elektrotechnik AUTOMATISERUNG”
by Vogel Communications Group GmbH & Co. KG,
97082 Würzburg/Germany



elektrotechnik
AUTOMATISIERUNG

MM

Magazyn Przemysłowy

Numer 2 (199)

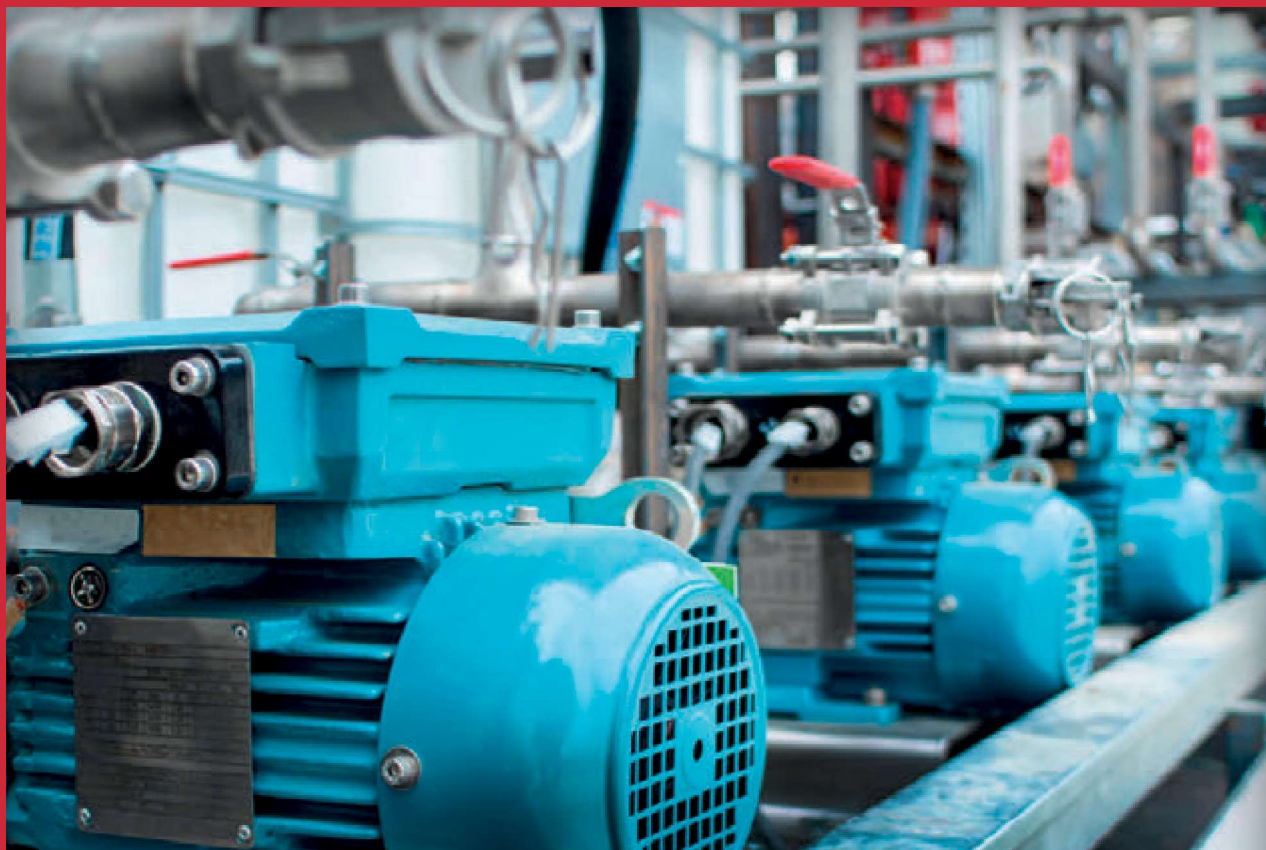
LUTY 2020

Cena 9,70 zł (w tym 8% VAT)

ISSN 0945-5485

Nr ind. 206555

**CZASOPISMO
DLA DECYDENTÓW
W PRZEMYSŁE**



Tak działa przemysł

Przegląd rynku

Maszyny do cięcia

Lasery przemysłowe

Czyszczenie laserem

Technologia napędów

Napędy liniowe

licensed by



www.magazynprzemislowy.pl



Redakcja
t: 71 78 23 194

Reklama
t: 71 78 23 199

Prenumerata
t: 71 78 23 197

Działamy tak, aby wracał klient, nie towar

Od ponad 20 lat dostarczamy na polski rynek specjalistyczne elementy złączne, narzędzia nitujące oraz urządzenia do zgrzewania.



NITY

Standardowe i nietypowe



NITONAKRĘTKI

Z możliwością indywidualizacji



ELEMENTY WCISKANE

Łatwe w montażu i bardzo trwałe



ELEMENTY DO ZGRZEWANIA

Perfekcyjnie dopasowane do zadania



PRASY DO WCISKANIA LCM

Mocne, precyzyjne, uniwersalne



ZGRZEWARKI HRUSCHKA

Wytrzymałe i proste w obsłudze



NAJWYŻSZA JAKOŚĆ:

Współpracujemy z najbardziej cenionymi, europejskimi producentami



PRODUKCJA WŁASNA

Oferujemy szeroką gamę rozwiązań, produkowanych przez nas w Czechach i we Włoszech



KOMPLEKSOWA OBSŁUGA

Zapewniamy doradztwo techniczne oraz kompletację i dostawę produktów

ZAPRASZAMY DO ODWIEDZENIA NASZEGO STOISKA PODCZAS TARGÓW w 2020 roku:

Enex Kielce
26-27.II

Przemysłowa Wiosna
Kielce 31.III-2.IV

ITM Industry Europe
Poznań 2-5.VI

Energetab
Bielsko-Biała 15-17.IX

ExpoWelding
Sosnowiec 13-15.X

Warsaw Industry Week
Nadarzyn 3-5.XI

Fastener
Kraków 24-25.XI

Poznaj nasze możliwości



+48 76 81 99 010



sariv@sariv.pl