Sztuczna inteligencja i rozwiązania mobilne | Narzędzia do rozwiązywania problemów w produkcji

MECHANIKA • UTRZYMANIE RUCHU • ELEKTRYKA • AUTOMATYKA • PNEUMATYKA • POMIARY • ZARZĄDZANIE • USŁUGI

INŻYNIERIA & UTRZYMANIE RUCHU

STYCZEŃ/LUTY 2018
NR 1 (124) ROK XV
ISSN 1734-056X

Temat numeru
Integracja systemów

Raport
Systemy do zarządzania produkcją

XIII edycja konkursu
Produkt Roku 2017

UTRZYMANIE RUCHU PRODUKT ROKU 2017

Usługi dla przemysłu

Essity Poland
Nowa generacja czyściw włókninowych exelCLEAN®

Urządzenia do transportu

Aspol
Elektroniczny manipulator przemysłowy INDEVA Liftronic®

Usługi dla przemysłu

Inter Cars Przemysł
Wirtualny Magazyn ShareStock

Elementy instalacji elektrycznych i energetycznych

Phoenix Contact
Konfigurowalne zasilacze QUINT4

Zagłosuj na Produkt Roku 2017!
www.pr.utrzymanieruchu.pl

www.utrzymanieruchu.pl

Magazyn wydawany jest na licencji
PLANT ENGINEERING

PRZYSZŁOŚĆ PRZEMYSŁU JEST W TWOICH RĘKACH

Firma nowoczesna to firma, która szybko reaguje na zmieniające się warunki rynkowe. Priorytet i wyzwanie?

Nowoczesność w dobie **Przemysłu 4.0** powinna być osadzona w realiach biznesowych. Wytworzyć więcej w krótszym czasie, to nie opcja, ale konieczność, aby firma była rentowna i przynosiła zyski. To wyzwanie, które jest w Twoich rękach.
Potrzebujesz technologicznego wsparcia, dzięki któremu podniesiesz **efektywność i zrealizujesz wyznaczone cele.**
Rozwiązania od **Wonderware**, którym zaufała co trzecia fabryka, pozwolą Ci mieć kontrolę nad procesami.

Zapytaj nas, jak rozpocząć transformację?

Wonderware by Schneider Electric

ASTOR
gdzie technologia spotyka człowieka

www.astor.com.pl/wonderware

Redakcja

Redaktor naczelna
Agnieszka Korzeniewska
agnieszka.korzeniewska@utrzymanieruchu.pl

Redaktor merytoryczny
dr inż. Andrzej Ożadowicz

Zespół redakcyjny
dr inż. Andrzej Ożadowicz, Agata Abramczyk, Damian Żabicki, Bohdan Szafrański

Korekta
Małgorzata Wyrwicz

Reklama
Piotr Wojciechowski
piotr.wojciechowski@trademedia.us

Joanna Milewczyk
joanna.milewczyk@trademedia.us

Beata Kaczmarska
beata.kaczmarska@trademedia.us

Koordynator eventów
Magdalena Bednarek
magdalena.bednarek@trademedia.us

Prenumerata
Aneta Marciniak
aneta.marciniak@trademedia.us
prenumerata@utrzymanieruchu.pl

www.utrzymanieruchu.pl/prenumerata

DTP
Grzegorz Solecki
grzegorz.solecki@trademedia.us

Druk i oprawa
ArtDruk Zakład Poligraficzny

Wydawnictwo

Trade Media International
ul. Rzymowskiego 30 lok. 413A
02-697 Warszawa
tel. +48 22 852 44 15
faks +48 22 899 30 23
e-mail: info@trademedia.us
www.trademedia.us

Wydawca
Michael J. Majchrzak
michael.majchrzak@trademedia.us

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść reklam i ogłoszeń oraz nie zwraca materiałów niezamówionych. Redakcja zastrzega sobie prawo do adiustacji i skracania tekstów oraz zmiany ich formy graficznej i tytułów.

Czasopismo wydawane na licencji CFE Media LLC, oparte na amerykańskim magazynie *Plant Engineering*. Wszystkie prawa zastrzeżone. Powielanie lub rozpowszechnianie zamieszczonego materiału redakcyjnego w jakiejkolwiek postaci, w jakimkolwiek języku, w całości lub jego części, bez uprzedniej pisemnej zgody CFE Media LLC, jest zabronione.

Nakład: 5000 egz.

Integrować, ale jak?

Dobrze prosperujące przedsiębiorstwo produkcyjne to takie, w którym wszystkie elementy ze sobą współgrają. Jednym z nich są systemy informatyczne. Jeśli współdziałają – są zintegrowane – potrafią nawzajem korzystać z przetwarzanych przez nie informacji.

Integracja systemów, tzn. ich wzajemne powiązanie ze sobą umożliwiające wymianę danych w czasie rzeczywistym, zapewnia szybszy dostęp do informacji i bardziej efektywne ich wykorzystanie. Osoby odpowiedzialne za podejmowanie decyzji uzyskują pełen wgląd w dane biznesowe i operacyjne, co pozwala im reagować szybciej i dokonywać lepszych wyborów. To zaś przekłada się na wymierne korzyści, m.in. lepsze gospodarowanie zasobami, skrócenie przestojów, wzrost produktywności, obniżenie kosztów produkcji, poprawę jakości wyrobów – wszystko to, co decyduje o zachowaniu konkurencyjności na rynku.

Jak jednak zgodnie twierdzą eksperci, integracja nie jest łatwym zadaniem i wymaga indywidualnego podejścia. Ponadto samo połączenie systemów nie zapewnia automatycznie wzrostu produktywności czy redukcji kosztów. Kluczem jest zdobycie wiedzy, jak wykorzystać informacje dostępne dzięki integracji systemów.

Co więc jest niezbędne, by proces integracji zakończył się sukcesem? W jaki sposób powinien on być przeprowadzony? Co jest największym wyzwaniem? Te zagadnienia poruszamy w ramach tematu numeru. Znajdą w nim Państwo wskazówki, w jaki sposób integrację systemów uczynić jednym z najbardziej skutecznych z posiadanych przez firmę narzędzi.

Zapraszam do zapoznania się z zawartością tematu numeru, a także całego najnowszego wydania naszego magazynu. Publikujemy w nim m.in. raport na temat systemów do zarządzania produkcją, a także artykuł dotyczący problemu pozyskiwania wiedzy i know-how w produkcji. Ponadto, jak zawsze w styczniowo-lutowym numerze, prezentujemy rozwiązania zakwalifikowane do II etapu naszego redakcyjnego konkursu na Produkt Roku – przegląd wyrobów i usług reprezentujących najnowsze technologie i trendy w obszarze utrzymania ruchu zakładów przemysłowych.

Życzę przyjemnej lektury!

Agnieszka Korzeniewska, redaktor naczelna
agnieszka.korzeniewska@utrzymanieruchu.pl

W NUMERZE

STYCZEŃ/LUTY 2018
Nr 1 (124) Rok XV

6 badania rynku

IIoT W UTRZYMANIU RUCHU

Wyniki badania przeprowadzonego przez redakcję magazynu *Inżynieria i Utrzymanie Ruchu.*

7 aktualności

7 O bezpieczeństwie przemysłowym na Safety Automation

8 Zainteresowanie cyberprzestępców sektorem przemysłowym

9 Czas na maszyny pakujące nowej generacji?

9 Nagroda CMRP of the Year 2017 dla naszego Lidera inżynierii <40

10 II edycja Warsaw Industry Week za nami

11 Nagroda Swiss Technology Award za przepływomierz masowy Promass Q

12 Przemysł 4.0, PLM i PLM w chmurze – pięć najważniejszych wniosków z badania IDC

13 ITM Polska: W drodze do Przemysłu 4.0

14 produkt roku 2017

II etap – głosowanie Czytelników

38 temat numeru

38 Integracja systemów

Podczas pracy nad integracją systemów trzeba pokonać kilka barier natury technicznej, jednak nagrodą jest dostępność danych procesowych w czasie rzeczywistym, co pozwala podejmować lepsze decyzje i zoptymalizować produkcję.

42 Jak wybrać integratora systemów

Wiele projektów integracji systemów automatyki przemysłowej nie może być zrealizowanych przez zakłady własnymi siłami ze względu na brak czasu oraz inne ograniczenia.

48 fabryka 4.0

SZTUCZNA INTELIGENCJA I ROZWIĄZANIA MOBILNE. PROAKTYWNE STEROWANIE PROCESAMI

Duże ilości danych dostępnych w nowoczesnych fabrykach pomagają zapewnić stabilność i kontrolę procesów, jednak ich efektywne wykorzystanie wiąże się z czasochłonnymi procesami zarządzania tymi danymi. Czas jest tu parametrem krytycznym, zwłaszcza jeśli inżynier rozpoczął wyszukiwanie danych i ich analizę z powodu zatrzymania produkcji.

50 raport

SYSTEMY DO ZARZĄDZANIA PRODUKCJĄ

Obecnie trudno wyobrazić sobie zarządzanie produkcją bez wykorzystania odpowiednich systemów informatycznych dostosowanych do potrzeb przedsiębiorstwa.

58 utrzymanie ruchu

58 Awarie łożysk – przyczyny i możliwe rozwiązania

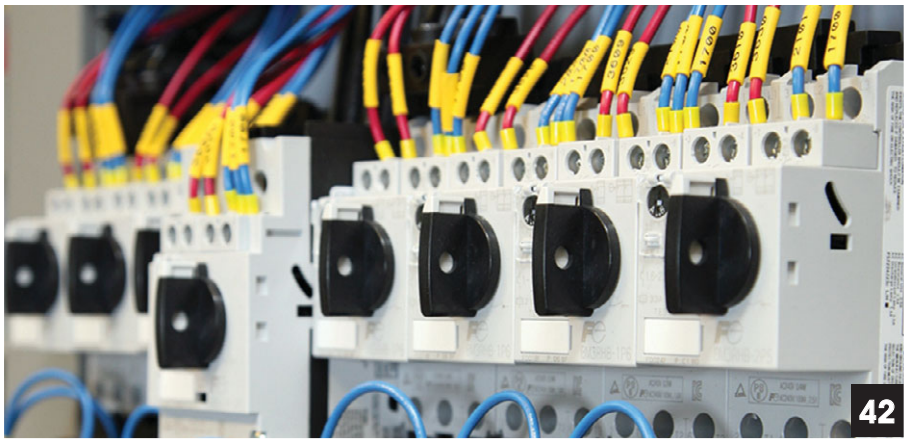
Łożyska kulkowe są bardzo trwałe. Mogą jednak ulegać przedwczesnym uszkodzeniom wskutek złej praktyki konserwacyjnej i niekorzystnych warunków pracy.

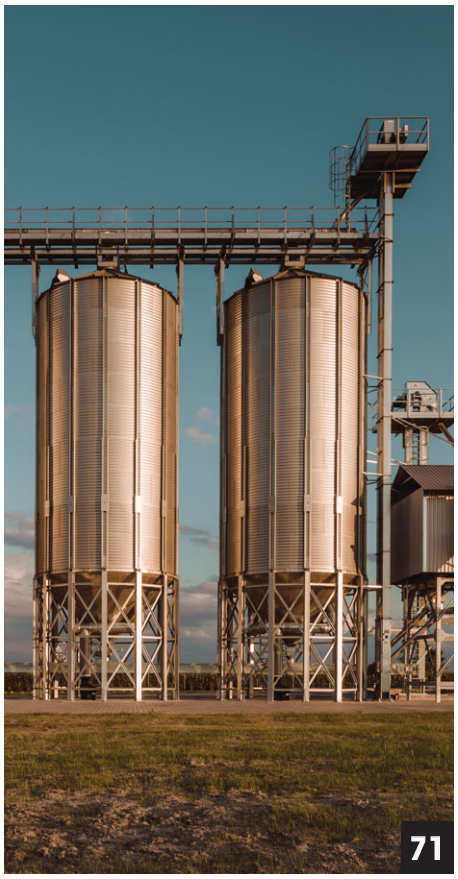
63 Drukarki 3D. Przyszłość utrzymania ruchu?

Druk 3D pomaga firmom radzić sobie z awariami powodującymi przestoje na liniach produkcyjnych, jest też niezastąpiony przy produkcji małoseryjnej.

71 Przenośniki kubełkowe – o czym warto wiedzieć?

Współczesne przenośniki są zautomatyzowane i mają wysokie poziomy niezawodności. To również ważny element wpływający na proces produkcji, magazynowania oraz dystrybucji produktów. Jak je dobrać do warunków użytkowania i potrzeb?





76 bezpieczeństwo

BEZPIECZEŃSTWO FUNKCJONALNE W PRZESTRZENIACH ZAGROŻONYCH WYBUCHEM

Wraz z przyspieszającym w każdej dziedzinie przemysłu procesem automatyzacji należy zwracać szczególną uwagę na działanie i niezawodność układów realizujących funkcje bezpieczeństwa.

80 zarządzanie

80 **Narzędzia do rozwiązywania problemów w produkcji**
Każdego dnia pracownicy obszarów produkcyjnych napotykają na swojej drodze różne problemy, jednak mają niewiele czasu na ich dokładne przeanalizowanie i znalezienie skutecznych rozwiązań.

84 **Serce postępu, czyli skąd czerpać wiedzę i drogocenne know-how**
Postęp przebiega w obszarze sprzętu, oprogramowania, ale także wykorzystania wiedzy i umiejętności oraz szukania innowacyjnych rozwiązań. Stąd tak istotne jest pozyskiwanie sprawdzonych informacji i wykorzystywanie ich w praktyce do budowania firmowego know-how. Skąd więc czerpać wiedzę?

87 produkty

87 **Skrzynka blokowania grupowego Ultra Compact**

87 **Specjalistyczny pirometr BTS do pomiarów wysokotemperaturowych**

87 **Oferta pakietów bezpieczeństwa dla wózków czołowych**

87 **Śruby kulowe z serii HTF-SRE oraz HTF-SRD o dużej obciążalności**

88 felieton

CIĄGŁOŚĆ I DOSKONALENIE PROCESÓW

Zasady gry w przemyśle produkcyjnym stale się zmieniają, jednak, cytując męża stanu A. Hamiltona: „Dopóki odpowiadasz za wynik własną skórą, liczysz się w grze”.

e1 e-wydanie

e1 **DIAGNOSTYKA W SYSTEMACH UZDATNIANIA WODY I OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW**

e6 **ZAWORY MOTYLKOWE – PODSTAWY KONSTRUKCJI**

SPIS MATERIAŁÓW REKLAMOWYCH

Aspol ... I okładka, 33
ASTOR ... II okładka
AUTOMATICON ... 75
BBT ... 45
BEKO TECHNOLOGIES ... 27
Emerson Automation Solutions ... 25
EMT Systems Centrum Szkoleń Inżynierskich ... 85
Endress+Hauser Polska ... 46, 47, IV okładka
ENEX ... 73
Essity Poland ... I okładka, 35
Forum Wentylacja, Salon Klimatyzacja ... 13
Henkel Polska ... 17
Hussar Solutions ... 28, 29
I&UR Portale społecznościowe ... 62
I&UR Prenumerata ... 70
I&UR Szkolenia ... III okładka
igus ... 67
ILSS ... 23
Inter Cars Przemysł ... I okładka, 37
ITM Polska ... 11
MAINTECH – Technologia Utrzymania Ruchu ... 86
Materialise ... 69
Optibelt Polska ... 5
Phoenix Contact ... I okładka, 20, 21
PNEUMATICON ... 59
Riwal Poland ... 19
SPAWALNICTWO ... 83
Trade Media Translations ... 31
UE Systems Europe ... 56, 57
ZVL SLOVAKIA ... 61

INŻYNIERIA & UTRZYMANIE RUCHU

Codziennie nowe informacje na:
www.utrzymanieruchu.pl

Facebook
www.facebook.com/pages/Utrzymanie-Ruchu/329501523911301

Twitter
twitter.com/UtrzymanieRuchu

Źródło: Fotolia

Więcej konserwacji zapobiegawczej to nie zawsze najlepsze rozwiązanie

Przeprowadzanie bardziej inwazyjnych inspekcji w ramach konserwacji zapobiegawczej, takich jak otwieranie skrzyni przekładniowej, aby sprawdzić stan kół zębatych, w rzeczywistości prowadzi do przedwczesnych awarii. Mogą być one spowodowane brudem i zanieczyszczeniami, które przypadkowo dostają się do skrzyni przekładniowej po jej otwarciu, lub wynikać z nieprawidłowego ponownego montażu elementów po dokonaniu inspekcji. Drugim niekorzystnym efektem ubocznym nadmiernej konserwacji zapobiegawczej jest możliwe zmniejszenie efektywności z powodu słabej procedury kontroli jakości lub kiepskiej realizacji prac w terenie/na hali fabrycznej. To może wynikać z przeciążenia ludzi pracą lub z braku ich przeszkolenia w zakresie dodatkowych zadań.

Cztery najlepsze praktyki zarządzania częściami zamiennymi

Celem każdego programu zarządzania częściami zamiennymi jest jednoczesne zapewnienie dostępności tych części w odpowiednio krótkim czasie na wypadek awarii oraz minimalizacja ich stanów magazynowych. W osiągnięciu tego celu może pomóc posiadanie w zakładzie przemysłowym odpowiednich zapasów części zamiennych oraz współpraca z takimi dostawcami tych części, którzy szybko realizują zamówienia.

Zapraszamy do udziału w konkursie

FABRYKA ROKU
INNOWACJE TECHNOLOGIE WYDAJNOŚĆ
2018

Rozpoczęliśmy przyjmowanie zgłoszeń do konkursu Fabryka Roku 2018. Tytuł ten przyznawany jest przedsiębiorstwom produkcyjnym, które dzięki zastosowaniu nowych technologii i rozwiązań oraz doskonałej organizacji działań w różnych obszarach działalności osiągają sukcesy na rynku. Gala wręczenia nagród w konkursie odbędzie się 5 grudnia w Hotelu Marriott w Warszawie. Wezmą w niej udział osoby pełniące funkcje kierownicze w przedsiębiorstwach działających w Polsce, a także przedstawiciele mediów, dostawcy i eksperci w dziedzinie technologii produkcji.

e-wydanie

Najnowsze wydanie naszego magazynu publikujemy w wersji rozszerzonej w formacie cyfrowym na stronie *www.utrzymanieruchu.pl*. Wydania cyfrowe dostępne są bezpłatnie dla zarejestrowanych użytkowników.
Rejestracja na stronie:
www.utrzymanieruchu.pl/menu-gorne/konto/rejestracja

Numery specjalne i dodatki tematyczne

Numery specjalne i dodatki tematyczne dostarczają wiedzy na wybrane tematy związane m.in. z automatyzacją przemysłową, energią, bezpieczeństwem. Nasi prenumeratorzy otrzymują je w wersji drukowanej wraz z magazynem.
Publikacje dostępne są też w wersji cyfrowej na stronie: *www.utrzymanieruchu.pl*

Szkolenia

Zapraszamy do udziału w organizowanych przez nas szkoleniach. Dzięki nim dowiedzą się Państwo, jak za pomocą rożnych narzędzi zwiększyć wydajność, obniżyć koszty, zadbać o bezpieczeństwo pracowników, a także wprowadzić najlepsze praktyki w UR.
Najbliższe szkolenia to:

- Rozwiązywanie problemów w parku maszynowym – 15 marca, Warszawa
- Opracowanie planu prewencji – 16 marca, Warszawa
- Lean Maintenance w utrzymaniu ruchu – 12 kwietnia, Warszawa.

Więcej informacji na stronie:
www.utrzymanieruchu.pl/szkolenia

POWER TRANSMISSION

optibelt DELTA CHAIN Carbon

CZAS NA ZMIANĘ

NAJWYŻSZA ODPORNOŚĆ CIEPLNA
Dzięki zastosowaniu odlewanego poliuretanu
zakres temperatury pracy wynosi od -30°C do +80°C.

BEZKONKURENCYJNA ODPORNOŚĆ UDAROWA
Dzięki kombinacji twardego poliuretanu oraz włókien węglowych,
odpornych na ciężkie warunki pracy.

OPTYMALNY KSZTAŁT ZĘBA
Dla prawidłowego zazębiania pasa w kole i równomiernego
rozkładu sił w kołach optibelt ZRS DC, CTD i PC.

DOSTĘPNY
W PODZIAŁCE:
8MDC
CTD 8M
PC 8M

Engineered in Germany
Quality since 1872

CARBON
TECHNOLOGY

Optibelt Polska Sp. z o.o
ul. Budowlanych 11,
41-303 Dąbrowa Górnicza
tel. 032 261 91 68,
fax 032 260 42 08
www.optibelt.com

© ARNTZ OPTIBELT GROUP, GERMANY

36% respondentów postrzega systemy sterowania ruchem i robotykę jako najbardziej użyteczne we wspieraniu IIoT.

1 na 3 osoby uważa, że największe korzyści z wdrożenia IIoT można uzyskać w obszarze obsługi maszyn i urządzeń.

50% ankietowanych wyraża umiarkowane zaniepokojenie faktem, że w ciągu najbliższych 3 lat ich firma straci udziały w rynku lub przewagę nad konkurencją na skutek szybszego wdrożenia IIoT przez inne firmy.

IIoT w utrzymaniu ruchu

Agata Abramczyk

Przedstawiamy sześć najważniejszych wniosków z badania dotyczącego Przemysłowego Internetu Rzeczy (IIoT – *Industrial Internet of Things*) w utrzymaniu ruchu, przeprowadzonego wśród czytelników magazynu *Inżynieria i Utrzymanie Ruchu*.

1 Czas realizacji planów inwestycyjnych

Osoby mające w planach zainwestowanie w rozwiązania wpisujące się w IIoT, zamierzają wcielić w życie swoje zamiary w ciągu: najbliższego roku (28%), najbliższych 2–3 lat (30%) bądź nadchodzących 5 lat (7%). Zgodnie z deklaracjami pozostałych ankietowanych realizacja tych inwestycji będzie miała miejsce w czasie bliżej nieokreślonym.

2 Podejście do inwestycji

W przypadku firm respondentów badania inwestycja w rozwiązania Przemysłowego Internetu Rzeczy jest obecnie postrzegana jako zagadnienie: bardzo istotne (36%), niezbyt istotne (28%), umiarkowanie istotne (22%) lub nieistotne (14%).

3 Użyteczne rozwiązania we wspieraniu IIoT

Jeśli chodzi o technologie i usługi wspierające IIoT, ok. 60% ankietowanych uważa, że najbardziej użyteczne są: sieci przewodowe lub bezprzewodowe, magistrale danych dla urządzeń; interfejsy HMI, systemy SCADA, programy do archiwizacji danych, zarządzanie alarmami; komputery typu PC oraz IPC, urządzenia mobilne, komponenty wbudowane; procesy technologiczne, systemy dyskretne lub wizyjne, czujniki oraz nadajniki.

4 Główne korzyści

W opinii uczestników badania głównymi korzyściami związanymi z wdrożeniem IIoT są: poprawa łączności pomiędzy ludźmi, danymi i maszynami oraz ulepszona analiza danych (ok. 70%); ulepszone zbieranie danych (ok. 60%); skrócony czas nieplanowanych przestojów, optymalizacja oszczędności kosztów oraz zwiększona inteligentna automatyka (ok. 50%).

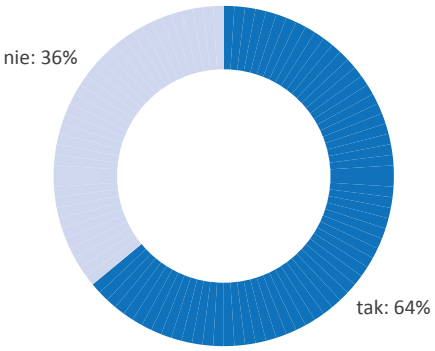
5 Wiedza to podstawa

Pogłębianie wiedzy na temat Przemysłowego Internetu Rzeczy jest dla respondentów: ważne (36%), umiarkowanie ważne (28%), bardzo ważne (22%) lub mało ważne (14%). Okazuje się, że trzema głównymi źródłami informacji o IIoT są: Internet (71%), prasa branżowa – w formie drukowanej i online (64%) oraz udział w seminariach i konferencjach (43%).

6 Planowany budżet

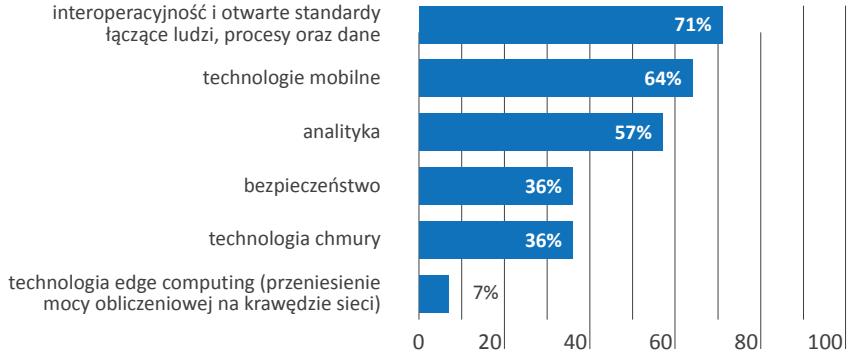
Jak deklarują ankietowani, w porównaniu z okresem wcześniejszym planowany budżet przeznaczony na inicjatywy związane z Przemysłowym Internetem Rzeczy w ciągu najbliższych 2–3 lat ulegnie zwiększeniu (72%) bądź pozostanie bez zmian (28%).

Czy w Państwa zakładzie są planowane inwestycje w IIoT?



Źródło: ankieta magazynu *Inżynieria i Utrzymanie Ruchu*

Najbardziej użyteczne atrybuty szkieletu programowego IIoT



Źródło: ankieta magazynu *Inżynieria i Utrzymanie Ruchu*

Online

Więcej raportów z naszych badań znajdą Państwo na stronie: **www.utrzymanieruchu.pl/badaniarynku**

Omega Communication

O bezpieczeństwie przemysłowym na Safety Automation

Blisko 120 osób uczestniczyło w konferencji Safety Automation, która odbyła się w grudniu w Kielcach. Partnerem merytorycznym wydarzenia było Stowarzyszenie Bezpieczeństwa Przemysłowego Klub Paragraf 34, a partnerem technologicznym – firma Siemens.

Źródło: Omega Communication

Konferencja została otwarta przez Wiesława Monkiewicza z firmy Siemens, który w swoim wystąpieniu nawiązał do najszybszego od 6 lat wzrostu rynku maszyn dostarczanych przemysłowi oraz zwrócił uwagę na szczególne miejsce Polski w tym trendzie.

– *Polski przemysł w ostatnim czasie odnotował jeden z najwyższych wzrostów na świecie, biorąc pod uwagę zarówno urządzenia elektryczne, jak i mechaniczne* – powiedział Wiesław Monkiewicz. – *Przyczyn tak dynamicznego wzrostu można upatrywać w przyspieszeniu gospodarczym oraz w trwającej czwartej rewolucji przemysłowej, która z technologicznego punktu widzenia jest prawdziwym przełomem. Bardzo ważnym aspektem tej zmiany jest to, aby technologiczny postęp niósł ze sobą nowoczesne działania, zmierzające do zapewnienia bezpieczeństwa w nowym środowisku, w którym człowiek i maszyna muszą się znajdować w bezpośredniej bliskości.*

Uczestnicy wydarzenia bardzo wysoko ocenili merytoryczny poziom konferencji. Za najciekawsze wystąpienie została uznana prelekcja Marka Kamińskiego z Urzędu Dozoru Technicznego, poświęcona stosowaniu w praktyce Dyrektywy 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn (dyrektywa maszynowa). W wystąpieniu zaprezentowane zostały standardy bezpieczeństwa uregulowane dyrektywą, przedstawiono także zadania prowadzące do spełnienia wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dla maszyn wprowadzanych do obrotu po raz pierwszy na terenie UE.

Duże zainteresowanie uczestników wzbudził również referat Marka Trajdosa, prezesa Klubu Paragraf 34, poświęcony zapobieganiu niespodziewanemu uruchomieniu maszyn. W referacie zaprezentowane zostały normy prawne dotyczące tego zagadnienia oraz kompleksowa analiza możliwych przyczyn. Prelegent największy nacisk położył na sposobach zapobiegania nieplanowanemu uruchomieniu, spowodowanemu zarówno błędem operatora, jak i uszkodzeniem układu sterowania bezpieczeństwem.

Za bardzo dobre uczestnicy uznali również wystąpienie Radosława Goneta z firmy EcoMS Consulting. Zaprezentował on planowane zmiany z zakresu bezpieczeństwa maszyn, zawarte w projekcie nowelizacji ustawy Kodeks pracy oraz konsekwencje prawne, jakie wniosą one do sfery bezpieczeństwa technicznego.

– *Niezwykle cenne dla konferencji jest zaangażowanie merytoryczne instytucji państwowych, które w swoją misję mają wpisane czuwanie nad bezpieczeństwem przemysłowym* – powiedział Cezary Mychlewicz z firmy Siemens. – *Prelekcje wygłoszone przez ekspertów z Centralnego Instytutu Ochrony Pracy, Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Urzędu Dozoru Technicznego oraz Państwowej Inspekcji Pracy zostały bardzo wysoko ocenione przez uczestników.*

Konferencja odbyła się pod honorowym patronatem Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego, Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Urzędu Dozoru Technicznego oraz Zakładu Ubezpieczeń Społecznych. Partnerami konferencji były firmy: Automatech, Baumer, Cert Partner oraz Stoltronic.

konferencja-safetyautomation.pl

Kaspersky Lab

Zainteresowanie cyberprzestępców sektorem przemysłowym

Źródło: Kaspersky Lab

Spośród przedsiębiorstw przemysłowych, które uczestniczyły w badaniu Kaspersky Lab, co czwarte zetknęło się z różnego rodzaju cyberatakami. Jednym z najszybciej rozwijających się rodzajów zagrożeń dla organizacji przemysłowych w 2017 r. były ataki ukierunkowane. Zwiększenie bezpieczeństwa hal fabrycznych w 2018 r. wymaga wyeliminowania ataków ukierunkowanych z „martwych punktów" cyberbezpieczeństwa – ostrzegają eksperci z Kaspersky Lab.

28% z 962 badanych przedsiębiorstw przemysłowych stanowiło cel ataków ukierunkowanych w ciągu ostatnich 12 miesięcy. To o 8 punktów procentowych więcej niż w zeszłym roku. Stanowi to potwierdzenie prognoz ekspertów z działu ICS CERT Kaspersky Lab dotyczących pojawienia się specyficznego szkodliwego oprogramowania wykorzystującego luki w komponentach automatyki przemysłowej w 2018 r. Wzrost liczby najbardziej niebezpiecznych incydentów o ponad jedną trzecią wyraźnie sugeruje, że ugrupowania cyberprzestępcze wykazują znacznie większe zainteresowanie sektorem przemysłowym.

48% przedsiębiorstw przemysłowych twierdzi, że brakuje im wystarczającego wglądu w zagrożenia, na jakie narażona jest ta branża. Borykając się z brakiem widoczności sieci, 87% podmiotów przemysłowych odpowiedziało twierdząco na pytanie, czy którekolwiek z incydentów naruszenia bezpieczeństwa technologii informatycznej lub operacyjnej (IT/OT), jakich doświadczyło w ostatnim roku, były złożone. Jest to mocny dowód na coraz większe zaawansowanie incydentów naruszenia bezpieczeństwa zarówno w infrastrukturze IT, jak i OT. W tej sytuacji nie dziwi fakt, że wykrycie incydentu naruszenia bezpieczeństwa zajmuje organizacjom przemysłowym średnio od kilku dni (34%) do kilku tygodni (20%). Liczby te pokazują, że w przypadku przedsiębiorstw posiadających infrastrukturę krytyczną konieczne jest stosowanie wyspecjalizowanych rozwiązań bezpieczeństwa, które są w stanie poradzić sobie z wieloma różnymi zagrożeniami, łącznie z atakami wykorzystującymi luki w zabezpieczeniach komponentów systemu automatyzacji przemysłowej.

Same organizacje przemysłowe są w pełni świadome konieczności posiadania wysokiej jakości ochrony przed cyberzagrożeniami. 62% pracowników przedsiębiorstw przemysłowych zdecydowanie uważa, że konieczne jest stosowanie bardziej wyrafinowanego oprogramowania bezpieczeństwa IT. Jednak samo oprogramowanie nie wystarczy: prawie połowa (49%) respondentów z firm przemysłowych, tj. o 6% więcej w stosunku do innych sektorów, wini personel za niewłaściwe przestrzeganie zasad w zakresie bezpieczeństwa IT. Szkolenie w celu zwiększenia świadomości kwestii dotyczących cyberbezpieczeństwa jest koniecznością w organizacjach przemysłowych, zważywszy na to, że każdy pracownik, od administracji po personel fizyczny, odgrywa kluczową rolę w bezpieczeństwie przedsiębiorstwa oraz utrzymaniu ciągłości operacyjnej.

– *Cyberataki na systemy kontroli przemysłowej stały się problemem numer jeden. Dobra wiadomość jest taka, że większość podmiotów sektora przemysłowego wie, jakie zagrożenia wysuwają się obecnie na pierwszy plan i będą istotne w najbliższej przyszłości* – powiedział Andriej Suworow, dyrektor ds. rozwoju biznesu, dział bezpieczeństwa infrastruktury krytycznej w firmie Kaspersky Lab.

kaspersky.pl

ASTOR

Czas na maszyny pakujące nowej generacji?

Zapotrzebowanie na maszyny pakujące w branży spożywczej stale rośnie. Preferencje zakupowe konsumentów dotyczące m.in. wygody użytkowania i świeżości produktów motywują firmy do inwestowania w parki maszynowe i poszukiwania innowacji.

Inwestycje w nowe maszyny pakujące umożliwią producentom zwiększenie skali produkcji, bardziej efektywne wykorzystanie zasobów, ograniczenie strat i wydłużenie terminu przydatności towarów, przy jednoczesnym zachowaniu ich atrakcyjnego wyglądu. Dzięki nim firmy będą mogły w jeszcze doskonalszy sposób odpowiadać na szybko zmieniające się potrzeby konsumentów – uwzględniać ich nowe nawyki, wynikające m.in. z intensywnego trybu życia, niedoborów czasu wolnego czy większej świadomości w zakresie ekologii i ochrony środowiska. Stworzy to również nowe szanse w obszarze personalizacji towarów.

Dzięki systemom serwonapędowym udaje się skrócić tzw. time-to-market, czyli czas potrzebny na dostarczenie produktu na rynek od momentu podjęcia decyzji o jego stworzeniu. Rozwiązanie to pozwala także na obniżenie kosztu jednostkowego produktów.

Firma ASTOR rozpoczęła współpracę ze Schneider Electric Polska w zakresie systemów sterowania PacDrive M oraz PacDrive 3. Jako certyfikowany partner producenta jest uprawniona do sprzedaży systemów i części zamiennych, diagnostyki serwisowej, wsparcia technicznego oraz prowadzenia szkoleń dotyczących obsługi dostarczanych rozwiązań.

– *Systemy PacDrive są to najczęściej używane rozwiązania do sterowania szybkimi maszynami pakującymi w Europie. Dzięki jednej platformie sterującej dla maszyny lub linii produkcyjnej następuje ograniczenie kosztów systemu, magazynu serwisowego oraz przestojów. Efektywne narzędzia diagnostyczne dają szansę na szybką reakcję w przypadku awarii, co powoduje, że ciągłość produkcji pozostaje niezagrożona* – powiedział Krzysztof Milewski, kierownik sprzedaży Rozwiązań Automatyki Przemysłowej do Maszyn i Procesów Ciągłych w Schneider Electrics Polska.

www.astor.com.pl

Wydawnictwo Trade Media International

Nagroda CMRP of the Year 2017 dla naszego Lidera inżynierii <40

Paweł Łęciński – jeden z laureatów drugiej edycji naszego konkursu Liderzy inżynierii poniżej czterdziestki – został zdobywcą nagrody CMRP of the Year 2017, przyznawanej przez Stowarzyszenie Profesjonalistów Utrzymania Ruchu i Niezawodności (*The Society for Maintenance and Reliability Professionals* – SMRP). Uroczystość uhonorowania zwycięzców odbyła się podczas 25. konferencji SMRP w Kansas City w USA.

Co roku SMRP wyróżnia dwóch CMRP (*Certified Maintenance & Reliability Professional*) za ponadprzeciętne wyniki, zaangażowanie oraz wkład w rozwój branży UR. Tytuły CMRP of the Year przyznawane są w dwóch kategoriach:

- Rising Leader – osoba z doświadczeniem krótszym niż 10 lat,
- Veteran Professional – osoba z doświadczeniem dłuższym niż 10 lat.

Paweł Łęciński został zdobywcą tytułu Rising Leader CMRP of the Year 2017. Jest najmłodszym do tej pory i pierwszym międzynarodowym zwycięzcą w konkursie.

SMRP to globalne stowarzyszenie zrzeszające obecnie 6,5 tys. praktyków utrzymania ruchu i niezawodności. Przyznawana przez nie nagroda to wyróżnienie branżowe rozpoznawalne na całym świecie.

Paweł Łęciński jest absolwentem Politechniki Opolskiej (kierunek: Automatyka i Robotyka) oraz – podyplomowo – Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu (kierunek: Accounting and Financial Management) i Politechniki Wrocławskiej (kierunek: Zarządzanie Projektami). Od 2010 r. jest związany z ZT Kruszwica, należącymi do międzynarodowego koncernu spożywczego Bunge. Był kierownikiem projektu wdrożenia programu niezawodności ARROP w ZT Kruszwica w Brzegu. W kolejnych latach wraz z całym zespołem, już jako kierownik ds. predykcyjnego utrzymania ruchu i niezawodności, pracował nad dalszym rozwojem tego programu. Następnie otrzymał propozycję kierowania budową nowego zakładu spółki we Włoszech oraz wdrożenia w nim pełnej strategii UR. W zakładzie Bunge Italia w Porto Corsini we Włoszech pracuje do dzisiaj.

Źródło: P. Łęciński

↗ Wręczenie nagród. Od lewej stoją: Howard W. Penrose, Executive Committee Chair (SMRP Board of Directors), Paweł Łęciński, Rising Leader CMRP of the Year 2017 oraz Steve Bragg, Certifying Organization Board Chair (SMRP Board of Directors)

Laureatowi serdecznie gratulujemy!

Redakcja

Ptak Warsaw Expo

II edycja Warsaw Industry Week za nami

Przedstawiciele branży przemysłowej już po raz drugi spotkali się w podwarszawskim Nadarzynie na Targach Innowacyjnych Rozwiązań Przemysłowych Warsaw Industry Week. Wydarzenie zgromadziło 321 wystawców reprezentujących 500 firm oraz przyciągnęło 9,3 tys. gości. Podczas imprezy zaprezentowano 50 nowości targowych.

Trzeba przyznać, że nowoczesne obszerne hale wystawiennicze są dużym atutem imprezy (50 tys. m² w dwóch dużych halach). Jest nim również to, że w jednym miejscu można poznać ofertę wszystkich branż związanych z biznesem maszynowym.

Źródło: B. Szafrański

Zakres tematyczny i wydarzenia towarzyszące

Targi podzielono na strefy tematyczne: Maszyn i Narzędzi, Spawalnictwa, Lakiernictwa, Automatyki i Robotyki, Pneumatyki i Hydrauliki, Lasery 4.0, Druku 3D, Inżynier 4.0, Lutowania, Biznesu oraz wydzielono Pawilon Polskich Instytutów. Nie zabrakło też towarzyszących targom seminariów, konferencji i warsztatów.

Podczas konferencji „Instrumenty Przemysłu 4.0" mówiono m.in. o perspektywach Przemysłu 4.0 dla Polski, infrastrukturze 5G na rzecz przemysłu, chmurze obliczeniowej i Big Data czy o znaczeniu cyberbezpieczeństwa. Poziom merytoryczny gwarantowany był udziałem w Radzie Programowej przedstawicieli największych europejskich i polskich firm oraz instytucji naukowych, m.in.: IBM Polska, KGHM Polska Miedź, Mitsubishi Electric Europe, SIEMENS, TRUMPF Polska, Ursus, Prima Power CE, Fanuc Polska, LaserTec, Dolina Lotnicza, ASTOR oraz firmy Balluff. Patronatem honorowym objęły to wydarzenie Politechnika Warszawska i Wojskowa Akademia Techniczna w Warszawie.

Na konferencji „Modern Industry" można było m.in. poznać praktyczne przykłady komercjalizacji badań naukowych w przemyśle. Odbyły się też konferencje i prezentacje ukierunkowane na określone rozwiązania lub działy przemysłu, np. konferencja „Chemiczne Instytuty Badawcze dla Rozwoju Polskiej Gospodarki", sympozjum dotyczące lakiernictwa przemysłowego i seminarium związane z technologiami addytywnymi w przemyśle, zorganizowane przez Koło Naukowe Druk 3D Politechniki Warszawskiej. Odbyło się też wiele mniejszych pokazów i prezentacji firm.

Co pokazali wystawcy?

Automatyka przemysłowa to znacznie więcej niż PLC – to rozwiązania interdyscyplinarne z zakresu sterowania, kontroli, przemysłu i nadzoru danych, informatyki i wielu innych.

Na stanowisku firmy Omron można było zobaczyć m.in. podgląd online produkcji w rzeczywistej fabryce Omron w Holandii. Atrakcją był mobilny robot LD – autonomiczny, inteligentny pojazd do transportu materiałów i półproduktów, który sam wyznacza ścieżkę ruchu. Nie są potrzebne żadne punkty lub paski umieszczone na podłożu, po którym się porusza.

Firma igus pokazała m.in. przeguby wieloosiowe robolink® do systemu przegubów robota, wykonane z tworzyw sztucznych. Można je konfigurować i wydłużać, co praktycznie pozwala zastosować je do każdego zadania. Jak stwierdził Radosław Sobociński, menedżer produktu w firmie igus, firma starała się zaprezentować jak najwięcej robotów liniowych. Ma w ofercie układy, które pracują w środowisku wodnym z silnikami z odpowiednimi certyfikatami do pracy pod wodą i przy zachlapaniu, ale też zwykłe portale liniowe, które z określoną prędkością mogą przekładać detale.

Fanuc zaprezentował całą gamę rozwiązań w zakresie integracji robotów i obrabiarek, w tym RoboCave – zrobotyzowane gniazda obróbcze. Można też było zobaczyć systemy z robotem paletyzującym podającym boksy na podajnik, robota typu SCARA, który pozycjonował tzw. kuleczki, a także robota spawalniczego Fanuc ARC Mate 100iD i obsługującego druk 3D.

Nie zabrakło w tej edycji targów ciekawych wycinarek plazmowych CNC i ploterów laserowych firmy Seron Kołodziejczyk. Firma Aniro pokazała m.in. nowe falowniki serii M100 firmy LsiS, a firma ISL – zautomatyzowany magazyn blach i dłużyc Logi Tower.

Wiele firm pokazywało rozwiązania z zakresu wytwarzania przyrostowego, np. firmy Materialise i 3D Phoenix. Wydaje się, że druk 3D staje się już dojrzałą technologią, która będzie również znaczącym sposobem produkcji różnych elementów w najbliższych latach.

W targach uczestniczyło wielu dystrybutorów, np. firma Inter Cars, która poza ofertą części, produktów i usług przeznaczonych do utrzymania ruchu w zakładach przemysłowych, pokazała m.in. myjki SmartWasher firmy CRC. W rozwiązaniu tym dzięki aktywnym mikroorganizmom następuje biodegradacja zanieczyszczeń. Eliminuje to wytwarzanie w procesie czyszczenia płynnych odpadów niebezpiecznych.

Trzecia edycja Warsaw Industry Week została zapowiedziana na 6–8 listopada tego roku.

Bohdan Szafrański

Endress+Hauser

Nagroda Swiss Technology Award
za przepływomierz masowy Promass Q

Podczas Szwajcarskiego Forum Innowacji firma Endress+Hauser otrzymała nagrodę Swiss Technology Award w kategorii Lider Innowacji. Jury doceniło dokładność pomiaru przepływomierza nawet w najtrudniejszych warunkach pracy, ze szczególnym uwzględnieniem pomiarów cieczy niejednorodnych i zagazowanych.

Źródło: Endress+Hauser

Szwajcarska Nagroda Technologiczna jest uznawana za najważniejszą w dziedzinie innowacji i technologii w Szwajcarii. Endress+Hauser był jednym z dziewięciu finalistów spośród sześćdziesięciu kandydatów, którzy zostali wybrani do zaprezentowania swojego produktu lub innowacji technologicznych głównemu jury. Zwycięzcy zostali wybrani i nagrodzeni w obecności ponad tysiąca zaproszonych gości reprezentujących świat nauki i polityki Szwajcarii.

Przepływomierz Promass Q, którego zasada działania oparta jest na efekcie Coriolisa, został opracowany specjalnie do zastosowań w przemyśle nafty, gazu oraz spożywczym. Zastosowana w nim opatentowana technologia wzbudzania wieloczęstotliwościowego (MFT) zapewnia, w czasie rzeczywistym, aktywną kompensację błędów pomiarowych powodowanych zagazowaniem cieczy. Zintegrowana diagnostyka oparta na technologii Heartbeat pozwala na weryfikację poprawności działania czujników, rur pomiarowych i przetwornika w trakcie prowadzonego procesu technologicznego. Według Endress+Hauser Heartbeat zapewnia niezrównane bezpieczeństwo instalacji i prowadzonego procesu.

www.pl.endress.com/pl

Dassault Systèmes

Przemysł 4.0, PLM i PLM w chmurze – pięć najważniejszych wniosków z badania IDC

Podczas forum 3DEXPERIENCE w Lipsku przedstawiono wyniki badania przeprowadzonego przez International Data Corporation (IDC) zatytułowanego „Następny etap transformacji cyfrowej w Niemczech: technologia PLM w chmurze kluczem do większej innowacyjności produktu i wydajności". Badanie zlecone przez Dassault Systèmes pokazuje, że 2017 r. był przełomowy w kontekście liczby wdrożeń technologii z zakresu Przemysłu 4.0.

W badaniu IDC z 2016 r. co szósta firma deklarowała, że wdraża rozwiązania z zakresu Przemysłu, w 2017 r. – już co druga. Chodzi tu np. o większą integrację hali produkcyjnej, cyfrową ciągłość procesu tworzenia wartości dodanej lub nowe modele biznesowe oraz rozwój produktów Przemysłu 4.0. Według badania ten zwiększony poziom dojrzałości koncepcji Przemysłu 4.0 wynika z lepszej wymiany informacji – zarówno wewnątrz firmy, jak i z ekosystemem partnerów, dostawców i klientów. Pomimo to 90% respondentów zgłasza, że nadal zbyt wiele czasu poświęca na uzgodnienia z poszczególnymi działami, odpowiedzialnymi za różne etapy procesu produkcyjnego. Dzięki wdrożeniu platform zarządzania cyklem życia produktu możliwe jest utrzymanie przewagi konkurencyjnej, nawet jeśli pionierzy branży cyfrowej już wyprzedzili konkurencję. Według IDC PLM w chmurze pełni przy tym rolę akceleratora innowacji w transformacji cyfrowej.

Tempo realizacji projektów z zakresu Przemysłu 4.0

Atmosfera przełomu pojawiła się, gdy widoczne stały się wielkie możliwości, jakie daje cyfryzacja, takie jak optymalizacja procesów i poprawa wydajności. Obecnie 86% respondentów zajmuje się Przemysłem 4.0. Przedsiębiorstwa dostrzegły, że technologie cyfrowe i dane nie tylko poprawiają ich wydajność operacyjną, ale również zwiększają innowacyjność całej organizacji. Podczas gdy w 2016 r. brakowało przykładów inicjatyw z zakresu Przemysłu 4.0, w 2017 r. odnotowano trzykrotnie więcej wdrożonych tego typu projektów.

Cyfrowa ciągłość dla transformacji cyfrowej

W porównaniu z 2016 r. znacznie rozszerzono użycie platform PLM. W efekcie znacząco wzrosła liczba działów z dostępem do wspólnej platformy danych: projektowanie 41%, rozwój 51%, przygotowanie produkcji 40%, produkcja 35%, utrzymanie ruchu/serwis 34%; marketing 36%. Cyfrowa ciągłość procesu tworzenia wartości dodanej jest ważną przesłanką pomyślnego wdrożenia – tylko w taki sposób mogą być np. szybko przenoszone doświadczenia z produkcji do rozwoju produktu lub wymagania materiałowe przekazywane automatycznie do łańcucha dostaw. Tu swoje zastosowanie mają właśnie platformy zarządzania cyklem życia produktu. Zalety takiego rozwiązania mówią same za siebie: silosy danych zostają otwarte, wszystkie istotne dane zbiegają się w jednym miejscu, zespoły mogą współpracować między działami i równolegle w wielu lokalizacjach, a partnerzy zewnętrzni, dostawcy i klienci mogą być łatwo w ten proces włączeni. Za rozwojem platform przemawia również inny wynik – 32% respondentów uważa, że ich firma traci wysokość obrotów z powodu złej współpracy między działami.

PLM w chmurze siłą napędową

56% badanych przedsiębiorstw korzysta z części usług PLM w chmurze. Również wśród pozostałych widać wysoką gotowość do wdrożenia tego typu rozwiązań. Wśród argumentów za wdrożeniem oprogramowania w środowisku chmury respondenci najczęściej wymieniali: niskie koszty (42%), szybkie wdrożenie (38%) i niską złożoność (34%). Początkowe obawy zmalały, ale powściągliwość niemieckich firm spowodowała 18–24-miesięczne opóźnienie w korzystaniu z rozwiązań PLM w chmurze – w porównaniu z amerykańskimi przedsiębiorstwami. Zostanie ono nadrobione, ale nie należy się spodziewać szybkiej rezygnacji z istniejącego oprogramowania PLM we własnym centrum obliczeniowym. IDC przewiduje, że w nadchodzących latach w wielu niemieckich firmach będzie realizowane mieszane, hybrydowe podejście do usług w chmurze i usług w modelu on-premise. Jednocześnie 83% respondentów uważa za istotne, by w przyszłości dane PLM przechowywane w chmurze znajdowały się na terenie Niemiec.

Szybkie wdrożenie decyduje o przyszłości

Przedsiębiorstwa powinny nadal przyspieszyć swoje działania w zakresie Przemysłu 4.0. W ciągu najbliższych kilku lat rozstrzygnie się, kto będzie zwycięzcą, a kto przegranym. Istniejące silosy danych na przestrzeni procesu tworzenia wartości dodanej muszą zostać ostatecznie otwarte, aby umożliwić owocną współpracę i innowacje. Ujednolicona platforma toruje ku temu drogę. Ponadto przedsiębiorstwa powinny sprawdzić, z których zastosowań PLM lepiej korzystać w chmurze, a które zapewnić on-premise.

PLM jako platforma innowacji produktu i wydajności

Jeśli platformy spełnią takie wymogi, jak: szybka współpraca, produkcja oparta na współpracy (zespołów inżynieryjnych, projektowych i produkcyjnych), holistyczne podejście do procesu produkcji, zintegrowane informacje jakościowe i serwisowe oraz szybsza reakcja na problemy jakościowe, PLM przekształci się w platformę innowacji produktu. Będzie to miało wpływ na powodzenie innowacji w zakresie produktu, produkcji lub modelu biznesowego.

www.3ds.com/pl-pl

Międzynarodowe Targi Poznańskie

ITM Polska: W drodze do Przemysłu 4.0

Idea Przemysłu 4.0 na dobre zagościła w światowym przemyśle. Dla mieszkańców Polski i Europy Środkowo-Wschodniej dobrym przykładem zachodzących w branży przemysłowej zmian będzie blok targów ITM Polska, Subcontracting, Focast, 3D Solutions i Modernlog, które odbędą się w dniach 5–7 czerwca w Poznaniu.

Jednym z celów wydarzenia jest upowszechnianie idei Przemysłu 4.0. Targi staną się wielkim międzynarodowym przeglądem innowacyjnych technologii, usług podwykonawczych czy logistyki w przemyśle.

Oprócz bogatej oferty produktów i usług, prezentowanej w 12 pawilonach oraz na terenie otwartym o łącznej powierzchni 25 tys. m², ważnym aspektem targów ITM Polska są spotkania biznesowe, przestrzenie demonstracyjne, warsztaty oraz konferencje naukowe organizowane przy współpracy z partnerami merytorycznymi i wsparciu specjalistów. To dzięki licznym wydarzeniom branżowym uczestnicy targów otrzymują pełne spektrum wiedzy, którą będą mogli wykorzystać w swoich przedsiębiorstwach. TechnoSteel Poland, Forum Inżynierskie, MM Speakers Corners, In4Log, ITM Subcontracting ITM Meetings czy Poligon Umiejętności to tylko niektóre wydarzenia, które będą towarzyszyły nadchodzącej edycji targów.

Organizator serdecznie zaprasza do udziału w wydarzeniu.

www.itm-polska.pl

Źródło: Międzynarodowe Targi Poznańskie

PATRONAT MEDIALNY Inżynieria Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych

FORUM WENTYLACJA® 2018

SALON KLIMATYZACJA® 2018

NAJWIĘKSZE WYDARZENIE BRANŻOWE

Międzynarodowa wystawa techniki wentylacyjnej, klimatyzacyjnej i chłodniczej
Liderzy rynku, przegląd najnowszych urządzeń i technologii, platforma wymiany doświadczeń, wiodący producenci i dystrybutorzy.

16. EDYCJA
27-28 lutego 2018

WYDARZENIA SPECJALNE 2018

SEMINARIA
dwudniowy cykl wykładów, źródło praktycznej wiedzy
ARENA TECHNOLOGII
klimatyzatory SPLIT
oraz centrale wentylacyjne z odzyskiem ciepła
STREFA INSTALATORA
praktyczne pokazy, doskonalenie zawodowe

CHCESZ WIEDZIEĆ WIĘCEJ?

Wejdź na www.forumwentylacja.pl
i zostaw e-mail
– prześlemy dodatkowe informacje

MIEJSCE TARGÓW:
CENTRUM MT POLSKA
WARSZAWA, UL MARSA 56C,

Pomysłodawca i organizator:
Stowarzyszenie Polska Wentylacja
spw@wentylacja.org.pl | tel. fax 22 542 43 14

Spis kategorii

Diagnostyka, monitorowanie i regulacja 15
Narzędzia i wyposażenie warsztatu utrzymania ruchu 15
Chemia techniczna/Środki smarne 16
BHP 18
Elementy instalacji elektrycznych i energetycznych 18
Oprogramowanie dla działu utrzymania ruchu i produkcji 22
Druk 3D, wytwarzanie addytywne 24
Elementy instalacji pneumatycznych, hydraulicznych oraz c.o. 25
Wyposażenie IT dla działu utrzymania ruchu i produkcji 26
Wyposażenie hal magazynowych 30
Elementy instalacji smarowych i olejowych 30
Urządzenia i maszyny z napędem elektrycznym, silniki elektryczne 31
Urządzenia do transportu 32
Podzespoły i drobne elementy mechaniczne 32
Urządzenia mechaniczne 34
Usługi dla przemysłu 35
Przemysł 4.0 36

II etap konkursu Produkt Roku 2017

Głosowanie Czytelników

Zapraszamy do głosowania!
www.pr.utrzymanieruchu.pl

Przedstawiamy Państwu 70 rozwiązań zakwalifikowanych do II etapu konkursu na najlepsze produkty mające zastosowanie w zakładach przemysłowych, wprowadzone na rynek polski w 2017 r. (nowe, ulepszone lub istotnie zmodyfikowane).

Produkty pogrupowane są w kategorie, do których w tym roku, w związku z najnowszymi trendami na rynku produktów i usług, dodaliśmy nową: „Przemysł 4.0". Głos można oddawać na jedno rozwiązanie w każdej kategorii.

W głosowaniu może wziąć udział każdy. Odbywa się ono na pod adresem: *pr.utrzymanieruchu.pl* i trwa do 2 marca. Aby ułatwić Państwu wybór i oddawanie głosów, każdy produkt opatrzyliśmy kodem QR, prowadzącym do opisów znajdujących się na stronie internetowej.

Laureaci konkursu, czyli zdobywcy tytułu „Produkt Roku 2017" w poszczególnych kategoriach, zostaną zaprezentowani na łamach majowo-czerwcowego wydania naszego magazynu.

Redakcja

Diagnostyka, monitorowanie i regulacja

Testery T6-600 i T6-1000 z technologią FieldSense
Fluke Europe

Technologia FieldSense, zastosowana w bezkontaktowych testerach elektrycznych, umożliwia uzyskiwanie dokładnych i równoczesnych odczytów napięcia i prądu. Testery T6-600 i T6-1000 z technologią FieldSense umożliwiają elektrykom mierzenie – a nie tylko wykrywanie – napięcia i prądu bez użycia przewodów pomiarowych, a tym samym pozwalają na bezpieczniejsze i efektywniejsze wyszukiwanie oraz usuwanie awarii w instalacjach elektrycznych.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/203

Wyłącznik wibracyjny HS-429
Hansford Sensors

Kompaktowy wyłącznik wibracyjny chroni przed nieoczekiwanymi awariami i kosztami napraw. W przypadku nadmiernych wibracji automatycznie wyłączy krytyczne maszyny, zanim dojdzie do uszkodzenia. Ma wyjście sygnału 4–20 mA, a także regulowane opóźnienie zapobiegające alarmom w czasie rozruchów i wybiegów. Zapewnia prostą i ekonomiczną metodę ciągłego monitorowania takich maszyn wirnikowych, jak silniki, pompy czy wentylatory.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/206

Miernik smarowania LUBExpert
Introl

Urządzenie wykorzystujące ultradźwięki w diagnostyce maszyn i urządzeń. Jest miernikiem specjalistycznym, przeznaczonym dla serwisów smarowniczych i specjalistów zajmujących się smarowaniem. Stanowi kompletne rozwiązanie ultradźwiękowe do zarządzania programem akustycznego smarowania. W trybie przeglądu miernik wykonuje pomiar, informuje o ilości i konieczności dodania następnej porcji smaru, analizuje dane pomiarowe i informuje o zakończeniu smarowania.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/152

PSE300AC – sterownik czujników
SMC Industrial Automation Polska

PSE300AC został tak zaprojektowany, aby ułatwić klientom proces monitorowania. Jest wszechstronny i może być używany z dowolnym typem czujnika (w tym serii PSE5 # i PF # 5 SMC) do pomiaru ciśnienia, przepływu lub ładunków elektrostatycznych. Sterownik pobiera sygnały wejściowe z czujników 1–5 VDC lub 4–20 mA. Ma dwa wyjścia cyfrowe, NPN lub PNP, które sygnalizują wykrycie określonego ciśnienia lub zakresu wartości.

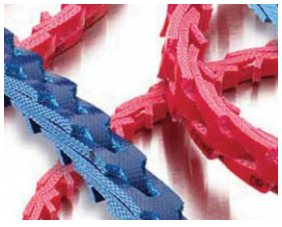
http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/153

System monitoringu drgań VIMS VS-4
VIMS

Unikatowe algorytmy wykrywają niesprawności maszyn stało- i zmiennoobrotowych, wyświetlając wykresy słupkowe, które sygnalizują: niewyważenie wirnika, niewspółosiowość zespołu maszyn, luzy i pęknięcia strukturalne, problemy z fundamentowaniem, kondycję łożysk tocznych i ich smarowanie czy kawitację w pompach. Urządzenie jest w pełni gotowe do podłączenia, dostarczane wraz z elementami montażowymi, czujnikami oraz jednostką centralną.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/210

Narzędzia i wyposażenie warsztatu utrzymania ruchu



PowerTwist Drive
Fenner Drives

Pasy segmentowe zapewniają łatwy montaż bez konieczności demontażu poszczególnych komponentów napędu, odporność na trudne warunki pracy, łatwość zarządzania inwentarzem, dostępność odpowiedniej długości pasa w danej chwili. Pas PowerTwist Drive nie wymaga korekt napięcia, dzięki czemu jeszcze bardziej można zredukować koszty operacyjne i postojowe w zakładzie produkcyjnym.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/141

NARZĘDZIA I WYPOSAŻENIE WARSZTATU UTRZYMANIA RUCHU

Automatyczny kalibrator ciśnienia Fluke 729
Fluke Europe

Kalibrator został zaprojektowany z myślą o technikach obsługujących procesy w celu uproszczenia kalibracji ciśnienia oraz zapewnienia szybszych i bardziej dokładnych wyników testów. Obsługa jest niezwykle prosta: wystarczy wpisać ciśnienie docelowe, a kalibrator za pomocą pompy automatycznie zwiększy ciśnienie do wartości nastawy. Następnie wewnętrzny, precyzyjny regulator automatycznie ustabilizuje ciśnienie na poziomie wartości zadanej.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/162

LOCTITE HY 4070 – błyskawiczny uniwersalny klej serwisowy
Henkel Polska

LOCTITE HY 4070 to jeden z uniwersalnych klejów hybrydowych Loctite. Przeznaczony jest do wszelkich aplikacji naprawczych w sytuacjach, kiedy liczy się czas. Błyskawicznie klei różnorodne materiały (czas ustalania: do 60 s) i zapewnia wysoko wytrzymałą spoinę. Cechuje się doskonałymi właściwościami wypełniania szczelin, a także dobrą odpornością na wysokie temperatury, wilgoć i substancje chemiczne.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/229

Klucz dynamometryczny
Murrelektronik

Za pomocą kluczy dynamometrycznych Murrelektronik można wygodnie podłączać przewody, zapewniając właściwy moment obrotowy. Tym samym eliminuje się ryzyko uszkodzenia urządzeń. Klucze dynamometryczne Murrelektronik można stosować również w miejscach trudno dostępnych.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/209

Narzędzia do mierzenia wydłużania łańcuchów
Tsubakimoto Europe

Narzędzia Tsubaki zaprojektowane zostały w taki sposób, aby mierzyć zużycie łańcuchów rolkowo-sworzniowych oraz wskazać krytyczny punkt informujący użytkownika o konieczności wymiany. Solidne wykonanie wskaźników z najwyższych materiałów oraz odporność na korozję gwarantują powtarzalność pomiarów. Narzędzia są dostępne dla łańcuchów w standardzie BS or ANSI.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/148

CHEMIA TECHNICZNA/ŚRODKI SMARNE

LOCTITE PC 7350 – zaawansowana technologia napraw powierzchni gumowych
Henkel Polska

Środek przeznaczony jest do naprawy taśm przenośnikowych i innych elementów gumowych. Dzięki szybkiemu utwardzaniu i właściwościom samopoziomującym doskonale nadaje się do napraw na miejscu. Wyróżnia się wysoką adhezją, odpornością na ścieranie i jest równie trwały i elastyczny jak guma, co umożliwia szybkie i pełne odtworzenie niezawodności i wydajności urządzeń przenośnikowych. Korzyścią z zastosowania jest m.in. skrócenie czasu przestojów.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/226

HYDROL POWER L-HV
ORLEN OIL

Olej hydrauliczny o podwyższonym wskaźniku lepkości (HVI) i wysokiej odporności na ścinanie. Produkt ma specjalnie dobraną formulację zapobiegającą tworzeniu kwasów i osadów w procesie utleniania w trudnych warunkach pracy. Produkowany jest z wykorzystaniem technologii DYNAVIS® firmy EVONIK, która pozwala na zmniejszenie konsumpcji paliwa, wydłużenie okresu eksploatacji oleju oraz uzyskanie większej mocy i wydajności w stosowanym sprzęcie.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/218

LOCTITE®

[Loctite HY 4070]

Błyskawiczny, uniwersalny klej
do napraw awaryjnych i serwisowych

Jeden z uniwersalnych Klejów Hybrydowych Loctite – najnowszych produktów dostępnych w ofercie firmy Henkel. Łącząc szybkość i wytrzymałość doskonale nadaje się do wszelkich aplikacji naprawczych w sytuacjach, kiedy liczy się czas. Błyskawicznie klei różnorodne materiały (czas ustalania – do 60 sekund) i zapewnia wysokowytrzymałą spoinę. Cechuje się doskonałymi właściwościami wypełniania szczelin, a także dobrą odpornością na wysokie temperatury, wilgoć i substancje chemiczne. Jest kompatybilny z szeroką gamą materiałów, m.in. metalami, większością tworzyw sztucznych i gum. Jest to produkt niezbędny dla każdego inżyniera pracującego w branży Utrzymania Ruchu.

[Loctite PC 7350]

Zaawansowana technologia napraw
powierzchni gumowych

Wysokiej jakości środek do napraw taśm przenośnikowych i innych elementów gumowych. Dzięki szybkiemu utwardzaniu i właściwościom samopoziomującym doskonale nadaje się do napraw „na miejscu". Posiada wyjątkową adhezję, odporność na ścieranie i jest równie trwały i elastyczny jak guma, co umożliwia szybkie i pełne odtworzenie niezawodności i wydajności urządzeń przenośnikowych. Dodatkowe obszary zastosowań to np. naprawa lub odbudowa wykładzin w młynach, pompach, podajnikach, lejach samowyładowczych, zsuwniach oraz naprawa sit i wylewanych z uretanu wykładzin.

Henkel

Więcej informacji o naszych produktach znajdziesz na: **www.loctite.pl**

Henkel Polska Sp. z o.o. Adhesive Technologies, General Industry, ul. Domaniewska 41, 02-672 Warszawa, Polska
tel. +48 22 56 56 200, fax: +48 56 56 222, Infolinia 801 111 222, e-mail: loctite.polska@henkel.com, www.loctite.pl

BHP

Airdecon Pure
MCPOLSKA.PL

Zaawansowany 9-stopniowy system oczyszczania powietrza, wykorzystujący technologie wojskowe opracowane na potrzeby zwalczania skażenia biologicznego. Eliminuje wszystkie trzy kategorie zanieczyszczeń powietrza. Usuwa 99,99% cząstek o wielkości do 0,007 mikrona. Wyposażony jest w wysoko wydajny filtr pochłaniający większość gazów oraz zapachów, a także technologię FS, która usuwa <100% wirusów, pleśni oraz bakterii.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/169

Airdecon Pure 2
MCPOLSKA.PL

System został zoptymalizowany, aby zapewnić usuwanie zanieczyszczeń gazowych, takich jak spaliny, brzydkie zapachy oraz lotne związki organiczne (LZO). Dzięki połączeniu technologii FS oraz filtra z węgla aktywnego z utleniaczami eliminowane są m.in. alergeny, bakterie, wirusy, kurz oraz szkodliwe cząstki o wielkości do 0,007 mikrona. Airdecon Pure® 2 jest w stanie oczyścić powietrze w pomieszczeniu o kubaturze 100 m³ w ciągu 10 minut.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/170

System SkyGuard
Riwal Poland

Zapewnia lepszą ochronę operatorom bez ograniczania przestrzeni roboczej platformy ani widoczności poza nią. Dostępny jest dla wszystkich podestów teleskopowych i przegubowych JLG. W momencie aktywacji czujnika zatrzymywane są wszystkie funkcje maszyny. Następnie czujnik tymczasowo cofa lub „anuluje" w czasie krótszym niż 1 s większość funkcji aktywnych podczas wyłączania maszyny. System sterowania może na krótką chwilę odwrócić ich kolejność.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/195

Nowa generacja czyściw włókninowych exelCLEAN® od marki Tork®
Essity Poland

Nowe czyściwa są mocniejsze i bardziej wytrzymałe na strzępienie, a dzięki innowacyjnemu procesowi pakowania listków zajmują jeszcze mniej miejsca. Charakteryzują się zawsze tą samą, powtarzalną jakością, mają identyczny rozmiar, a ponadto gwarantują większą wydajność, ograniczenie nakładu pracy, a także zmniejszenie zużycia rozpuszczalników. Skompresowane wkłady pozwalają zaoszczędzić do 26% miejsca, dzięki czemu maleją koszty magazynowania.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/240

Okulary ochronne z soczewkami bezramkowymi 3M™ SecureFit™
3M Poland

Seria stanowi rozszerzenie cieszącej się powodzeniem linii okularów ochronnych SecureFit. W skład każdego modelu okularów wchodzą soczewki bezramkowe oraz nieregulowane ramiona zauszników. W celu dodatkowej ochrony dodano zintegrowaną osłonę boczną. Zauszniki wyposażono w technologię 3M™ Pressure Diffusion Temple, która rozprasza punkty nacisku na skroniach. Nowoczesny kształt okularów sprzyja większej wygodzie oraz bezpieczeństwu dopasowania.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/165

Elementy instalacji elektrycznych i energetycznych

Poszerzony asortyment przewodów napędowych
igus

Oferta zawiera ponad 4200 gotowych do podłączenia przewodów napędowych zgodnych ze standardami 24 producentów, dostępnych od 24 godzin. Zalety rozwiązania: brak dopłat za minimalną wielkość zamówienia, gwarancja żywotności, długość zgodnie z życzeniem klienta (z dokładnością co do centymetra), sprawdzona jakość chainflex®, możliwość znalezienia każdego rozwiązania w ciągu kilku sekund (narzędzie online readycable® Finder 2.0).

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/184

SkyGuard – maksymalna ochrona na wysokości

SkyGuard, system ochrony przeciwzgnieceniowej, to innowacyjne rozwiązanie, zapewniające operatorowi maksymalną ochronę podczas pracy na wysokości. System został wprowadzony przez firmę JLG, a firma Riwal, która jest oficjalnym dealerem JLG, jako pierwsza w Polsce posiada w swojej flocie podesty przegubowe i teleskopowe ze SkyGuard.

System ochrony przeciwzgnieceniowej SkyGuard to obecnie najnowocześniejsze na rynku rozwiązanie zapewniające operatorowi jeszcze większe bezpieczeństwo i ochronę bez zakłócania pracy, zmniejszenia zasięgu roboczego czy ograniczania widoczności poza platformą. System nie zawiera ruchomych części i nie wymaga dodatkowej konserwacji. Firma Riwal posiada w swojej flocie podnośniki wyposażone w SkyGuard.

Jak działa SkyGuard?

Wyobraźmy sobie, że operator przesuwa się w kierunku przeszkody, która zaczyna go przygniatać. W wyniku nacisku system wydaje sygnał dźwiękowy, zatrzymuje aktywne funkcje i włącza światło sygnalizujące niebezpieczeństwo. Platforma oddala się od przeszkody, wykluczając możliwość przygniecenia operatora.

Elementy SkyGuard

Najważniejszym elementem systemu jest belka montowana bezpośrednio nad pulpitem sterowniczym podnośnika. Nacisk 23 kg na belkę, niezależnie od kąta, powoduje wyłączenie wszystkich aktywnych funkcji maszyny w czasie krótszym niż sekunda. Ponowne uruchomienie maszyny następuje poprzez naciśnięcie przez operatora przełącznika nożnego lub włącznika elektronicznego.

Niezależnie od systemów bezpieczeństwa zamontowanych na podestach ruchomych przeznaczonych do pracy na wysokości operator musi posiadać uprawnienia wydawane przez Urząd Dozoru Technicznego.

PODESTY RUCHOME | ŁADOWARKI TELESKOPOWE

Riwal Poland Sp. z o.o.
ul. Zamkowa Wola 31A
96-200 Rawa Mazowiecka
tel. +48 46 895 13 63
www.riwal.com

WYNAJEM
tel. +48 46 895 13 63
wynajem @riwal.com

SPRZEDAŻ
tel. +48 46 895 20 22
sprzedaz@riwal.com

SZKOLENIA
tel. +48 781 800 158
szkolenia@riwal.com

SERWIS
tel. +48 781 800 091
serwis@riwal.com

CZĘŚCI
tel. +48 781 800 162
czesci@riwal.com

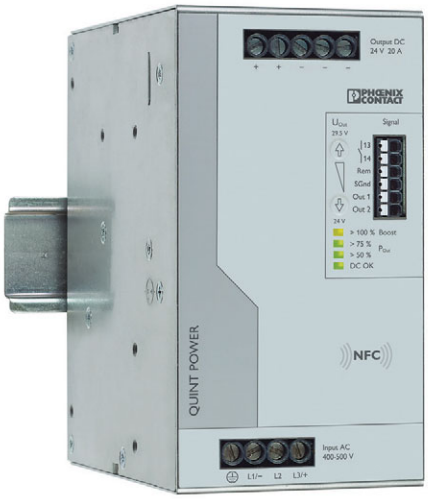
AUTORYZOWANY DEALER I SERWIS JLG MAGNI TELESCOPIC HANDLERS DINOlift

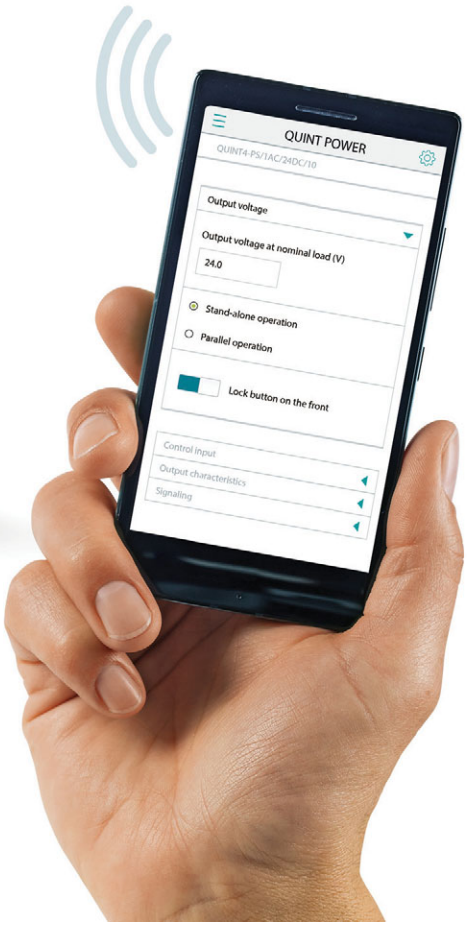
Czwarta generacja zasilaczy Quint Power firmy Phoenix Contact

Każda maszyna jest na swój sposób wyjątkowa, ale większość z nich ma jedną wspólną cechę – nie mogą działać bez energii elektrycznej. Dlatego właśnie zasilacze 24 V montowane w szafach sterowniczych odgrywają kluczową rolę w zapewnieniu prawidłowego działania instalacji. Czwarta generacja zasilaczy Quint Power firmy Phoenix Contact może być łatwo dostosowana i skonfigurowana do istniejących warunków, aby zapewnić niezawodne zasilanie każdego systemu i każdej maszyny.

Stefan Grimm
marketingowe techniki komunikacyjne, Phoenix Contact Power Supplies GmbH, Paderborn, Niemcy

Mgr inż. **Rafał Sypniewski**
szef produktu IE





Nowe zasilacze Quint4 mają zintegrowany interfejs NFC, umożliwiający ich parametryzację za pomocą urządzeń mobilnych lub komputera. Dzięki temu rozwiązaniu można dokładnie dostosować wartości progowe komunikatów sygnalizacyjnych oraz charakterystykę wyjściową zasilacza do potrzeb instalacji. Możliwe jest indywidualne skonfigurowanie ponad 40 parametrów. Kolejną zaletą jest możliwość skopiowania ustawień. Po wykonaniu parametryzacji zasilacza ustawienia mogą być w łatwy sposób przeniesione na inne urządzenia za pomocą specjalnej aplikacji lub oprogramowania. Ponadto przyciski regulujące napięcia wyjściowe można zablokować, a konfigurację zabezpieczyć hasłem, aby zapobiec nieautoryzowanemu dostępowi.

Technologia SFB

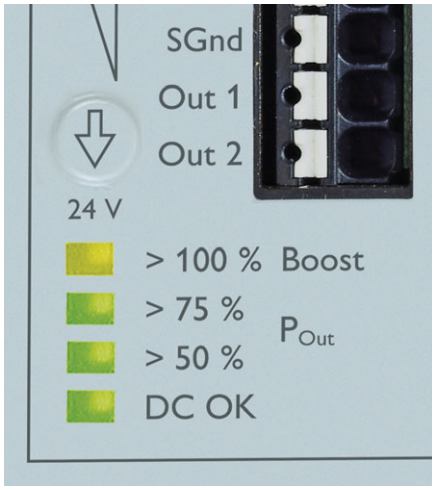
Ważnym atutem 4. generacji zasilaczy QUINT jest ich rezerwa mocy. W razie wystąpienia zwarcia po stronie wtórnej zasilacza technologia SFB dostarczy sześciokrotność prądu znamionowego przez 15 ms, co pozwoli na selektywne i magnetyczne wyzwolenie wyłącznika nadmiarowo-prądowego w uszkodzonym obwodzie, podczas gdy reszta podłączonych równolegle do zasilacza odbiorów będzie pracowała dalej bez żadnej przerwy w zasilaniu. Zapewnia to niezawodną i tanią ochronę 24 V obwodów DC. W zależności od indywidualnych potrzeb technologia SFB może zostać wyłączona.

Łatwa rozbudowa systemu

Większość instalacji może być w pewnym momencie rozbudowana. Jednak czasami zdarza się, że całkowity wymagany pobór prądu nie jest poprawnie uwzględniony, co może prowadzić do przestoju instalacji.

Przy rozbudowie instalacji można wykorzystać statyczną rezerwę mocy zasilacza QUINT4, która zapewni w sposób ciągły aż do 125 procent prądu znamionowego. Informacja o takiej pracy może zostać wysłana przez wyjście sygnalizacyjne, dzięki czemu użytkownik ma świadomość, że system pracuje pod dużym obciążeniem, zapewniając jednocześnie wystarczająco dużo czasu na podjęcie odpowiednich środków. W rezultacie rozbudowa instalacji może być w dowolnym czasie bezpiecznie wykonana.

Drugim czynnikiem, który może prowadzić do spadku napięcia wyjściowego, a w konsekwencji przestojów, jest załączanie odbiorników o wysokim prądzie rozruchowym lub gdy jednocześnie uruchamia się kilka odbiorników 24 V. Dzięki dynamicznej rezerwie mocy QUINT4 jest w stanie dostarczyć do 200 procent prądu znamionowego w ciągu pięciu sekund. Dlatego, zamiast np. zasilacza 20 A, wystarczy nam zasilacz 10 A.



Fot. 1. *Diodowy wykres słupkowy stale wskazuje aktualny poziom mocy wyjściowej.*

Funkcja prewencyjnego monitorowania

Zaawansowana funkcja prewencyjnego monitorowania zapewnia szybkie wykrycie krytycznych sytuacji. Sygnalizacja realizowana jest poprzez diody LED na przednim panelu i wyjścia sygnalizacyjne.

Na przykład po zidentyfikowaniu silnika z problemem mechanicznym może on być naprawiony, zanim inne odbiorniki doświadczą spadku napięcia. W przypadku pracy w trybie statycznej rezerwy mocy zasilacz dostarcza więcej prądu niż określona wartość prądu znamionowego. Podczas takiej pracy zasilacz i podłączone do niego odbiorniki będą pracować normalnie, a napięcie wyjściowe utrzymywać się będzie na poziomie 24 V DC. Natomiast gdy podczas pracy w trybie statycznej rezerwy mocy obciążenie wzrośnie jeszcze bardziej i przekroczy poziom, który jest zbyt wysoki nawet dla dynamicznej rezerwy mocy, napięcie wyjściowe spadnie. Dlatego dzięki ciągłemu monitorowaniu napięcia i prądu wyjściowego można podjąć odpowiednie działania jeszcze przed wystąpieniem awarii.

Wysoka odporność na obciążenia mechaniczne i elektryczne

Nawet najmniejsze wahania napięcia sieciowego mogą spowodować awarię całej instalacji. Nowy zasilacz Quint Power skutecznie zapobiega takim sytuacjom. Nawet wtedy, gdy po stronie wejścia wystąpi spadek napięcia trwający do 20 milisekund, to moc wyjściowa będzie utrzymywana na stałym poziomie, a wszystkie podłączone odbiorniki będą dalej pracować.

Ponadto zintegrowany iskiernik gazowy może zbocznikować prąd przed chronionym urządzeniem w zakresie od kilku tysięcy amperów, co zapewnia niezawodną ochronę przed przepięciami. Wszystkie zasilacze Quint Power mogą pracować w zakresie temperatur od −25°C do +70°C. A rozruch może być przeprowadzony w temperaturze −40°C. QUINT4 są również wysoce odporne na wstrząsy i wibracje, co jest kluczowym wymogiem dla zastosowań np. w instalacjach okrętowych. Urządzenia są odporne na wstrząsy do 30 g i drgania rezonansowe do 2,3 g.

Efektywne wykorzystanie zasobów

Urządzenia charakteryzują się wysokimi wartościami MTBF (średni czas między awariami) – ponad milion godzin. W połączeniu z aktywną funkcją monitorowania poprzez diody DC-OK i wyjściami sygnalizacyjnymi gwarantuje niezawodne zasilanie dla wszystkich podłączonych odbiorników.

Fot. 2. *Nowe zasilacze są dostępne w wersjach jedno- i trójfazowych z prądem znamionowym 5 A, 10 A i 20 A.*

Parameteryzacja poprzez NFC

(komunikacja bliskiego zasięgu) to interfejs transmisji przeznaczony do bezprzewodowej wymiany danych. Jej zasięg wynosi do kilku centymetrów z prędkością przesyłania do 424 kbps.

Quint4 obsługuje ten interfejs, umożliwiając operatorom szybkie i łatwe dostosowanie parametrów takich jak charakterystyki wyjściowe i progi sygnalizacyjne. Przyciski na panelu przednim, służące do regulacji napięcia, można zablokować za pomocą oprogramowania, aby zapobiec przypadkowej regulacji i ingerencji. Ponadto konfiguracja może być łatwo przeniesiona na inne urządzenia. Technologia NFC zapewnia separację elektryczną, co znacznie zmniejsza liczbę usterek spowodowanych przez wyładowania elektrostatyczne (ESD). Parametryzacja może być wykonywana nawet gdy urządzenie pozostaje w oryginalnym opakowaniu, co znacząco upraszcza logistykę.

Zasilacze mają sprawność wynoszącą do 94 procent. Dodatkowo przez zintegrowane wejście można wyłączać podłączone odbiorniki, oszczędzając w ten sposób energię i obniżając koszty.

Zasilacze Quint4 można zamówić skonfigurowane wg własnych preferencji. Wymaganą konfigurację można stworzyć na stronie www.phoenixcontact.pl, po jej zapisaniu wygenerowany zostanie numer zamówieniowy, którego można użyć w dowolnym momencie, aby zamówić zasilacz.

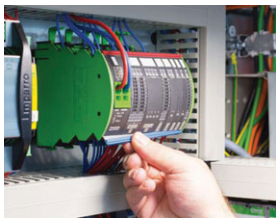
Phoenix Contact Sp. z o.o.
ul. Bierutowska 57-59, budynek nr 3/A
51-317 Wrocław
tel. 071 39 80 410
www.phoenixcontact.pl

Elementy instalacji elektrycznych i energetycznych

Konfigurowalne zasilacze QUINT4
Phoenix Contact

Pierwsza konfigurowalna seria zasilaczy na świecie. Poprzez interfejs NFC można indywidualnie dostosować wartości progowe komunikatów sygnalizacyjnych oraz wybrać jedną z trzech charakterystyk wyjściowych zasilacza. W razie wystąpienia zwarcia po stronie wtórnej zasilacza technologia SFB może dostarczyć 6-krotność prądu znamionowego przez 15 ms, co pozwala na selektywne i magnetyczne wyzwolenie wyłącznika nadmiarowo-prądowego w uszkodzonym obwodzie.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/198



Mico Pro®
Murrelektronik

System modułowy na napięcie pracy 12 i 24 V. Umożliwia jednoczesne monitorowanie wszystkich prądów oraz wykrywanie poziomów krytycznych we właściwym czasie. Sygnalizuje graniczne obciążenia i odłącza odpowiednie kanały. Ten opatentowany proces działa w myśl zasady: „tak szybko, jak trzeba; najpóźniej, jak to możliwe". Ma zintegrowany blok potencjałów, który znacząco upraszcza okablowanie. W ofercie dostępne są moduły z jednym, dwoma i czterema kanałami.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/208

Maxos fusion – regulowany system linii świetlnych LED
Philips Lighting Poland

System gwarantuje doskonałą jakość światła oraz zmniejszenie kosztów energii o ponad połowę w porównaniu z rozwiązaniami opartymi na świetlówkach fluorescencyjnych. W rozwiązaniach przemysłowych możliwe jest ograniczenie kosztów montażu i konserwacji dzięki zastosowaniu mniejszej liczby paneli świetlnych LED. Szyna nośna zawierająca do 13 przewodów daje możliwość zintegrowania oświetlenia awaryjnego, a także urządzeń innych firm.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/178

Green09 Compact
ILSS

Green09 Compact jest lampą modułową, co pozwala na dobranie, w zależności od potrzeby, odpowiedniej konfiguracji. Istnieje możliwość zmiany soczewek, diody, zasilacza czy sposobu mocowania, dzięki czemu produkt jest multiplatformowym rozwiązaniem dla wielu obszarów, m.in. bardzo wysokich hal magazynowych (6–30 metrów) i hal produkcyjnych. Produkt objęty jest pięcioletnim okresem gwarancyjnym dla pracy 24 h/7 dni w tygodniu.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/157

Oprogramowanie dla działu utrzymania ruchu i produkcji

plan9000.net
4TECH

plan9000.net wspomaga zarządzanie infrastrukturą. Automatyzuje oraz wspomaga procesy obsługowe urządzeń, zarówno w przypadku planowych prac zapobiegawczych, jak i działań interwencyjnych, wynikających z bieżącej eksploatacji. Pozwala na uporządkowanie współpracy pomiędzy użytkownikami urządzeń a służbami technicznymi, umożliwiając m.in. rejestrację zgłoszeń, usterek lub awarii, zamówień na prace, wezwań serwisu, uwag o niewłaściwej pracy urządzeń itp.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/151

Queris MES 2017
Queris

Queris MES to polski system realizacji produkcji, służący do zarządzania i monitorowania procesów produkcyjnych związanych z realizacją zleceń. Umożliwia pozyskiwanie i rejestrację realnych danych o procesach produkcyjnych w czasie rzeczywistym. Dzięki bogatej funkcjonalności oraz elastycznej architekturze może być wykorzystywany w produkcji dowolnego typu. Queris MES jest zbudowany na najnowszej technologii Microsoft.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/156

ILSS

www.ills.com.pl

ILSS Industrial LED Saving System

Green09 Compact

Wychodząc naprzeciw potrzebom i oczekiwaniom klientów, firma ILSS Sp. z o. o. w oparciu o najnowsze technologie stworzyła Green09 Compact. Ta innowacyjna lampa typu High Bay wykonana w technologii LED gwarantuje najwyższe standardy jakości oraz użytkowania. Umożliwia zmniejszenie poboru energii elektrycznej nawet do 70 proc., generując w ten sposób znaczne oszczędności, dzięki czemu już po 2 latach użytkowania można uzyskać zwrot z inwestycji.

Green09 Compact dostarcza wysokiej jakości światło (standard CRI>80, opcjonalnie CRI>90), przyczyniając się do poprawy warunków pracy, zwiększenia bezpieczeństwa i zapewnienia lepszej efektywności działań operacyjnych prowadzonych na terenie zakładu. Brak kosztów związanych z konserwacją i serwisem opraw eliminuje problemy działów utrzymania ruchu. Wśród licznych zalet produktu warto także podkreślić:

- unikalny design radiatora – wysokie parametry odprowadzenia ciepła,
- soczewki o kątach rozsyłu 60°, 90° i 110°,
- wysokiej jakości komponenty – zasilacz Meanwell HBG, diody NICHIA 3030,
- odporność na wysokie i niskie temperatury,
- żywotność diod 69 000 h (LM 80),
- 5 lat gwarancji dla pracy 24h/7dni,
- wysoką odporność mechaniczną na uszkodzenia – IK10,
- brak efektów stroboskopowych (flicker free),
- możliwość sterowania natężeniem oświetlenia – DALI, 1-10V.

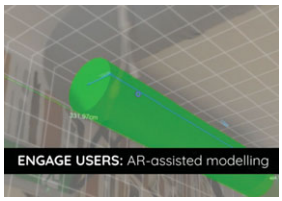
Green09 Compact jest lampą modułową, co pozwala na dobranie konfiguracji dostosowanej do konkretnych potrzeb klienta. Posiada możliwość zmiany soczewek, diod, zasilacza oraz sposobu mocowania, dzięki czemu staje się jeszcze bardziej wszechstronna. Doskonale sprawdza się w różnych obszarach przemysłu – magazynach wysokiego składowania, zakładach produkcyjnych i chłodniach. Uniwersalny charakter lampy sprawia, że można ją stosować także w obiektach sportowych, studiach fotograficznych, planach filmowych, halach widowiskowych i produkcyjnych.

Oprogramowanie dla działu utrzymania ruchu i produkcji

SKF SimPro Quick
SKF Polska

Oprogramowanie do symulowania wielołożyskowych układów jednowatowych, umożliwiające szybką ocenę budowy i parametrów pracy łożyskowań na podstawie specyfikacji układu klienta oraz przewidzianych warunków eksploatacji łożysk. Narzędzie daje klientowi większą swobodę w doborze produktów i procesach konstruowania maszyn, i to bez bezwzględnej potrzeby konsultowania z SKF doboru łożysk i konfiguracji wałów.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/212



TT PSC – ABC (As Built Capture)
Transition Technologies PSC

Rozwiązanie opiera się na wykorzystaniu technologii rzeczywistości rozszerzonej (AR) i okularów MS HoloLens do mapowania przestrzeni (np. hali fabrycznej) i jej dynamicznym modelowaniu i uzupełnianiu o fizyczne modele (np. instalacje czy park maszynowy). Można je wykorzystywać do planowania rozbudowy hal i innych obiektów przemysłowych, inwentaryzacji i wizualizacji ukrytych instalacji przemysłowych, a także do dynamicznych pomiarów przestrzeni.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/234

GE SCADA iFIX 5.9
VIX Automation

GE SCADA iFIX firmy GE Digital to oprogramowanie do wizualizacji i sterowania procesami. Najnowsza wersja GE SCADA iFIX 5.9 umożliwia operatorom uzyskanie jeszcze większej efektywności i pozwala ograniczyć do minimum czas reakcji na zdarzenia produkcyjne wymagające natychmiastowej uwagi. Dzięki zmianie w podejściu do sposobu projektowania ekranów SCADA i skupieniu na ergonomii oraz UX wystarczy jeden rzut oka na ekran, aby poznać stan procesu.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/236

Druk 3D, wytwarzanie addytywne

Koła zębate z materiału iglidur® I6
igus

Wytrzymałe, bezsmarowe i bezobsługowe koła zębate są wytwarzane w procesie druku 3D z materiału iglidur® I6. Zalety: wysoka odporność na zużycie, długi czas pracy, wysoka dokładność z odpowiednimi powierzchniami, brak kosztów związanych z produkcją form, czas dostawy – od 24 godzin do 3 dni. Typowe obszary zastosowań: prototypowanie, niewielkie serie, specjalna inżynieria mechaniczna.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/180

Factory 2.0 Production System
OMNI3D

Factory 2.0 Production System jest przemysłowym urządzeniem do druku 3D. Została znacząco ulepszona w porównaniu z wersją poprzednią poprzez zmodyfikowanie głowic. Urządzenie ma dwa ekstrudery – jeden podaje materiał główny, a drugi podporowy. Drugą innowacją jest wprowadzenie do oferty materiału PA-6/66 HD. To materiał o wysokiej elastyczności, który cechuje się odpornością na rozciąganie, sprężystością i wytrzymałością.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/147

Drukarka VSHAPER PRO
VSHAPER

Urządzenie jest przeznaczone do tworzenia wydruków przestrzennych o podwyższonej wytrzymałości mechanicznej i termicznej. Opatentowana przez producenta głowica ekstrudera, osiągająca stałą temperaturę 450°C, pozwala na precyzyjne drukowanie roztopionym tworzywem termoplastycznym PEEK. Monolityczna konstrukcja, zamknięta komora i grzana platforma robocza dają z kolei pełną kontrolę nad przebiegiem procesów chłodzenia i spajania kolejnych ścieżek.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/217

Elementy instalacji pneumatycznych, hydraulicznych oraz c.o.

Wzmacniacz (booster) przepływu ASCO serii 330
Emerson Automation Solutions

Firma Emerson wprowadziła na rynek wzmacniacz przepływu ASCO serii 330, aby umożliwić szybsze otwieranie i zamykanie zaworów. Produkt ten może być wykorzystywany zarówno w aplikacjach typu on/off, jak i sterowania, a także wykorzystywany wszędzie tam, gdzie wymagane jest testowanie skoku częściowego (PST). Wzmacniacz uzupełnia linię produktów firmy Emerson, przeznaczonych do sterowania pracą siłowników.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/224

AFF – filtr linii głównej
SMC Industrial Automation Polska

Filtr linii głównej serii AFF stosuje się w celu eliminacji zanieczyszczeń takich jak olej i woda oraz innych cząstek znajdujących się w sprężonym powietrzu. Brak gwintów czy ściągów gwarantuje szybką i prostą wymianę elementu filtracyjnego. Seria AFF poprawia pracę osuszaczy, wydłuża żywotność filtrów precyzyjnych i zapobiega problemom z wyposażeniem. Filtr charakteryzuje się wysokimi stopniami filtracji i usuwania kropel wody.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/144

MXZ – kompaktowy siłownik zintegrowany z prowadnicą liniową
SMC Industrial Automation Polska

Rozwiązanie zaprojektowane do działania jako stoper, pozycjoner, siłownik zaciskający i unoszący. Urządzenie charakteryzuje się wysoką nośnością na obciążenia boczne, co eliminuje zapotrzebowanie na zewnętrzne prowadnice, redukując koszty, oszczędzając przestrzeń i ułatwiając montaż. Precyzyjna prowadnica zapewnia powtarzalność w zakresie 0,02 mm mierzoną bez obciążenia przy maksymalnym wysuwie.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/145

Elementy instalacji pneumatycznych, hydraulicznych oraz c.o.

Wzmacniacz przepływu ASCO serii 330
Emerson Automation Solutions

Firma Emerson prezentuje wzmacniacz (booster) przepływu ASCO serii 330, który pozwala zwiększyć szybkość otwierania i zamykania zaworów. Może on znaleźć zastosowanie w sterowaniu zaworami odcinającymi (on/off) i regulacyjnymi, a także wszędzie tam, gdzie wymagany jest test skoku częściowego (PST – *Partial Stroke Testing*). Produkt idealnie nadaje się do instalacji w rurociągach dosyłowych i powrotnych w przemyśle wydobywczym, gdzie zapewnia dużą elastyczność, trwałość oraz niezawodność. Seria 330 dostępna jest w wersjach ze stali nierdzewnej oraz aluminium. Unikatowe cechy tego produktu zapewniają większą niezawodność oraz łatwiejsze uruchomienie i obsługę. Produkt ten uzupełnia ofertę elementów wykonawczych firmy Emerson, obejmującą m.in. zawory elektromagnetyczne, filtro-reduktory oraz pozycjonery.

Nowy wzmacniacz przepływu 3/3 jest obecnie dostępny w dwóch wersjach wymiarowych 1/2" oraz 1". Został on zaprojektowany jako element ułatwiający instalację i obsługę. Kołnierz NAMUR dla zaworu elektromagnetycznego zapewnia jego łatwy montaż oraz zwiększa szybkość reakcji. Unikatowa opcja połączeniowa umożliwia usunięcie zaworu bez zakłócania pracy całej instalacji, co ułatwia prowadzenie prac i zwiększa wartość współczynnika MTTR (*Mean Time to Tepair*). Zastosowanie modułowego filtra wlotowego oznacza, że nie ma potrzeby stosowania dosyłowego filtro-reduktora o dużym przepływie.

Emerson Automation Solutions
ASCO Numatics Sp. z o.o.
ul. Szturmowa 2A, 02-678 Warszawa
tel. +48 22 458 92 80
e-mail: Biuro@Emerson.com
www.asconumatics.pl
Media contact: Lukasz Kwiatkowski
e-mail: Lukasz.Kwiatkowski@Emerson.com

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/224

Elementy instalacji pneumatycznych, hydraulicznych oraz c.o.

Osuszacz membranowy DRYPOINT® M eco control
BEKO TECHNOLOGIES

Osuszacz jest przeznaczony dla przepływów do 4000 l/min. Można na nim zaprogramować wymagany punkt rosy od +10 do –26°C. Może zastępować małe osuszacze ziębnicze lub stanowić tańszą alternatywę dla kompaktowych osuszaczy adsorpcyjnych. Dodatkowo nowa technologia pozwala na ograniczenie ilości traconego sprężonego powietrza jako powietrza płuczącego. Osuszacz automatycznie reaguje na zmienne warunki eksploatacji i zmieniające się zużycie sprężonego powietrza.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/213

Balansery serii FLOWMATIC
Pneumat System

Balansery serii FLOWMATIC z wbudowanymi przewodami spiralnymi (PA 12) zostały zaprojektowane w celu zrównoważenia wagi ręcznych narzędzi pneumatycznych, takich jak wkrętarki, zszywacze, wiertarki. Ich zastosowanie pozwala na uporządkowanie stanowiska pracy dzięki wyeliminowaniu wielu tradycyjnych elementów stosowanych do tej pory w postaci szybkozłączy, przewodów spiralnych, tradycyjnych balanserów, elementów złącznych.

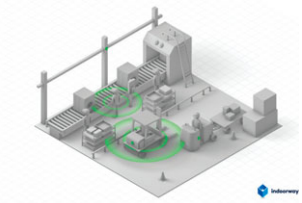
http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/221

Wyposażenie IT dla działu utrzymania ruchu i produkcji

Platforma Zarządzania Wyposażeniem
ICOMP

Aplikacja służąca do zarządzania narzędziami, wyposażeniem maszyn, programami dla maszyn CNC, dokumentacją techniczno-technologiczną, wyposażeniem pracowników i środkami ochrony BHP. Znajduje zastosowanie w małych, średnich i dużych przedsiębiorstwach. Może działać jako program zintegrowany z rozwiązaniami ERP.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/150



Indoorway Industry 4.0
Indoorway

Pozwala zbierać dokładne dane na temat ruchu pracowników, wózków widłowych i innych pojazdów wewnątrz obiektu przemysłowego. Określanie lokalizacji maszyn i osób jest możliwe dzięki informacjom zbieranym z czujników umieszczonych na pojazdach oraz sensorów znajdujących się w urządzeniach mobilnych. Panel pozwala także analizować dane historyczne, które pomagają zidentyfikować np. poziom wykorzystania maszyn i dystanse przebyte przez pojazdy.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/199

Rodzina komputerów BM3300 firmy ASEM
Sabur

BM3300 to rodzina bezwentylatorowych komputerów przemysłowych typu box do montażu książkowego. Oparta jest na dwurdzeniowych procesorach Celeron i szóstej generacji procesorach Core i3, i5 i i7 15 W platformy Intel Skylake U. Komputery mają zwartą, solidną i kompaktową, w pełni aluminiową obudowę, która jest przystosowana do pracy w trudnych warunkach przemysłowych. Front komputerów zapewnia bardzo dobrą widoczność sygnałów/ostrzeżeń.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/176

Drukarka przemysłowa ZT620
Zebra Technologies

Model przeznaczony do eksploatacji w trudnych warunkach oferuje wysoką jakość druku i długi czas nieprzerwanej pracy. W stosunku do poprzedniej serii drukarek – Xi4 został wyposażony w wiele nowych funkcji ułatwiających obsługę. Wśród nich można wymienić uproszczone ładowanie nośnika i taśmy, czytelny kolorowy wyświetlacz informujący o statusie drukarki i pomoc multimedialną z instrukcjami. Model obsługuje aplikacje Link-OS.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/228

Nowa jakość osuszania

DRYPOINT® M eco control firmy BEKO TECHNOLOGIES

Skuteczność, precyzja i oszczędność

BEKO TECHNOLOGIES opracowało osuszacz membranowy dla przepływów do 4000 l/min, na którym można zaprogramować wymagany punkt rosy w zakresie od +10 do –26°C. Może on więc zastępować małe osuszacze ziębnicze lub stanowić tańszą alternatywę dla kompaktowych osuszaczy adsorpcyjnych. Można również zaprogramować poziom obniżenia punktu rosy względem wartości wejściowej (np. o 20 kelwinów) zamiast definiować stały, określony punkt rosy. Dodatkowo nowa technologia pozwala na ograniczenie ilości „traconego" sprężonego powietrza jako powietrza płuczącego. To wszystko możliwe jest dzięki nowatorskiej konstrukcji, opartej na dobrze już znanym i sprawdzonym osuszaczu membranowym wyposażonym dodatkowo w elektroniczny sterownik z wbudowanym sensorem punktu rosy oraz specjalny zawór dozujący powietrze płuczące membranę. Wystarczy podłączyć osuszacz do zasilania i z panelu wybrać żądany punkt rosy.

Fot. *Osuszacz membranowy DRYPOINT® M eco control*

Stabilność parametrów na wyjściu z układu

W przeciwieństwie do tradycyjnych osuszaczy membranowych nowy DRYPOINT® M eco control pozwala na uzyskanie stabilnego i na wymaganym poziomie ciśnieniowego punktu rosy w instalacji sprężonego powietrza. Zmiany wielkości przepływu lub parametrów wejściowych nie powodują zmian punktu rosy na wyjściu z układu. Osuszacz DRYPOINT® M eco control automatycznie reaguje na zmienne warunki eksploatacji. Wbudowany sensor pozwala na utrzymanie bardzo stabilnego punktu rosy nawet przy zmiennych warunkach pracy. Praca osuszacza jest pod stałą kontrolą elektronicznego sterownika, a w razie usterki zasilania lub innych zakłóceń automatycznie przełącza się w tryb pełnej wydajności.

Znaczne obniżenie kosztów

Dzięki temu rewolucyjnemu rozwiązaniu można w znaczący sposób ograniczyć ilość powietrza traconego z instalacji. W prostej linii przekłada się to na ograniczenie pracy sprężarki i zużywanej przez nią energii elektrycznej. Układ zużywa tylko taką ilość powietrza płuczącego, jaka jest niezbędna do utrzymania wymaganego punktu rosy. Właśnie dlatego osuszacz ten oznaczony jest znakiem eco. Dzięki stabilności punktu rosy na wyjściu osuszacze te mogą być stosowane również w aplikacjach o niedużych przepływach, gdzie wymagany jest punkt rosy lepszy niż +3°C, zastępując inwestycyjnie i eksploatacyjnie droższe osuszacze adsorpcyjne.

Nowa technologia – dodatkowe korzyści

Nowe rozwiązania techniczne i elektroniczny sterownik zastosowany w DRYPOINT® M eco control wprowadzają nie tylko nową jakość w osuszaniu sprężonego powietrza dla małych przepływów, ale także dają dodatkowe korzyści funkcjonalne. Ze sterownika osuszacza może być wyprowadzony sygnał alarmowy uaktywniany w razie przekroczenia zadanej wartości lub nieprawidłowości w pracy. Można również na bieżąco uzyskiwać informację o ciśnieniowym punkcie rosy, wykorzystując sygnał 4–20 mA.

Zalety w skrócie

- możliwość zaprogramowania punktu rosy,
- stabilność ciśnieniowego punktu rosy pomimo zmiennych parametrów eksploatacji,
- niższe koszty energii i eksploatacji,
- wyższy poziom bezpieczeństwa procesów,
- łatwy montaż i obsługa.

Szymon Sadowski

BEKO TECHNOLOGIES Sp. z o.o.
ul. Pańska 73, 00-834 Warszawa
tel. +48 22 314 75 40
info.pl@beko-technologies.pl
www.beko-technologies.pl

Hussar Solutions S.A.

Proste i skuteczne

Wysokiej jakości zabezpieczenia przestrzeni magazynowej i ładunkowej w logistyce i gospodarce magazynowej.

Bartosz Szymborski
kierownik Zakładu Produkcyjnego Hussar Solutions S.A.

Firma Hussar Solutions S.A., będąca częścią Hussar Gruppa S.A., powstała z myślą o rozwiązywaniu wszystkich problemów związanych z transportem, logistyką i spedycją. Naszym celem jest wprowadzanie i upowszechnianie nowoczesnych, łatwych, szybkich w zastosowaniu i niezawodnych rozwiązań problemów branży transportowej w Polsce i w Europie. Innowacyjność to nasze drugie imię. Jesteśmy nastawieni na rozwój nowych metod, poszukiwanie nowych technologii i sposobów wsparcia branży transportowej. Nasze produkty służą tysiącom kierowców, pomagając w rozwiązywaniu problemów i wyzwań, jakie napotykają w swojej codziennej pracy.
Nasze innowacyjne podejście zostało docenione przez:

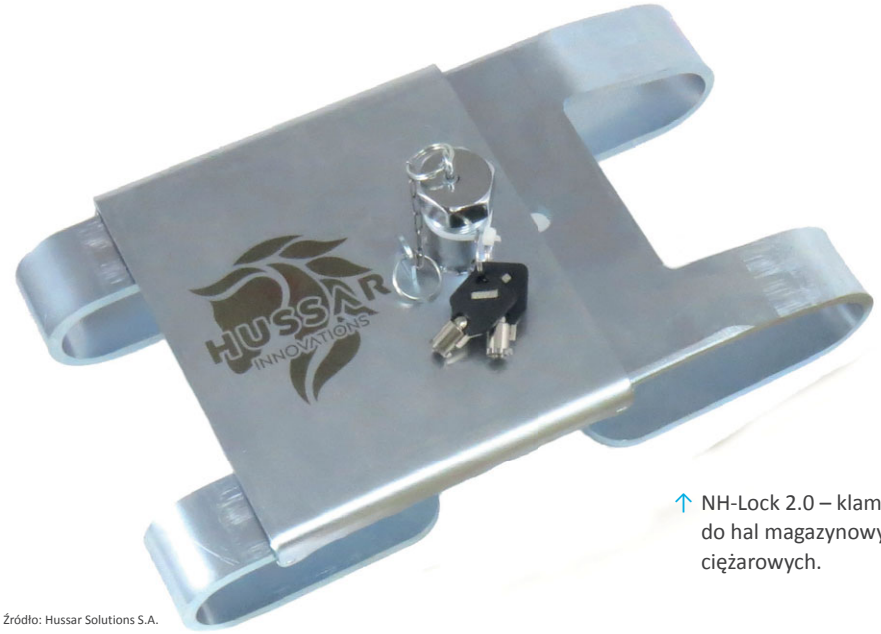
Nasze produkty cechuje ponadto dualizm w zakresie funkcjonalności. Wychodzimy poza tradycyjne zastosowanie produktów w transporcie drogowym, obsługując coraz więcej klientów, których podstawowym profilem działalności jest produkcja i magazynowanie. Produktami, które cieszą się największym zainteresowaniem w tym zakresie, są przede wszystkim:

H-Lock 2.0 – Innowacyjna klamra zabezpieczająca przed włamaniem do hal magazynowych i przestrzeni ładunkowych w samochodach ciężarowych. Solidna konstrukcja ze stali kwasoodpornej lub ocynkowanej i gruba blacha sprawiają, że klamra jest bardzo wytrzymała i odporna na zniszczenia. Ma regulowany rozstaw ramion, aby móc ją dopasować do różnych naczep oraz bram. Jej zastosowanie jest gwarancją bezpieczeństwa i nienaruszalności towaru. Klamra ma zamek typu push-lock odporny na rozwiercenia.

H-Lock Kontener Morski – wytrzymała klamra spinająca drzwi naczepy w kontenerze morskim. To dodatkowe i skuteczne

Źródło: Hussar Solutions S.A.

↑ H-Lock kontener morski



Źródło: Hussar Solutions S.A.

↑ NH-Lock 2.0 – klamra zabezpieczająca przed włamaniem do hal magazynowych i przestrzeni ładunkowych w samochodach ciężarowych.

zabezpieczenie przed dostępem do przestrzeni ładunkowej, nie tylko podczas transportu, ale również kontenerów, w których magazynowany jest towar w zakładach przemysłowych bądź wysyłanych z towarem do klienta. Chroni przed kradzieżą oraz wtargnięciem nieuprawnionych osób nie tylko w czasie postoju i w drodze, ale również podczas oczekiwania na przeprawę. Klamra ma zamek typu push-lock odporny na rozwiercenia.

Oba produkty mają zbliżoną specyfikę, którą przedstawiamy poniżej, ale również gwarantują bezpieczeństwo.

Korzyści:

- klamra nie narusza integralności konstrukcji,
- regulowany rozstaw ramion klamer,
- zamek z kluczem cylindrycznym o kilkunastu tysiącach kombinacji niweluje niemal do zera prawdopodobieństwo otwarcia przez osoby niepowołane,
- zabezpieczenie antyrozwierceniowe znacznie utrudnia dostęp do mechanizmu zamka,
- metalowa nakrętka zabezpiecza mechanizm zamka przed deszczem, błotem i innymi zanieczyszczeniami, rozmiar korka jest tak dostosowany, by nawet w przypadku jego zniszczenia lub zgubienia dopasować korek od butelki po napojach,
- dwa rodzaje klamry: stal ocynkowana galwaniczna i stal kwasoodporna,
- sprawdzony zamek na klucz cylindryczny typu „push" nie wymaga stałej obecności klucza w gnieździe i zapewnia szybkie zamknięcie klamry.

Sposób użycia:

- zdejmij nakrętkę zabezpieczającą z tulei klamry,
- włóż klucz i przekręć zgodnie z ruchem wskazówek zegara, aż trzpień zamka odskoczy, wyciągnij klucz z zamka,
- załóż jedno ramię klamry z zamkiem na jeden rygiel i drugie ramię na drugi rygiel, wetknij w kieszeń klamry ramię perforowane i wciśnij do samego końca,
- wciśnij trzpień zamka – jeśli zamek się nie zatrzaskuje, spróbuj poluzować chwyt; klamra nie musi przylegać ściśle do rygli, aby stanowić dobre zabezpieczenie,
- po zamknięciu klamry załóż nakrętkę na zamek.

Wszystkie nasze produkty wytwarzane są w Polsce z zachowaniem najwyższych standardów jakości. Pozytywnie przeszły proces certyfikacji TUV, co potwierdza ich wysoką jakość oraz najwyższe standardy produkcyjne. Zapraszamy do zapoznania się z całą naszą ofertą na stronie www.hussar-solutions.com

Źródło: Hussar Solutions S.A.

↑ H-Lock kontener morski – wytrzymała klamra spinająca drzwi naczepy w kontenerze morskim.

Wyposażenie hal magazynowych

H-Lock
Hussar Solutions

To dodatkowe i skuteczne zabezpieczenie przed dostępem do przestrzeni ładunkowej nie tylko podczas transportu, ale również kontenerów, w których magazynowany jest towar w zakładach przemysłowych. Chroni przed kradzieżą oraz wtargnięciem nieuprawnionych osób. Klamra ma zamek typu push-lock odporny na rozwiercenia.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/172

H-Lock 2.0
Hussar Solutions

Podwójne, skuteczne zabezpieczenie przed włamaniem do hal magazynowych i przestrzeni ładunkowych. Solidna konstrukcja ze stali kwasoodpornej i gruba blacha sprawiają, że klamra jest bardzo wytrzymała i odporna na zniszczenia. Ma regulowany rozstaw ramion, co umożliwia dopasowanie jej do różnych naczep oraz bram. Jej zastosowanie jest gwarancją bezpieczeństwa i nienaruszalności towaru. Klamra ma zamek typu push-lock odporny na rozwiercenia.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/171

Automatyczny system magazynowy z użyciem układnicy
Baumalog

System przeznaczony jest do składowania arkuszy blach, profili, rur, prętów oraz innych materiałów o dużych gabarytach lub masie. Złożony jest z wieloczłonowej stalowej konstrukcji, umożliwiającej składowanie materiałów znajdujących się na ruchomych półkach. W skład struktury nośnej wchodzi część frontowa oraz tylna, pomiędzy którymi po torze jezdnym porusza się układnica magazynowa. Sterowanie systemem składowania umożliwia zintegrowanie go z systemami klasy ERP/WMS.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/163

Elementy instalacji smarowych i olejowych

Separator oleju EKO-4
Ecoster

Urządzenie mobilne przeznaczone do czyszczenia płynów chłodzących. Separator w efektywny sposób oczyszcza chłodziwo z oleju i innych zanieczyszczeń, przedłużając okres jego stosowania w niektórych przypadkach nawet dwukrotnie. Przepływ chłodziwa przez separator jest wymuszany przez pompę membranową zasilaną sprężonym powietrzem, nie ma więc potrzeby podłączania urządzenia do energii elektrycznej.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/214

FAH-150 – inteligentny wózek do filtrowania oleju
Serwis Techniczny MIS Polska

Rozwiązanie ma następujące zalety: możliwość bocznikowej filtracji olejów przekładniowych, hydraulicznych i turbinowych; skuteczny inteligentny system pompujący z regulowaną wydajnością w zależności od lepkości filtrowanego medium; zwarta budowa, ułatwiająca dostęp urządzenia do trudnych niewielkich przestrzeni maszynowych; wysoka skuteczność absorbcji zanieczyszczeń dzięki zastosowaniu filtrów firmy PALL.

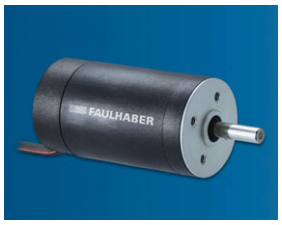
http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/174

Niemetalowe urządzenie dozujące SKF serii 310
SKF Polska

Urządzenie do smarowania wstępnego, przeznaczone do użytku w ramach jednoliniowych systemów smarowania. W serii 310 dostępne są kolektory 2-, 3- oraz 5-wyjściowe. Urządzenie jest łatwe do zainstalowania z wykorzystaniem przewodów metalowych lub z tworzyw sztucznych i może być montowane w pozycji zarówno pionowej, jak i odwróconej. Ma ponadto łatwo rozróżnialne człony dozujące.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/167

URZĄDZENIA I MASZYNY Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM, SILNIKI ELEKTRYCZNE



Bezszczotkowy silnik DC 1935.BRC
FAULHABER Polska

DC 1935.BRC to nowa zoptymalizowana wersja napędu serii 1935.BRE. Silnik osiąga ciągły moment obrotowy o wartości 3,5 mNm przy zachowaniu tej samej zwartej konstrukcji, dzięki czemu ma większą moc niż poprzedni model. Napęd może pracować w obu kierunkach. Jednocześnie zwiększono zakres prędkości obrotowej do 11 000 obr./min i jeszcze bardziej poprawiono wydajność. Zakres temperatury pracy wynosi od –25°C do 85°C.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/232

Pompy i silniki firmy Salami serii PG330 i PG331
HEWEA

Urządzenia charakteryzują się bardzo dobrymi parametrami pracy oraz długą żywotnością, nawet przy wysokiej temperaturze i niskiej lepkości medium roboczego. Dzieje się tak dzięki zastosowaniu specjalnych łożysk ślizgowych oraz wykonaniu z materiałów doskonałej jakości. Urządzenia z serii PG330 i PG331 są jednymi z bardziej kompaktowych pomp o zazębieniu zewnętrznym. Wyłącznym dystrybutorem Salami na rynek polski jest Hewea.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/233

Commander ID300 – nowy zintegrowany napęd do silników IMfinity
LEROY-SOMER

Commander ID300 to zdecentralizowany system, który nadaje się do aplikacji z zakresu intralogistyki, produkcji i sterowania procesami. Zdecentralizowana konfiguracja zapewnia większą elastyczność w projektowaniu maszyn i urządzeń. Inne zalety to oszczędność miejsca wynikająca z braku szafy sterującej, niższe koszty całkowite związane z eliminacją kabli między napędem i silnikiem, mniejsze straty mocy i mniejsza emisja elektromagnetyczna.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/231

Moduł web server SINAMICS V20 Smart Access
Siemens

Nowy komponent dodatkowy, umożliwiający bezprzewodową parametryzację i obsługę przekształtników SINAMICS V20. Jest niewielką nakładką sprzętową, która po zainstalowaniu na przekształtniku tworzy punkt dostępowy umożliwiający połączenie się z nim za pomocą urządzenia mobilnego poprzez bezpieczne połączenie WiFi. Pozwala to użytkownikom na zdalny dostęp do przetwornicy w celu uruchomienia, parametryzacji, obsługi lub diagnostyki powiązanego napędu.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/238

TRADEMEDIA TRANSLATIONS

MAMY 14 LAT DOŚWIADCZENIA W TŁUMACZENIACH TECHNICZNYCH DLA PRZEMYSŁU

Katalogi - Broszury - Podręczniki techniczne
Podręczniki szkoleniowe i instruktażowe - i więcej

Zapraszamy do przysyłania plików do bezpłatnej wyceny!
translate@trademedia.us
+48 22 852 4415
www.translations.trademedia.us

Urządzenia do transportu

Elektroniczny manipulator INDEVA Liftronic®
Aspol

Seria Liftronic® to nowa generacja zaawansowanych manipulatorów przemysłowych. Są to tzw. inteligentne urządzenia asystujące, które służą do przemieszczania ładunków. Seria jest wyposażona w zaawansowany elektroniczny układ sterowania, który pokonuje ograniczenia układów sterowania wykorzystywanych w manipulatorach pneumatycznych. Wśród ich zalet należy wymienić m.in. automatyczne rozpoznawanie masy podnoszonego ładunku i automatyczne równoważenie.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/239

Moduł CRM
igus

Moduł przeznaczony do ruchów obrotowych nawet o 360° w bardzo małych przestrzeniach. Zalety rozwiązania: prowadzenie różnego rodzaju przewodów (zasilających, sygnałowych, światłowodowych, pneumatycznych, oleju) w pojedynczym układzie, podziałka do odczytu obecnego kąta obrotu, łatwy montaż (moduł gotowy do montażu), możliwość konfiguracji online.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/190

Ciągnik akumulatorowy EZS 7280
Jungheinrich Polska

Ze względu na dopuszczalną siłę ciągu 28 ton ciągnik nadaje się do transportu ciężkich ładunków w zakładach przemysłowych. Automatyczne hamulce postojowe zabezpieczające wózek przed stoczeniem się z pochyłości ułatwiają zatrzymywanie się i ponowne ruszanie na podjeździe. Akumulator litowo-jonowy o mocy 500 Ah gwarantuje wysoką wydajność. Inne zalety urządzenia to: bezobsługowość, długa żywotność czy łatwość doładowania w każdym czasie.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/177

Robot mobilny MOBOT® AGV FlatRunner MW
P.P.H. WObit E.K.J. Ober s.c.

Robot mobilny, którego ruch odbywa się po wyznaczonej ścieżce. Jego zadaniem jest autonomiczny transport towarów na sobie lub za pomocą wózka ciągniętego pomiędzy wyznaczonymi punktami. Wózki są zaczepiane automatycznie przez robota. Sposób transportu wybierany jest podczas składania zamówienia. Sterowanie pracą robota odbywa się z poziomu panelu operatorskiego umieszczonego w punkcie bazowym.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/168

Wózki do kompletacji STILL z serii OPX
STILL Polska

Podczas projektowania nowych urządzeń STILL do kompletacji z serii OPX koncentrowano się na maksymalnej wydajności i pracy wolnej od zmęczenia. Szczególnym wyróżnikiem serii OPX jest STILL EASY Drive – nowo opracowana, ergonomiczna kierownica z opcją regulacji wysokości ze zintegrowanym modułem wyświetlania i sterowania. Stanowisko operatora jest amortyzowane pneumatycznie. W celu znacznej redukcji drgań może ono zostać dopasowane do wagi kierowcy.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/215

Podzespoły i drobne elementy mechaniczne

Pokrętła GN 5435
Elesa+Ganter Polska

Pokrętła zostały zaprojektowane do użytku w obszarach o najwyższych wymaganiach dotyczących higieny, np. w przemyśle spożywczym, technologii medycznej oraz w przemyśle farmaceutycznym. Uszczelnienie podstawy pokrętła chroni powierzchnię montażową przed wnikaniem zanieczyszczeń. Wysoka jakość wykończenia powierzchni, konstrukcja bez ostrych załamań krawędzi oraz zagłębień zapobiega przyleganiu brudu i ułatwia czyszczenie.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/161

Inteligentne manipulatory przemysłowe

- automatyczne równoważenie
- prędkość podnoszenia do 36 m/min
- chwytak dostosowany do indywidualnych potrzeb
- niezrównane bezpieczeństwo
- kompaktowe i lekkie oprzyrządowanie

INDEVA
INTELLIGENT DEVICES FOR HANDLING

Wyłącznym przedstawicielem
INDEVA w Polsce jest firma **ASPOL**.
www.aspol-handling.com

Podzespoły i drobne elementy mechaniczne

Trzpienie montażowe z blokadą magnetyczną – seria GN 124.1
Elesa+Ganter Polska

Trzpienie są polecane do aplikacji, w których istnieje konieczność szybkiego montażu lub demontażu. W konstrukcji trzpienia wykorzystano magnes neodymowy wbudowany w obudowę główki. Montaż trzpienia polega tylko na wsunięciu go w otwory dwóch łączonych ze sobą elementów. Poprawność zamocowania oznajmi charakterystyczny dźwięk magnesu łączącego się z krawędzią otworu w gnieździe mocującym. Demontaż polega na pokonaniu siły magnetycznej i wysunięciu trzpienia.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/160

Tuleja zaciskowa Trantorque SI
Fenner Drives

Zalety produktu: łatwa i szybka instalacja, łatwość pozycjonowania, zerowy luz połączenia, kompaktowa i lekka konstrukcja, dostępność rozmiarów od 3 mm do 75 mm wałka, świetne przeniesienie momentu obrotowego. TTQ SI ma jeszcze bardziej uproszczoną instalację, bez konieczności zastosowania klucza dynamometrycznego. Tuleja ma specjalne kołeczki montażowe, które po osiągnięciu odpowiedniego momentu obrotowego wyskakują.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/140

Koła łańcuchowe
Tsubakimoto Europe

Wskaźnik zużycia Tsubaki został specjalnie skonstruowany tak, aby zapewnić jasną wskazówkę zużycia, umożliwiając wymianę koła zębatego przed jego uszkodzeniem. Szpilki są umieszczone na powierzchni oparcia zębów koła zębatego w pobliżu punktu, w którym łańcuch napędowy wywiera największe ciśnienie. W trakcie użytkowania zęby stykają się z kołkiem i mierzą odległość między krawędzią zębów a kołkiem, co pozwala na ocenę zużycia.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/149

Przyłącza kołnierzowe SAE
Tubes International

Stosowane są w hydraulice siłowej, zwłaszcza do pomp zębatych albo do połączeń rurowych. Dostępne są z przyłączem gwintowanym lub z przyłączem z gniazdem do przyspawania. W ich skład wchodzą śruby mocujące oraz uszczelki o-ring. Wykonane są ze stali ocynkowanej, ale na zamówienie przygotowywane są również przyłącza ze stali nierdzewnej. Mogą pracować w temperaturze od –20°C do +200°C (dokładny zakres zależy od zastosowanego uszczelnienia).

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/235

Urządzenia mechaniczne

GIROMATIC
DUMETA

Urządzenie jest przeznaczone do bezpiecznego, łatwego i szybkiego obracania ciężkich i dużych elementów obrabianych dowolnego kształtu i wielkości. Maszyna jest obsługiwana za pomocą pilota bezprzewodowego, który stanowi bezpieczeństwo dla ergonomii i szybkości pracy. Firma oferuje wiele modeli, w których możliwe jest dopasowanie odległości ramion, dzięki czemu rozwiązanie jest bardziej dostosowane do potrzeb klienta.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/158

Bezluzowa przekładnia falowa z tworzywa sztucznego z grupy robolink®
igus

Przekładnia o nowej geometrii, silnik montowany osiowo w połączeniu z przekładniami ślimakowymi igus®. Cechy rozwiązania: duże przełożenia w małej objętości, niewielka masa, niska cena w porównaniu z alternatywnymi rozwiązaniami metalowymi.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/182

USŁUGI DLA PRZEMYSŁU

Montaż kompensatorów
Tubes International

Tubes International oferuje montaż kompensatorów gumowych, elastomerowych, stalowych, tkaninowych oraz teflonowych. Usługa obejmuje zakup, przygotowanie instalacji oraz podłączenie. Specjaliści dobiorą kompensatory do indywidualnych potrzeb klienta z uwzględnieniem warunków pracy. Dzięki temu klient zyskuje pewność, że kompensator się sprawdzi, a instalacja będzie prawidłowa. Usługa może być wykonywana na terenie całego kraju.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/227

Nowa generacja czyściw włókninowych exelCLEAN® od marki Tork®
Essity Poland

Nowe czyściwa są mocniejsze i bardziej wytrzymałe na strzępienie, a dzięki innowacyjnemu procesowi pakowania listków zajmują jeszcze mniej miejsca. Charakteryzują się zawsze tą samą, powtarzalną jakością, mają identyczny rozmiar, a ponadto gwarantują większą wydajność, ograniczenie nakładu pracy, a także zmniejszenie zużycia rozpuszczalników. Skompresowane wkłady pozwalają zaoszczędzić do 26% miejsca, dzięki czemu maleją koszty magazynowania.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/230

Usługa poświadczonej regulacji precyzyjnej łożysk magnetycznych
SKF Polska

Usługa wykorzystująca możliwości szafy sterującej E300V2 do łożysk magnetycznych SKF S2M, jest efektem wydzielenia elementu systemu elektroniki podmorskiej, stworzonego na potrzeby norweskiego projektu Asgard. Umożliwia ona monitorowanie łożysk magnetycznych i sterowanie nimi z lokalizacji zdalnej. Dzięki niej producent sprzętu oryginalnego może dokonywać regulacji precyzyjnej maszyn nakładem pracy własnych techników, bez fizycznej obecności SKF.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/211

NOWA GENERACJA
czyściw włókninowych exelCLEAN®

TORK®

Dzięki innowacyjnym zmianom w procesie produkcji nowe czyściwo exelCLEAN® jest skuteczniejsze niż kiedykolwiek:

- zwiększona wytrzymałość
- mniejsze pylenie
- poprawa właściwości absorpcyjnych

Zobacz, co jeszcze zmieniło się w nowej generacji exelCLEAN®

25% mniej miejsca dzięki nowym, skompresowanym opakowaniom

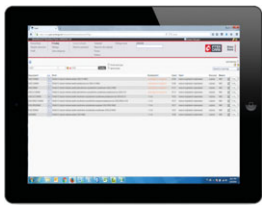
x2 oszczędność czasu dzięki możliwości aplikacji dwóch paczek do dozownika na raz

14% mniej dwutlenku węgla dzięki skompresowanym opakowaniom

Oeko-Tex®
standard 100 który potwierdza, że nasze czyściwa nie zawierają substancji szkodliwych dla zdrowia

exelCLEAN® CLEANING EFFICIENCY

Usługi dla przemysłu



ShareStock
Inter Cars Przemysł

ShareStock to nowe narzędzie proponowane przez Inter Cars Przemysł w ramach programu „Magazyn techniczny jutra". Jest to platforma internetowa pełniąca rolę wirtualnego magazynu, w którym uczestnicy programu udostępniają informację o stanach magazynowych swoich magazynów technicznych. Zakład przemysłowy dołączający do platformy IC ShareStock uzyskuje dostęp do oferty części zamiennych złożonej przez innych partnerów w ramach grupy.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/179

Przemysł 4.0

Zawór proporcjonalny ASCO Sentronic LP serii 617
Emerson Automation Solutions

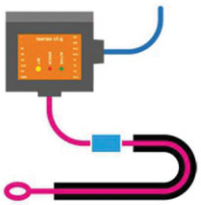
Zawór został zaprojektowany do celów precyzyjnego sterowania ciśnieniem powietrza oraz gazów neutralnych w zastosowaniach, w których wymagana jest ograniczona moc. Seria Sentronic LP zapewnia wysoki współczynnik przepływu (od 470 do 5200 l/min) z histerezą mniejszą niż 1%. Produkt nadaje się więc do zastosowań produkcyjnych wymagających dokładniejszej kontroli ciśnienia, m.in. w przemyśle motoryzacyjnym, oponiarskim, spożywczym oraz opakowaniowym.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/222

3DEXPERIENCE Platform
Dassault Systèmes

Platforma umożliwia użytkownikom dostęp do wszystkich aplikacji firmy, w tym aplikacji społecznościowych i współdzielonych, aplikacji do modelowania 3D, do symulacji oraz aplikacji „information intelligence". Poprzez stworzone grupy użytkownik może łączyć osoby z różnych działów firmy, takich jak marketing, sprzedaż oraz projektowanie, a także współpracowników zewnętrznych. Platforma może być dostępna na lokalnym serwerze oraz w tzw. chmurze.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/241



isense CF.Q – Q (Electronic Conductor Quality)
igus

Służy do określenia żywotności przewodów chainflex® zastosowanych w instalacjach. Z pomocą ciągłego elektrycznego monitorowania dwóch dodatkowych żył w przewodzie, podłączonych do modułu w szafie sterowniczej, wartości przewodności są stale sprawdzane i porównywane z wartościami empirycznymi oraz parametrami systemu, umożliwiając zaplanowanie wymiany na długo przed wystąpieniem awarii przewodu.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/188

SKF Enlight QuickCollect
SKF Polska

SKF Enlight QuickCollect został zaprojektowany do łatwego zbierania i interpretowania danych na temat maszyny w celu pomocy w optymalizacji pracy urządzeń wykonujących ruch obrotowy. Połączenie łatwego w użyciu detektora z aplikacją mobilną pozwala zidentyfikować stan maszyny w szybki i prosty sposób oraz podzielić się w ramach całego przedsiębiorstwa danymi pochodzącymi z inspekcji, procesu i kontroli kondycji maszyny.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/220

Platforma Predix
VIX Automation

Platforma umożliwia zbieranie i przetwarzanie dużych ilości danych (Big Data), zaawansowane modelowanie danych oraz szczegółową analizę. Dzięki połączeniu danych pochodzących z urządzeń przemysłowych i dostarczaniu informacji w czasie rzeczywistym aplikacje oparte na Predix umożliwiają osiągnięcie nowego poziomu wydajności. Predix to rozwiązanie zaprojektowane do zastosowań przemysłowych, które wymagają większej wydajności i bezpieczeństwa.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/237

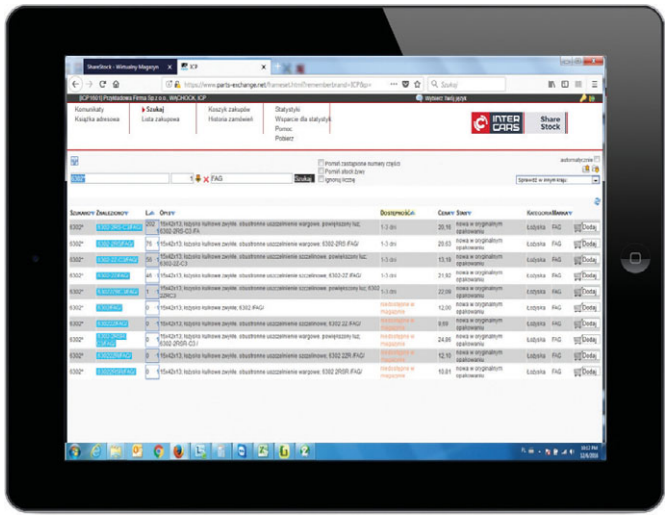
Wirtualny magazyn ShareStock

Internetowa platforma udostępniania stanów magazynowych

Czym jest ShareStock?

ShareStock to nowe narzędzie proponowane przez Inter Cars Przemysł. Jest to internetowa platforma pełniąca rolę wirtualnego magazynu, w którym użytkownicy udostępniają informacje o stanach magazynowych swoich magazynów technicznych. Dzięki współpracy z klientami i partnerami tworzy największą bazę części dla przemysłu.

Wszyscy wiemy, jak dużym problemem jest często szybki zakup nietypowej części zamiennej. Wszyscy borykamy się również ze zbędnymi częściami zalegającymi zbyt długo w magazynie technicznym. Tymczasem całkiem możliwe, że jakiś zakład z innej części kraju ma u siebie i chętnie sprzedałby nam poszukiwaną część (lub odkupił tę, która jest nam niepotrzebna). Inter Cars podjął się zadania skojarzenia ze sobą tych dwóch hipotetycznych kontrahentów.



Interfejs internetowej platformy wirtualny magazyn „ShareStock”

Jak to działa?

Zakład przemysłowy dołączający do wirtualnego magazynu ShareStock uzyskuje dostęp do oferty części zamiennych złożonej przez pozostałych użytkowników platformy. W ten sposób otwiera się okno do niedostępnego do tej pory segmentu rynku. Ponadto, udostępniając w wirtualnym magazynie informację o własnych stanach magazynowych, użytkownik zwiększa szanse na sprzedaż zbędnych części ze swojego magazynu technicznego. Każdy użytkownik sam decyduje, czy i jeśli tak, to jakie części udostępnia. Administratorem platformy ShareStock pozostaje Inter Cars Przemysł i to właśnie Inter Cars jest pośrednikiem ewentualnych transakcji. Oznacza to, że dane o częściach udostępnianych innym użytkownikom platformy są anonimowe (po odnalezieniu poszukiwanej części w systemie użytkownik nie ma dostępu do informacji o tym, skąd dana część pochodzi), a Inter Cars jako pośrednik odpowiada za bezpieczeństwo transakcji.

Korzyści dla użytkowników:

- możliwość pozbycia się niepotrzebnych części zalegających w magazynie technicznym,
- zwiększenie szans na szybsze odnalezienie nietypowej części,
- możliwość monitorowania rynku, bieżący wgląd w informacje o dostępności interesujących nas części,
- redukcja kosztów obsługi zamówień (oszczędność czasu),
- optymalizacja kosztów magazynu technicznego (redukcja złogów magazynowych).

Integracja systemów

Podczas pracy nad integracją systemów w przemyśle trzeba pokonać kilka barier natury technicznej, jednak nagrodą jest dostępność danych procesowych w czasie rzeczywistym, co pozwala podejmować lepsze decyzje i zoptymalizować produkcję. Bez kompleksowego planu działania, określającego cele i oczekiwane rezultaty, sama poprawa komunikacji w przedsiębiorstwie może przynieść rozczarowanie.

Jeanine Katzel

Integracja systemów to technologiczne wyzwanie, bez wątpienia coraz popularniejsze, jednakże aktualne pozostaje pytanie, co tak naprawdę oznacza dla współczesnego przemysłu.

– *Pytanie nie brzmi „czy da się zintegrować systemy?", ale „czy powinno się to zrobić?"* – mówi Jim Christian, menedżer produktu w firmie Honeywell. – *Wszystkie potrzebne narzędzia już mamy. Kluczem jest umiejętność czerpania korzyści z informacji, które staną się dzięki takiej operacji dostępne.*

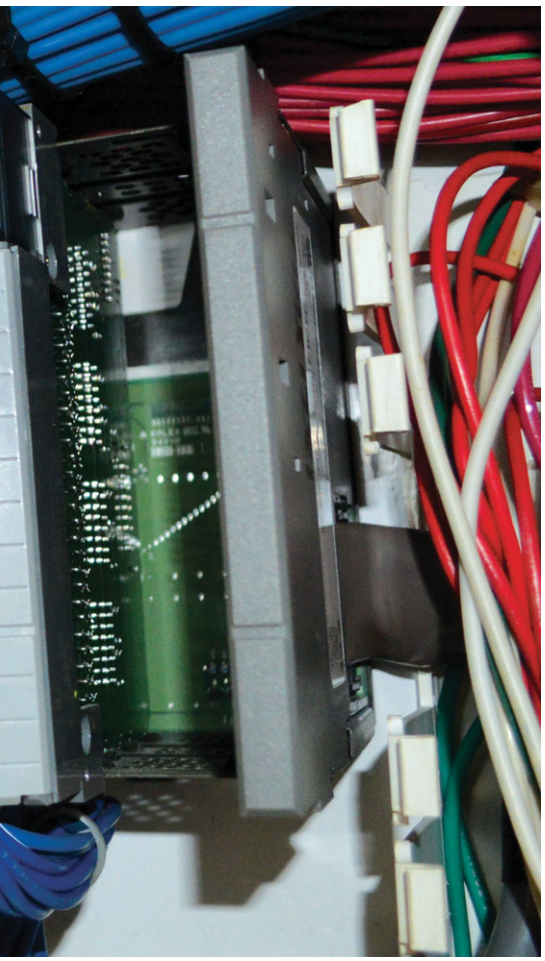
Jak trudna może być integracja?

Zadanie wcale nie jest proste. I wymaga włożenia o wiele więcej wysiłku, niż zakłada większość przedsiębiorstw. Jak wskazuje Peter Martin, wiceprezes firmy Invensys, w każdym przypadku wdrożenie idei integracji systemowej stanowi bardzo indywidualną kwestię.

– *Często spotykane podejście do tego zadania obejmuje zasadniczo zebranie wszystkich możliwych danych z systemów automatyki oraz ERP, a następnie ich integrację* – ocenia z przekąsem. – *I gotowe!*

Martin uśmiecha się, gdy to mówi i dodaje, że w zbyt wielu przedsiębiorstwach panuje przekonanie, że samo połączenie systemów poziomu obiektowego i nadrzędnego będzie jednoznaczne z natychmiastową poprawą wskaźników produktywności, redukcji kosztów itp. Tylko w nielicznych przypadkach ktoś zapyta, po co przeprowadza się integrację. W wyniku takiego myślenia wiele firm rozczarowuje się rezultatem swoich działań. Integracja zakładu produkcyjnego z całym przedsiębiorstwem to bowiem skomplikowany proces. Już na wstępie potrzebna jest dobra kooperacja i komunikacja pomiędzy poszczególnymi działami firmy. Często wymaga to zmiany w sposobie funkcjonowania przedsiębiorstwa. Poza aspektami czysto technicznymi zakład musi także opracować nową strategię biznesową, określić, co chce osią-

↙ Integracja to skomplikowany proces. Konieczne jest w nim zrozumienie głównych zasad i funkcjonalności istniejących już systemów oraz tych, które powstaną w wyniku integracji.



Źródło: TriCore

gnąć oraz wyznaczyć realne cele. A co najważniejsze, niezbędne jest dobre zrozumienie głównych zasad i funkcjonalności istniejących już systemów oraz tych, które powstaną w wyniku integracji.

Zrozumieć wyzwania

Czym w takim razie jest integracja zakładu produkcyjnego, systemów poziomu obiektowego, z siecią komunikacji danych całego przedsiębiorstwa? Zdaniem Sloana Zupana, starszego menedżera produktu w firmie Mitsubishi Electric, chodzi o zbudowanie procesu produkcyjnego o wysokim stopniu integracji, w którym elementy monitoringu i sterowania są w stanie komunikować się z aplikacjami biznesowymi.

– *Dzięki danym wejściowym z wielu obszarów, takim jak dostępność materiałów w magazynie, harmonogram produkcji, zapewnienie jakości czy utrzymanie ruchu, każdy dział wie, co dzieje się w pozostałych* – mówi Zupan. – *Pomaga to zdefiniować obszary, w których możliwy jest postęp oraz optymalizacja procesów. Przykładowo, dzięki integracji informacja o zużyciu energii w toku produkcji trafia do zarządu, który może zobligować personel do jego zmniejszenia, a tym samym poprawienia konkurencyjności. Technologia integracji, początkowo ograniczająca się tylko do oprogramowania pośredniczącego, znacznie się rozwinęła. Wyeliminowano konieczność stosowania oprogramowania komunikującego systemy sterowania z aplikacjami biznesowymi, co usprawniło wymianę informacji pomiędzy systemami IT oraz OT (*Operational Technology – *sterowanie przemysłowe). W rezultacie środowisko takie jest znacznie lepiej zabezpieczone, bardziej niezawodne i bardziej przejrzyste.*

Dwa główne, powiązane ze sobą czynniki, które powodują, że firmy decydują się na integrację produkcji z siecią przedsiębiorstwa, to: szybki postęp technologiczny oraz zmieniająca się globalna ekonomia. Jak twierdzi Ming Ng, menedżer produktu w firmie Siemens Industry, rozwój technologii integracji w ostatnich dekadach jest po prostu niesamowity. Wskazuje on ten fakt jako główny argument, który przekonuje przedsiębiorstwa do pozyskiwania większej ilości danych przez poprawę funkcjonowania łączności.

– *Osiągnęliśmy punkt krytyczny* – twierdzi Ng. – *Firmy decydują się na integrację, ponieważ muszą być w stanie szybciej reagować na zmiany na rynku, by zachować konkurencyjność. Integracja daje im możliwość połączenia ze sobą funkcji z różnych aplikacji i pozyskiwania danych w czasie rzeczywistym, co przekłada się na podejmowanie lepszych decyzji. Taką uniwersalną platformą komunikacyjną jest Ethernet, który umożliwia funkcjonowanie w jednej sieci wielu maszyn od różnych producentów, wykorzystujących różne technologie.*

Jim Christian z Honeywell sądzi podobnie.

– *Producenci, by podejmować dobre decyzje, potrzebują dostępu do informacji w czasie rzeczywistym* – twierdzi. – *Nasza firma jest np. zaangażowana w pewien duży projekt w branży petrochemicznej w Indiach, w którym firma chce, by KPI (kluczowe wskaźniki wydajności) były dostępne dla wszystkich pracowników, od dyrektorów generalnych po operatorów maszyn. Mają oni mieć wgląd w sytuację w ich działach. Większość tych wskaźników jest związana z produkcją, ale niektóre pochodzą z aplikacji biznesowych. Będziemy więc mogli zobaczyć, jaki efekt da się osiągnąć, zapewniając personelowi w hali produkcyjnej lepszy dostęp do informacji biznesowych, jako bazę do podejmowania decyzji związanych z bezpieczeństwem, zakresem odpowiedzialności, zużyciem energii itd. Ideą główną takich działań jest to, by przez zebranie tych informacji osoby odpowiedzialne za podejmowanie decyzji mogły wszystko monitorować i zarządzać lepiej niż dotąd.*

Ming Ng wskazuje, że optymalny poziom komunikacji oznacza integrację zarówno w pionie, jak i w poziomie struktur architektury systemowej, czego starsze technologie nie mogą zapewnić.

– *Użytkownicy, którzy modernizują starą infrastrukturę, chcą teraz zbudować taką, która posłuży im przez następne 10–20 lat* – tłumaczy. – *Taka inwestycja nie tylko umożliwi integrację systemów, ale też nada rozpędu funkcjonowaniu przedsiębiorstw.*

Zmiana kulturowa

Eksperci są zgodni, że największą barierę w zyskaniu jak najwięcej na integracji stanowi nie tyle użyta technologia lub koszty z tym związane, ile sposób, w jaki cała operacja zostaje przeprowadzona. Przynosi ona bowiem wymierne korzyści tylko wówczas, jeśli jest dokonywana w konkretnym celu. Integracja wymaga więc od przedsiębiorstw również zmiany sposobu funkcjonowania.

– *Przykładowo, zarząd musi zaufać operatorom przy maszynach na tyle, by powierzyć im informacje potrzebne do podejmowania decyzji natury biznesowej* – mówi Peter Martin z Invensys. – *To duża zmiana w kulturze prowadzenia firmy. Nie potrzebujemy wielkiego nagro-*

madzenia danych. Zarząd musi zrozumieć, jakie korzyści może dać przekazanie informacji dalej, z punktu A do punktu B.

Chyba najtrudniejszym wyzwaniem związanym z integracją jest odpowiednie przygotowanie i uruchomienie całego procesu. Większość firm ma z tym problem.

– Przedsiębiorstwa muszą mieć opracowaną strategię działania – podkreśla Sloan Zupan z Mitsubishi. *– Pomoże ona zidentyfikować, jakie systemy i rozwiązania są potrzebne, by zagwarantować wiarygodność pozyskiwanych danych. Wśród nich jest np. Gagabit Industrial Ethernet, pozwalający na efektywne wykorzystanie sieci, zapewniający odpowiednie narzędzia z zakresu bezpieczeństwa i kontroli dostępu oraz ustandaryzowane metody transmisji danych pomiędzy aplikacjami IT i różnymi systemami produkcyjnymi.*

Bezpieczeństwo a dostępność

Jak zauważa Ng, głównym celem każdej strategii integracji procesu produkcji z siecią całego przedsiębiorstwa jest właściwe zbalansowanie dostępności danych, zapewnienie ich dobrego przepływu oraz bezpieczeństwa.

– Nieodłącznym elementem procesu integracji jest opracowanie planu zabezpieczeń oraz wdrożenie pomiarów poziomu bezpieczeństwa – twierdzi. *– Każde narzędzie można wykorzystać dobrze lub źle. Najważniejsze w zapewnieniu bezpieczeństwa jest być o krok przed tym, co złe. Bezpieczeństwo to styl pracy, a nie coś do odhaczenia w papierach. Właściwego poziomu zabezpieczeń nie da się osiągnąć za pomocą jednego urządzenia lub pakietu oprogramowania. Konieczne jest opracowanie kompleksowego systemu i trzeba pamiętać, że będzie on tak dobry, jak jego najsłabsze ogniwo. Kontrola poziomu bezpieczeństwa okaże się więc nieefektywna, jeżeli personel nie zostanie odpowiednio przeszkolony lub będzie próbował omijać zabezpieczenia. Kwestie związane z bezpieczeństwem wymagają ciągłej uwagi i muszą ewoluować wraz z pozostałymi strategiami procesu integracji.*

– Integracja pozwala uzyskać w czasie rzeczywistym pełny wgląd w dane biznesowe i operacyjne osobom, które tego potrzebują, tym samym dając im szansę optymalizacji swoich działań – dodaje Peter Martin. *– Jednak bez właściwego zrozumienia przyczyny jej przeprowadzenia nie będzie ona nic warta. Dopiero gdy załoga przedsiębiorstwa dostrzeże, czym jest cała operacja i w jakim celu się ją przeprowadza, integracja może się stać jednym z najbardziej skutecznych i opłacalnych narzędzi, jakich firma może użyć.*

Integracja procesu produkcyjnego z siecią przedsiębiorstwa wymaga odpowiedniej kultury współpracy całego personelu. Inne cele przyświecają inżynierom, inne działowi IT, inne pracownikom produkcji, a jeszcze inne menedżerom, ale konflikty, nad rozwiązaniem których wspólnie się pracuje, można rozwiązać.

– Coraz więcej systemów sterowania jest łączonych z aplikacjami biznesowymi – zauważa Jim Christian z Honeywell. *– Jeszcze generację temu systemy sterowania różniły się całkowicie od systemów IT. Dzisiaj ich możliwości wcale nie są już tak odmienne. Dzięki ich scaleniu znika wiele źródeł konfliktów.*

Przeprowadzenie procesu integracji

Zarówno tym przedsiębiorstwom, które dopiero przygotowują się do procesu integracji, jak i tym będącym w zaawansowanym stadium integracji, przyda się inspekcja aktualnego stanu technologii i określenie stopnia rozwoju panującej w nich kultury biznesowej. Ważnym elementem jest w tej kwestii skupienie się na ludzkich aspektach integracji. Krytyczne spojrzenie na aktualnie funkcjonujące aplikacje i technologie oraz zaplanowanie przyszłych działań pozwala uzyskać konkretne rezultaty.

Mówiąc o technicznych aspektach rozpoczęcia procesu integracji, Ming Ng, menedżer produktu w Siemens Industry, podkreśla, że firmy wcale nie muszą usuwać starych technologii i zastępować ich nowymi. Wiele spośród istniejącej infrastruktury może być nadal wykorzystywane po integracji. Opierając się na swoim doświadczeniu, wskazuje trzy obszary, w których skupiają się wysiłki podczas integracji:

→ **Zastąpienie starej technologii sieci nową – Ethernetem.** Firmy sięgające po tego rodzaju łączność będą chciały połączyć maszyny lub autonomiczne obszary z siecią przedsiębiorstwa za pomocą Ethernetu.

– Tego typu komunikacja oferuje wiele zalet niedostępnych w starszych technologiach – twierdzi Ng. *– Lepsza komunikacja to wyższa jakość otrzymywanych danych, co przekłada się na szybsze i lepsze decyzje. Ethernet to także lepsze zestawy narzędzi – obecnie wiele produktów bazujących na tego typu łączności ma wbudowany serwer Web. Przy pomocy standardowego laptopa i kabla sieciowego można dzięki nim dokonać diagnostyki sieci i urządzeń. W przeszłości potrzebne do tego były: specjalne oprogramowanie, odpowiedni klucz, kod i spora wiedza.*

→ **Zastosowanie łączności bezprzewodowej.** Wymaga to zdefiniowania, gdzie może zostać użyta i co da się dzięki niej osiągnąć.

– W większości przypadków przedsiębiorstwa, które obawiają się technologii mobilnych, to te, które nie miały wcześniej z nimi do czynienia lub pracują z unikalnymi aplikacjami – tłumaczy Ng. *– Najważniejsze jest jednak zaplanowanie działań. Firmy muszą zrozumieć, jak pracuje się z tego typu siecią.*

→ **Projektowanie sieci i efektywna praca IT.** Wielu technologów i automatyków nadal obawia się interakcji z systemami IT.

– Prawdopodobnie nie są pewni, czy ich wiedza z zakresu sieci okaże się wystarczająca, ale przecież większość automatyków bez problemów instaluje i konfiguruje przemysłowe urządzenia sieciowe, korzysta z nich – mówi Ng. *– Narzędzia sieciowe mają podobny interfejs, a poza tym nic nie stoi na przeszkodzie, by siecią w hali produkcyjnej nadal zajmowali się inżynierowie, a tą w biurze – dział IT. W takim przypadku ważne staje się określenie, kto za co odpowiada. Równie ważne jest, by oba zespoły potrafiły ze sobą współpracować. Każda sytuacja jest inna. Zakład produkcyjny musi postarać się zbudować wzajemne zaufanie wśród swoich pracowników.*

↗ Do podejmowania właściwych decyzji producenci potrzebują dostępu do informacji w czasie rzeczywistym. Integracja systemów pozwala zebrać razem wszystkie kluczowe wskaźniki wydajności, zarówno te z procesu produkcyjnego, jak i z aplikacji biznesowych. Dzięki temu każdy może zobaczyć, co się dzieje, oraz ocenić, jak zwiększyć wydajność.

Źródło: Honeywell

Prowadzenie procesu integracji

Większość firm może znacząco zyskać dzięki integracji, ale kluczowe staje się wspomniane już opracowanie właściwej strategii. Przedsiębiorstwa muszą określić, jakich korzyści oczekują z przeprowadzenia tej operacji.

– *Czasami jest to naprawdę trudne* – przyznaje Jim Christian. – *Niektóre firmy spodziewają się wielkich efektów. Staramy się wtedy określić, co jest realne do osiągnięcia. Największą pokusą dla większości zakładów pozostaje stwierdzenie, że potrzebują wszystkiego. Jednak by podnieść efektywność działań, trzeba umieć ustalić, co jest naprawdę ważne. Jeżeli wydajność produkcji jest mała, ale jej jakość, a także bezpieczeństwo i niezawodność maszyn są na dobrym poziomie, to przedsiębiorstwo powinno się skupić tylko na wydajności i zastanowić się, dlaczego jest ona niska. Firmy muszą zdefiniować, gdzie leży potencjał do optymalizacji.*

Jaka jest przyszłość zintegrowanych systemów? Przewiduje się, że coraz powszechniej wykorzystywana w nich będzie technologia bezprzewodowa.

– *Technik ze smartfonem w ręku, stojący pośrodku terminala paliw, może mieć taki sam dostęp do danych jak ktoś, kto siedzi przy panelu sterującym* – opisuje Peter Martin z Invensys. – *Technologie mobilne przenoszą proces podejmowania decyzji bezpośrednio do hali produkcyjnej.*

Ming Ng zgadza się z tym, że urządzenia mobilne są kluczem do przeprowadzenia efektywnej integracji procesu produkcji z siecią przedsiębiorstwa. Wskazuje na fakt, że wiele firm myśli o wykorzystaniu mobilnych modemów bezprzewodowych do zapewnienia komunikacji w zakładzie.

– *Współpracowaliśmy z firmą, która musiała w jednej, centralnej lokalizacji zebrać dane produkcyjne z trzydziestu zakładów produkcyjnych, usytuowanych w różnych krajach* – wspomina. – *Wiele z tych fabryk znajdowało się w miejscu, gdzie nie było dobrej przewodowej łączności z Internetem. Rozwiązaniem okazały się w nich właśnie modemy bezprzewodowe.*

Nadążyć za technologią

Technologie komunikacji i przetwarzania danych zmieniają się obecnie tak szybko, że przewidywanie, jak będzie wyglądała integracja w przyszłości, jest obarczone dużą niepewnością.

– *Możliwe, że w przyszłości technologie integrujące zostaną wbudowane w sterowniki, zamiast funkcjonować niejako obok nich* – twierdzi Sloan Zupan. – *Z pewnością będzie rosła popularność komunikacji bezprzewodowej i zwiększy się poziom bezpieczeństwa systemów sieciowych. Przewidujemy także coraz powszechniejsze wykorzystanie opcji Gigabit Industrial Ethernet. Wiele dzisiejszych sieci nie jest w stanie sprostać ilości informacji przesyłanych w łączności systemów produkcyjnych z aplikacjami biznesowymi, a właśnie Gigabit Ethernet eliminuje te bariery. Gdy tylko ten sposób komunikacji stanie się popularny, nastąpi eksplozja wymiany informacji pomiędzy produkcją a środowiskiem IT.*

– *Trzeba pamiętać, że sama integracja nie generuje żadnych dodatkowych informacji* – dodaje Jim Christian. – *Zintegrowanie systemów umożliwia jedynie efektywniejszą pracę z istniejącymi danymi, wyszukiwanie tych naprawdę istotnych i praktyczne ich wykorzystanie. Nie zmienia to dominującej roli aplikacji specyficznych dla danych dziedzin – systemów sterujących produkcją, utrzymaniem ruchu czy planowaniem. Osiągnięcie wyższego poziomu staje się możliwe tylko wtedy, gdy każdy z tych indywidualnych obszarów pracuje poprawnie. Jeśli ten warunek jest spełniony i jeśli przedsiębiorstwo potrafi dostrzec, jak planowanie wpływa na takie aspekty, jak niezawodność czy zużycie energii, możliwe staje się przeprowadzenie powszechnej integracji. System informatyczny o właściwym poziomie zintegrowania i współpracy poszczególnych elementów umożliwi każdemu zakładowi produkcyjnemu zyskanie maksimum korzyści, a może nawet więcej. Są przedsiębiorstwa, które już osiągnęły ten poziom. Wiele innych bardzo tego pragnie.*

Jeanine Katzel *jest redaktorem współpracującym z amerykańską redakcją* Control Engineering.

Jak wybrać integratora systemów

Wiele projektów integracji systemów automatyki przemysłowej nie może być zrealizowanych przez zakłady własnymi siłami ze względu na brak czasu oraz inne ograniczenia. W takich sytuacjach trzeba skorzystać z usług wyspecjalizowanych firm zewnętrznych, czyli integratorów systemów. Nie oznacza to jednak braku zaangażowania personelu zakładowego w to przedsięwzięcie. Przeciwnie – powodzenie projektu zależy m.in. od współpracy partnerskiej z firmą zewnętrzną.

Tim Roberts

Poprawnie przeprowadzony proces integracji systemów wiąże ze sobą wszystkie elementy automatyki w zakładzie w jedną całość. Powinien również zapewnić, że personel techniczny i utrzymania ruchu będzie potrafił obsługiwać system automatyki po zakończeniu realizacji projektu.

Podejmowanie kluczowych decyzji

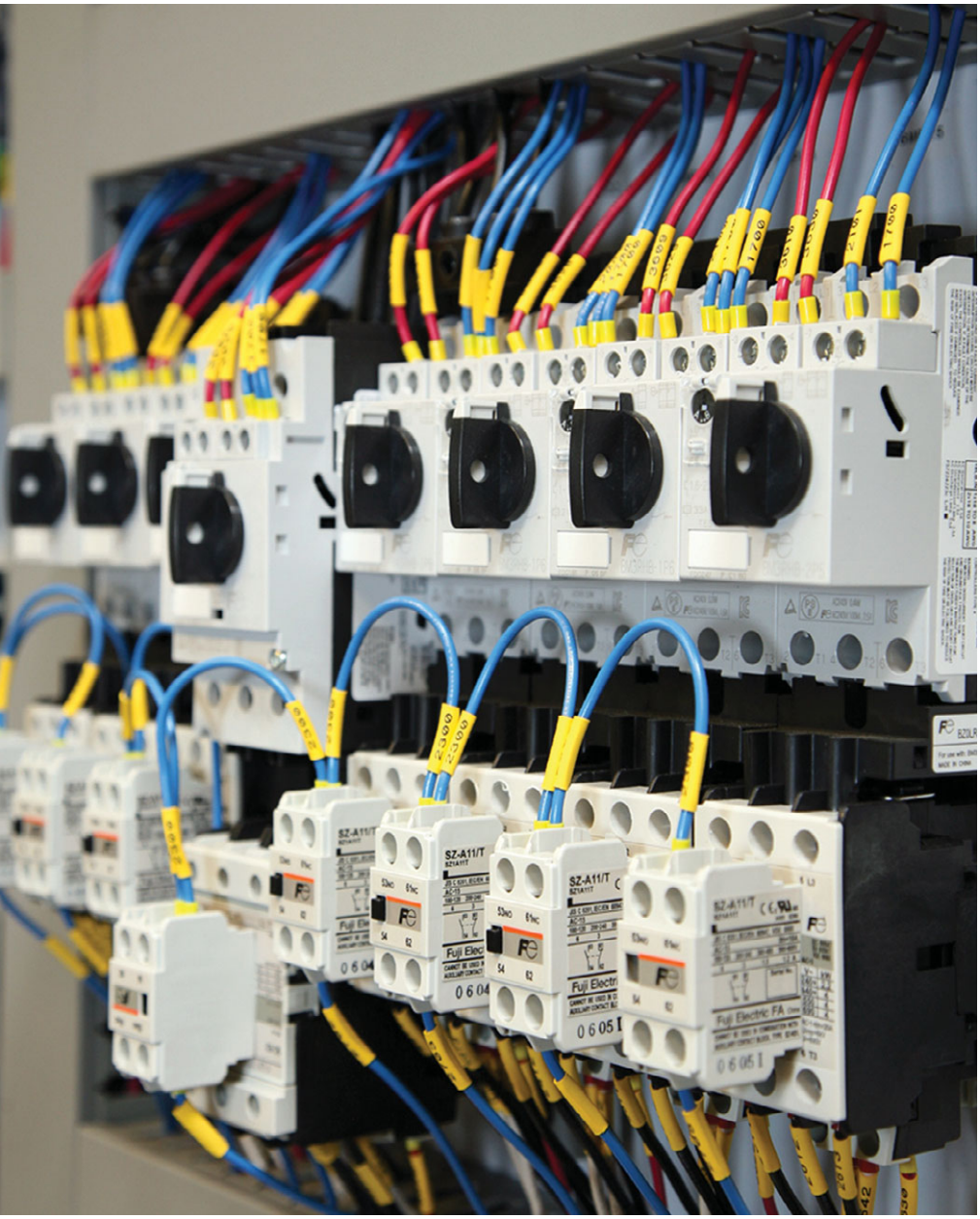
Wiele z firm z branży przemysłowej dysponuje minimalną liczbą inżynierów. Dlatego zdarza się też, że nawet jeśli w zakładzie pracują odpowiedni specjaliści, są oni zbyt zajęci pracą związaną z utrzymaniem ruchu maszyn i urządzeń, by dodatkowo mogli się jeszcze zająć nowymi zadaniami. Dotyczy to zwłaszcza większych i bardziej złożonych projektów. W takich sytuacjach zalecane jest wynajęcie firmy zewnętrznej.

Niektórzy zleceniodawcy przedstawiają integratorom systemów szczegółowy zakres prac związanych z realizacją projektu integracji, inni zaś nie wiedzą, od czego rozpocząć działania. W takich przypadkach integrator systemów, na podstawie dyskusji z klientem, może pomóc w określeniu zakresu prac. Niezależnie jednak od tego, kto się tym zajmie, zakres prac musi być dobrze zdefiniowany i ujmować wszystkie aspekty prac do wykonania, w tym ich harmonogram. Elementy zakresu prac powinny obejmować wymagania funkcjonalne, takie jak projekty mechaniczne i elektryczne, zaprogramowanie automatyki sterującej (sterowników PLC, systemów SCADA/HMI, napędów itd.), produkcję i montaż szaf sterowniczych oraz opracowanie związanej z tym dokumentacji (w wersji drukowanej i elektronicznej, zawierającej rysunki i schematy, instrukcję obsługi dla operatora systemu, instrukcje producentów sprzętu, instrukcje przeprowadzania szkoleń itd.). W zakresie prac powinny być także uwzględnione wymogi operacyjne, takie jak czas cyklu, dokładność, powtarzalność, specyficzne dla maszyn zmienne sterowania, cechy i funkcje.

Drugą istotną kwestią jest wyznaczenie koordynatora projektu (*Single Point of Contact* – SPC), zarówno w firmie zajmującej się integracją systemów, jak i zlecającej projekt. Koordynator z ramienia zleceniodawcy powinien rozumieć techniczne aspekty systemów i maszyn w swoim zakładzie oraz dostarczać integratorowi systemów wszelkich potrzebnych informacji lub zapewniać pomoc pracowników fabryki niezbędną do realizacji projektu. Dodatkowo koordynator ten powinien regularnie komunikować się z integratorem systemów przynajmniej raz w tygodniu, aby zarządzać harmonogramem projektu.

Zrozumienie potrzeb klienta

Integrator systemów musi nie tylko spełniać wszelkie wymagania określone przepisami lub licencjami – powinien także wykazywać się podstawowym zrozumieniem aplikacji projektu oraz podstawowych praktyk inżynierskich w zakresie automatyki i sterowania. Zleceniodawca powinien poszukać takiego integratora systemów, który ma odpowiednią wiedzę fachową i z którym będzie mógł nawiązać długotrwałą współpracę, ponieważ



Źródło: AutomationDirect

↗ Skontaktowanie się z dostawcą sprzętu jest dobrym sposobem na znalezienie odpowiedniego integratora systemu automatyki.

w przyszłości często będzie on proszony o świadczenie podobnych usług.

W zależności od aplikacji mogą być potrzebne usługi związane ze sterowaniem maszynami i/lub procesami technologicznymi/produkcyjnymi. Często integrator systemów jest ekspertem tylko w jednej z tych dziedzin. Sterowanie pracą maszyn jest odrębną dziedziną automatyki niż sterowanie realizacją procesów technologicznych czy produkcyjnych. Sterowana numerycznie maszyna produkcyjna o dużej liczbie wejść i wyjść cyfrowych, posiadająca układy sterowania ruchem, systemy wizyjne oraz czytniki kodów kreskowych, często wymaga od inżynierów innej wiedzy i umiejętności niż regulacja temperatury oraz inne metody regulacji analogowej i PID, wykorzystywane w procesach produkcji wsadowej i ciągłej. Fabryki hybrydowe, takie jak produkujące i pakujące artykuły spożywcze, często są wyposażone w elementy sterowania zarówno maszynami, jak i procesami.

Integrator systemów specjalizujący się w sterowaniu pracą maszyn jest ekspertem m.in. od sekwencji kroków i śledzenia części, które mogą nie być najlepszymi metodami sterowania dla różnych procesów. Taki fachowiec może nie zrozumieć schematów orurowania i oprzyrządowania, definiujących i opisujących jakiś proces technologiczny. Jednocześnie ekspert od sterowania procesami może nie rozumieć, jak najlepiej napisać program sterownika PLC dla danej maszyny i może próbować zmienić go w aplikację sterowania procesem produkcji wsadowej, która z kolei może być trudna do zrozumienia i obsługiwania.

Integrator systemów musi także być zaznajomiony z daną branżą oraz związanymi z nią specyfikacjami i wymaganiami, choć różne gałęzie przemysłu mają pewne elementy i cechy wspólne. Na przykład integrator systemów znający się na maszynach stosowanych w przemyśle motoryzacyjnym powinien być dobrze przygotowany do zaprojektowania i zaprogramowania układu automatyki dla maszyny rolniczej. Zaprogramowanie maszyny typu pick-and-place (maszyny służącej do precyzyjnego układania komponentów SMD na płytkach drukowanych) jest podobnym zadaniem, branża nie ma tu znaczenia.

Jednak niektóre gałęzie przemysłu mają bardziej wyspecjalizowane wymagania. Przejście od maszyn produkujących części samochodowe do maszyn używanych w zakładach przetwórstwa spożywczego może być sporym wyzwaniem dla integratora systemów. W takich zakładach istnieje wiele specyfikacji dotyczących bezpieczeństwa żywności oraz znacznie więcej wymagań dotyczących sprzętu ze stali nierdzewnej i jego mycia, które są ważne z punktu widzenia projektowania, produkcji i montażu. Duża firma zajmująca się integracją różnych systemów może dysponować swego rodzaju uniwersalnymi integratorami, jednakże większość firm integratorskich zwykle nie wychodzi zbyt daleko poza swoją podstawową specjalizację.

Wybór firmy integratorskiej

Znalezienie integratora systemów spełniającego wszystkie wymagania zakładu

może zatem okazać się nie lada wyzwaniem, jednak wartym tego wysiłku. Dobrym punktem startowym jest maszyna, system czy urządzenie, znajdujące się na hali fabrycznej – tabliczka znamionowa z nazwą producenta typu OEM, nazwa producenta sterownika PLC czy nawet wizytówka przedstawiciela firmy umieszczona wewnątrz szafy sterowniczej, które mogą być pomocne w poszukiwaniach.

Wielu integratorów systemów wybieranych jest na podstawie referencji. Jeśli integrator systemów wykonuje dobrą pracę w projekcie, zadowoleni klienci przekazują sobie o nim dobrą opinię. Warto więc zapytać o to znajomych lub producenta sterownika PLC. Konsultacja z personelem mającym doświadczenie w przemyśle czy na rynku branżowym, we własnej firmie lub innej, jest także pomocna w poszukiwaniach. Taka metoda, tzn. poszukiwanie wykwalifikowanego integratora systemów na podstawie informacji pochodzących od pracowników firmy użytkownika końcowego, może w naturalny sposób wspierać procedurę „filtrowania" unikatowych wymagań firmy dotyczących integratora.

Dobrym źródłem informacji wstępnych jest zwykle strona internetowa integratora systemów, tak samo jak bezpośrednie wysyłanie zapytań do takiej firmy, z prośbą o przesłanie certyfikatów, licencji i referencji klientów. Nic nie zastąpi szczegółowej rozmowy z integratorem systemów, najpierw za pomocą e-maili czy przez telefon, a potem bezpośredniego kontaktu. Ważne jest, aby poświęcić czas na przeprowadzenie rozmowy z ewentualnym zleceniobiorcą, ponieważ prawdopodobnie będzie ona początkiem długotrwałej współpracy. Pierwsze wrażenia mogą pomóc w zawężeniu obszaru poszukiwań, ale w celu podjęcia ostatecznej decyzji o wyborze integratora systemów należy zadawać kandydatom szczegółowe pytania.

Niektórzy integratorzy systemów są bardziej uczynni i cierpliwi od innych. Niekiedy osobowość inżyniera lub pracownika działu sprzedaży z firmy integratora systemów może być wskazówką, z którym dostawcą usług łatwiej będzie współpracować. Zleceniodawcy powinni szukać takich integratorów systemów, którzy zadają właściwe pytania, aby wyjaśnić szczegóły ewentualnego projektu czy aplikacji, co jest dobrą cechą każdego dostawcy usług.

Dobry integrator systemów przeprowadzi także wywiad z użytkownikiem końcowym w celu określenia, czy dany projekt odpowiada obydwu stronom. Inteligentni integratorzy systemów poszukują firm ze swojej branży, z którymi mogą nawiązać długotrwałą współpracę, u których mogą rozwiązywać problemy i które zapamiętają ich nazwę, a w przypadku konieczności zrealizowania następnego projektu odezwą się właśnie do nich.

Po wybraniu integratora systemów ważne jest, aby zbudować z nim relację opartą na zaufaniu i zrozumieniu. Im więcej integrator systemów wie o użytkowniku końcowym i projekcie, tym lepiej, ponieważ to pomaga mu lepiej zrozumieć kategorię i specyfikę zlecenia oraz zapewnić skuteczną realizację projektu.

Zasada „win-win" w zarządzaniu projektem

Zasada ta mówi, że obydwie strony powinny być zadowolone. Ważne jest, aby użytkownik końcowy motywował integratora systemów do realizacji projektu w terminie i zmieszczenia się w założonym budżecie, przy jednoczesnym spełnieniu wymagań funkcjonalnych. Konieczne jest spotkanie się z integratorem systemów i przedyskutowanie zaplanowanego harmonogramu, budżetu i punktów kontrolnych.

Integrator systemów powinien zostać partnerem w zarządzaniu projektem, ponieważ ma taką samą motywację do zapewnienia sukcesu projektu co zleceniodawca. W zakresie, w którym obie strony mają to samo zdanie, integrator systemów może działać samodzielnie. Jednak prawdopodobnie pojawią się problemy. Gdy tak się stanie, zleceniodawca powinien natychmiast skontaktować się z integratorem systemów. Nie może zakładać, że problem zostanie rozwiązany później lub sam się rozwiąże bez odpowiednich działań.

Najlepszym sposobem na realizację prac zgodnie z harmonogramem i unikanie problemów jest regularne kontaktowanie się z integratorem systemów. Należy kontrolować realizację specyficznych etapów projektu, aby potwierdzić, że integrator systemów jest na dobrej drodze i rozumie stawiane mu wymagania. Przeglądy wstępne, pośrednie i końcowe pomogą w realizacji celu – zainstalowaniu prawidłowo opracowanego systemu automatyki, który spełnia wymagania funkcjonalne i operacyjne. Ponadto zapewnią one, że pozycje o długim czasie realizacji dostawy zostaną zamówione i dostarczone zgodnie z harmonogramem. Inne ważne przeglądy to weryfikacje integracji i testów akceptacyjnych, przy czym powinny być one zrealizowane, zanim cokolwiek zostanie zbudowane lub przetestowane.

Podsumowanie

Czas poświęcony na znalezienie właściwego integratora systemów i zdefiniowanie zakresu prac do wykonania jest czasem dobrze spożytkowanym, zaś zapewnienie spełnienia wymagań oraz realizacji projektu zgodnie z terminem i wyznaczonym budżetem wymaga przejścia długiej drogi. Regularne sprawdzanie realizacji zdefiniowanych wymagań i dostaw niezbędnych materiałów sprawi, że projekt będzie łatwy do zrealizowania.

Projekt integracji może być doskonałym doświadczeniem zarówno dla użytkownika końcowego, jak i integratora systemów. O sukcesie projektu świadczy to, czy użytkownik jest zadowolony, a integrator systemów poszukuje możliwości współpracy z nim w przyszłości.

Tim Roberts *jest menedżerem programów integracji systemów SI Direct w firmie AutomationDirect.*

Online

Integracja systemów zakładowych to połączenie sfery produkcyjnej z pozostałą częścią przedsiębiorstwa. To odkrywanie znaczenia rzeczywistych danych wbudowanych w warstwę automatyzacji i przekazywanie ich do odpowiednich systemów. Więcej na ten temat przeczytają Państwo w artykule „Strategiczne zarządzanie, integracja systemów produkcyjnych", dostępnym na naszej stronie internetowej: **www.utrzymanieruchu.pl**

Co zrobić z zawodnionym olejem

Andrzej Wiater
specjalista ds. serwisu „BBT" Sp. o.o.

Przed podjęciem decyzji ważna jest rzetelna ocena problemu poprzedzona poniższymi działaniami:

1. Pobranie próbki oleju i przeprowadzenie badań laboratoryjnych pod kątem dalszej przydatności do eksploatacji (lepkość kinematyczna, liczba kwasowa, gęstość, zawartość wody, klasa czystości, RPVOT).
2. Dokonanie oględzin urządzenia pod względem miejsc, którymi może się dostawać woda i zanieczyszczenia (nieszczelny zbiornik, „przebity" filtr oddechowy, nieszczelne labirynty wytracające ciśnienie).

Oleje zawodnione, które mają wysoki stopień zestarzenia powinniśmy wymienić na nowe. Olej taki, trzeba usunąć z układu i przekazać do utylizacji. Układ należy wówczas wyczyścić mechanicznie i hydrodynamicznie, wymienić hydrauliczne oraz oddechowe wkłady filtracyjne, a następnie napełnić nowym olejem i za pomocą pomp systemowych płukać układ, stosując jednocześnie odwadnianie i filtrację bocznikową. Oleje niezestarzałe powinniśmy odwadniać i filtrować w urządzeniu.

Firma **BBT Sp. z o.o.** zajmuje się modernizacją oraz budową nowych układów olejowych, świadczeniem usług z zakresu filtracji i oczyszczania oleju, a także produkcją urządzeń odwadniających i filtrujących. W urządzeniach dedykowanych do odwadniania oleju (dehydratorach) zastosowano metodę próżniową. Dehydratory mają w zabudowie komorę filtracyjną. Urządzenia produkowane są w kilku wariantach wydajności – od 300 l/h do 3000 l/h z możliwością sterowania ręcznego lub automatycznego. Naszym klientom dajemy możliwość dostosowania urządzenia do indywidualnych potrzeb, np. możliwość osobnej filtracji, osobne podgrzewanie bez odwadniania itd. Po więcej informacji wraz z dokładnymi parametrami pracy urządzeń zapraszamy na stronę internetową www.bbt-oil.pl.

Mamy nadzieję, że cykl zamieszczanych artykułów pobudzi zainteresowanych do pogłębienia swojej wiedzy oraz do działania – co poprawi kondycję techniczną pracujących urządzeń.

Poniżej prezentujemy ocenę jakościowo-ekonomiczną poszczególnych metod odwadniania oleju.

Kryterium oceny	Sedymentacja	Wirowanie	Próżniowe odwodnienie	Filtracja koalescencyjna
Postać usuniętej wody	1. wydzielona, 2. zemulgowana – częściowo	1. wydzielona, 2. zemulgowana	1. wydzielona, 2. zemulgowana 3. związana	1. wydzielona 2. zemulgowana – częściowo
Poziom odwodnienia	nieokreślony	do ok. 200 ppm	do ok. 10 ppm	do ok. 300 ppm
Koszty odwodnienia	„0"	energia + obsługa	energia + obsługa	energia + mikrofiltry
Odpady powstałe przy odwadnianiu	–	–	–	Zużyte mikrofiltry
Ocena metody (jakość odwodnienia)	powolna i niedokładna	szybka (usuwa wodę wydzieloną)	szybka (usuwa wodę wydzieloną i związaną)	szybka, lecz o ograniczonej pojemności

pielęgnacja układów olejowych bbt®

Lider w branży pielęgnacji układów olejowych
Na rynku już od 1994 roku

Oferta:
. agregaty do odwadniania i filtracji oleju
. agregaty filtracyjne
. filtry i wkłady filtracyjne
. kompleksowy serwis układów olejowych
. modernizacja układów olejowych
. analizy laboratoryjne

Atuty BBT:
. najwyższa jakość świadczonych usług
. mobilność oferowanych usług
. wykwalifikowana kadra
. 20 letnie doświadczenie w branży

BBT Sp. z o.o.
35-211 Rzeszów, ul. M.Reja 3
tel. (17) 85 339 76, fax (17) 85 393 83
e-mail: biuro@bbt-oil.pl www.bbt-oil.pl

Zarządzanie obwodem automatyki blokadowej opartym na 2-przewodowym przepływomierzu masowym Coriolisa

Obwody automatyki blokadowej w zakładzie chemicznym służą zwiększeniu bezpieczeństwa i są jednym z podstawowych elementów Programu Zapobiegania Awariom (PZA). Poprawnie wdrożona architektura obwodu pomaga poprawić dyspozycyjność instalacji przetwórczej, ponieważ ogranicza jej przypadkowe postoje. Są one niemile widziane, albowiem ograniczają produktywność. W niniejszym artykule przedstawiamy podstawowe kryteria dobrego zarządzania obwodem automatyki blokadowej w zakładzie chemicznym. Oparto go na 2-przewodowym przepływomierzu masowym Coriolisa Promass F200 z funkcjonalnością Heartbeat i atestem poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa SIL2/3 TÜV.

Źródła ryzyka niezadziałania obwodu automatyki blokadowej

Podsystem pomiarowy obwodu blokadowego, jaki w podstawowym przypadku stanowi pojedynczy przepływomierz Promass F200, jest zazwyczaj narażony na dużo trudniejsze warunki procesowe i środowiskowe niż te, jakie towarzyszą pracy sterownika bezpieczeństwa w szafie systemu automatyki. W praktyce na nieskuteczność zadziałania funkcji bezpieczeństwa, jaką pełni obwód, wpływ w około 35% ma podsystem pomiarowy. Źródła ryzyka niezadziałania przepływomierza w sytuacji tego wymagającej kryją się w głównej mierze w błędach systematycznych. Wynikają one z usterek będących skutkiem np. korozji chemicznej czujnika, okresowo zbyt wysokiej temperatury pracy, obecności bąbli gazu w cieczy mierzonej lub innego niepożądanego oddziaływania procesu technologicznego. Pozostałe źródła ryzyka to usterki przypadkowe podzespołów elektronicznych, z których zbudowano „organizm" przepływomierza. Miarą jego usterkowości jest λ, będąca odwrotnością znanego powszechnie parametru MTBF (średni czas bezawaryjnej pracy), jaki zawsze podaje producent urządzenia z atestem SIL2/3.

Jak zapewnić małą wartość λ, aby automatyka blokadowa skutecznie zapewniała bezpieczeństwo?

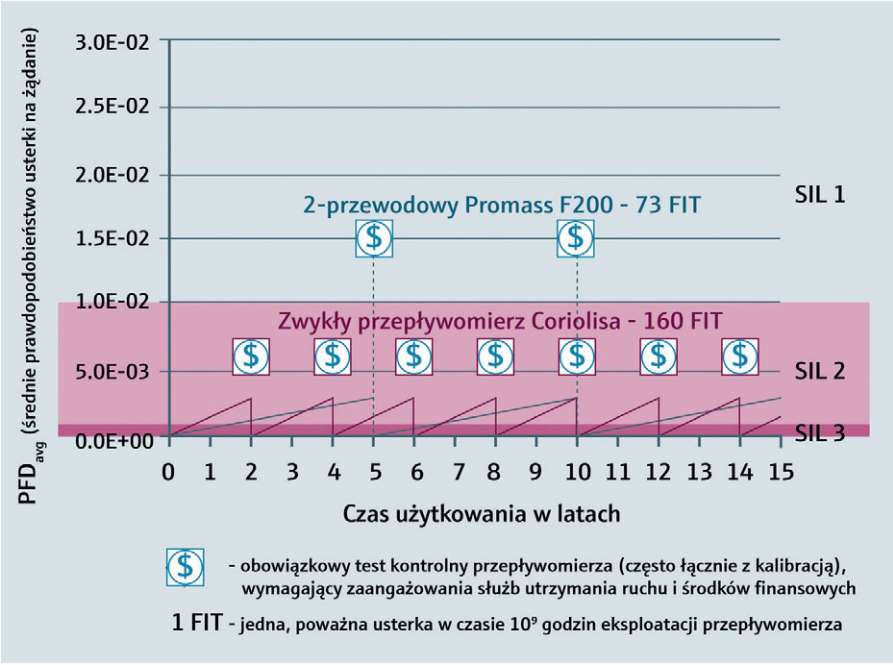
Odpowiedzią jest używanie funkcji Heartbeat przepływomierza. Ponieważ Promass F200 został zaprojektowany i wdrożony przez Endress+Hauser zgodnie z regułami tzw. normy poprawy niezawodności PN-EN 61508, to obliczono i podano odsetki wszystkich możliwych jego usterek – bezpiecznych ($\lambda_{SD} + \lambda_{SU}$) oraz niebezpiecznych ($\lambda_{DD} + \lambda_{DU}$) – które łącznie stanowią wartość λ. Zadaniem Heartbeat jest wykrywanie usterek, które mogą się pojawić w przepływomierzu. Dzięki temu pokrycie diagnostyczne usterek $\lambda_{SD} + \lambda_{DD}$ jest bezkonkurencyjnie duże i wynosi aż do 98% wartości λ. Za sprawą użycia wbudowanych w przetwornik dwóch wzorców odniesienia o udokumentowanej wysokiej stabilności długoterminowej (tj. generatorów kwarcowych) realizowana jest diagnostyka toru pomiarowego wewnątrz przepływomierza oraz dryftu wzajemnego wzorców bez zakłócania funkcji pomiarowych przyrządu. Finałem jest wydruk raportu z weryfikacji – pełnowartościowego dokumentu ze sprawdzenia przepływomierza. Heartbeat skutecznie obniża ryzyko niewykrycia potencjalnych usterek niebezpiecznych (λ_{DU}) przepływomierza Promass F200 do wartości zaledwie 73 FIT. Skoro wiadomo, że średnie prawdopodobieństwo usterki urządzenia pomiarowego z atestem SIL jest określone jako $PFD_{avg} \approx \lambda_{DU} \cdot t$, to widać, jak dużą korzyścią jest stosowanie Heartbeat, tzn. Promass F200 nie obciąża służb utrzymania ruchu obowiązkiem częstych sprawdzeń (testów kontrolnych), pozwalając jednocześnie na bardziej elastyczne planowanie postojów instalacji. Zatem wdrażając w zakładzie chemicznym obwody automatyki blokadowej, pamiętaj, aby rozważyć użycie przepływomierza cechującego się jak najmniejszą wartością λ_{DU}.

Wydłużenie okresów między testami kontrolnymi obwodu automatyki blokadowej

Testy kontrolne podsystemów obwodu automatyki blokadowej są niezbędne do potwierdzania dyspozycyjności funkcji bezpieczeństwa, tzn. braku usterek niebezpiecznych w obwodzie. Mówi o nich norma poprawy bezpieczeństwa funkcjonalnego PN-EN 61511, a dodatkowo w jej części 1. i w rozdziale 16.3.3b wskazuje się na konieczność dokumentacji okresowych badań diagnostycznych i inspekcji. Procedury testowe przepływomierza zwykle wymagają jego demontażu z rurociągu i wysłania na stację kalibracyjną, a po wykonaniu tam weryfikacji ponownego jego montażu. Wiodące koncerny chemiczne w swoich raportach o bezpieczeństwie zakładowym informują, że złożoność tych czynności prowadzi do powstania ok. 4% usterek. Oczywistym faktem jest więc, że udokumentowana weryfikacja przepływomierza w miejscu jego pracy i bez demontażu to bardzo pożądana funkcja. Zastosowanie Promass F200 w obwodzie blokadowym zaspokaja to zapotrzebowanie. Za sprawą weryfikacji Heartbeat i unikatowo małej wartości λ_{DU} użytkownik obwodu automatyki blokadowej może odsunąć w czasie aż do 5 lat kolejną planowaną weryfikację stanu przepływomierza na stacji kalibracyjnej. Wskazuje na to rachunek średniego prawdopodobieństwa usterki w ustalonym czasie $PFD_{avg} \approx \frac{1}{2} \cdot \lambda_{DU} \cdot T_1$, z którego otrzymujemy wartość $1{,}9 \cdot 10^{-3}$ (SIL2). Potwierdza to Endress+Hauser w dokumentach przepływomierza oraz niezależna jednostka notyfikowana TÜV we własnym raporcie z badań. Inicjowanie weryfikacji jest możliwe w dowolnym momencie – bez zawieszania funkcji pomiarowych – za pomocą lokalnego LCD z menu w języku polskim lub zdalnie z nastawni. Treść raportu z weryfikacji jest spójna z normą PN-EN 61511, zaś w głowicy przetwornika archiwizowanych jest aż do 8 ostatnich raportów, co ułatwia inżynierowi dokumentowanie prowadzonych sprawdzeń zgodnie z PZA.

Aprobata niezależnej jednostki notyfikowanej TÜV dla Heartbeat jako weryfikacji Promass F200 wg zaleceń norm PN-EN 61508/61511

Na rynku dostępnych jest wiele przepływomierzy z wbudowaną funkcją diagnostyki. Jej zakres jest zazwyczaj ograniczony do wykrywania fizycznych uszkodzeń przyrządu lub wyjścia poza zakres nominalnych warunków pracy, wynikających ze zmian temperatury, ciśnienia lub wartości przepływu. Informacja o tym, czy przyrząd mierzy z dokładnością deklarowaną w specyfikacji producenta, zazwyczaj wymaga demontażu i sprawdzenia urządzenia. W przypadku Heartbeat sprawdzeniu podlega cały Promass F200 – od rur pomiarowych do sygnału wyjściowego z przetwornika – bez demontażu z rurociągu. Niezależna jednostka notyfikowana TÜV oceniła funkcjonalność Heartbeat i wydała zaświadczenie mówiące, że pozwala ona uzyskać deklarowaną przez producenta niepewność pomiarową przy pokryciu diagnostycznym usterek aż do 98%.



Podsumowanie

Od 1 czerwca 2016 roku zakłady przemysłowe na terenie Polski, uznane za podmioty o podwyższonym lub dużym ryzyku prowadzonej działalności przetwórczej, mają obowiązek stosować się do nowelizacji Ustawy „Prawo Ochrony Środowiska" (Dz.U. 2016 poz. 672), która uwzględnia wytyczne Dyrektywy Seveso III (2012/18/UE). Artykuł 251 tej ustawy nakazuje m.in. określić prawdopodobieństwo zagrożenia awarią przemysłową. Artykuł 252 wymaga m.in. monitoringu funkcjonowania instalacji przemysłowej z uwzględnieniem najlepszych dostępnych praktyk. W zakładzie chemicznym niezbędne jest sporządzenie programu zapobiegania awariom (PZA) i jego realizacja. Jednym z jej elementów może być stosowanie 2-przewodowego przepływomierza masowego Coriolisa Promass F200 z atestem SIL2/3 i funkcją Heartbeat zamiast uciążliwych przepływomierzy turbinkowych, owalnokołowych lub kryzowych. Wyróżnia się on bowiem:

- wysoką dyspozycyjnością funkcji pomiarowej, niezbędną w projektowaniu i użytkowaniu obwodów automatyki blokadowej (SIS/ESD),
- unikatowo małą wartością λ_{DU}, dzięki czemu jest idealnym narzędziem do realizacji strategii zmniejszania liczby i czasu trwania nieplanowanych przestojów,
- wydłużonym do 5 lat okresem między testami kontrolnymi weryfikującymi dyspozycyjność przepływomierza, co obniża koszty operacyjne powodowane m.in. częstym demontażem urządzeń,
- dzięki atestowi SIL3 na firmware przetwornika możliwością użycia jednego modelu Promass F200 w obwodach blokadowych z głosowaniem 1oo2 lub 2oo3, co upraszcza projekt w branży AKPiA i zmniejsza liczbę urządzeń rezerwowych.

Endress+Hauser
People for Process Automation

Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.
ul. Wołowska 11
51-116 Wrocław
tel. +48 71 773 00 00
e-mail: info@pl.endress.com
www.pl.endress.com

Sztuczna inteligencja i rozwiązania mobilne

Proaktywne sterowanie procesami

Duże ilości danych dostępnych w nowoczesnych fabrykach pomagają zapewnić stabilność i kontrolę procesów, jednak ich efektywne wykorzystanie wiąże się z czasochłonnymi procesami zarządzania tymi danymi. Czas jest tu parametrem krytycznym, zwłaszcza jeśli inżynier rozpoczął wyszukiwanie danych i ich analizę z powodu zatrzymania produkcji. Procedury pozyskiwania i analizy danych można jednak zautomatyzować dzięki wykorzystaniu sztucznej inteligencji i rozwiązań mobilnych.

Don Manfredi

Każda minuta poświęcona na wydobycie i analizę określonych danych może być minutą straconej produkcji, co oznacza obniżenie zysków dla przedsiębiorstwa. Niektóre firmy stosują nawet wskaźnik operacji nieprzynoszących wartości dodanej (*Nonvalue Added Activity* – NVAA), określający czas przeznaczony na pracę niezwiązaną z produkcją. Można postawić tezę, że cały ten czas związany z wydobywaniem i analizą danych procesowych może być umieszczony bezpośrednio jako składnik tegoż wskaźnika.

Z pomocą może przyjść wdrożenie i wykorzystanie elementów sztucznej inteligencji oraz technologii mobilnej do monitorowania i wydobywania danych, ich ciągłej analizy w czasie rzeczywistym oraz przekazywania wymaganych informacji do inżyniera. Narzędzia użytkowe, które umożliwiają analizowanie niezbędnych danych, tworzą swego rodzaju inteligencję na poziomie systemów monitorujących pracę urządzeń hali fabrycznej, co przyczynia się do skrócenia czasu odnalezienia przyczyn awarii, zmniejszenia wskaźnika NVAA i w efekcie końcowym obniżenia straty firmy.

Wykorzystanie sztucznej inteligencji w hali fabrycznej i proaktywnego sterowania procesami rodzi pewne wyzwania. Jednym z pierwszych problemów, które należy rozwiązać, jest zmiana nastawienia personelu fabryki.

Sztuczna inteligencja i analiza danych

Rozwiązania Przemysłowego Internetu Rzeczy (*Industrial Internet of Things* – IIoT) pozwalają oszczędzać czas przeznaczany dotychczas na tradycyjną akwizycję i analizę danych. Sztuczna inteligencja i analiza danych wymaganych przez konkretne podmioty czy aplikacje mogą zautomatyzować proces pozyskiwania i analizy danych oraz tworzenie wykresów. Uzyskane w ten sposób informacje mogą być wysyłane bezpośrednio do właściwej osoby w celu rozwiązania problemu. Takie działanie, uprzedzające pojawienie się problemu w produkcji, przekształca kulturę pracy z reaktywnej na proaktywną.

Automatyczne generowanie alarmów i automatyzowanie tworzenia raportów, które mogą być następnie przesyłane inżynierom, nie jest nowością. Technologia wykorzystywana do realizacji tych zadań była stosowana w latach 90. i jest nadal w użyciu. Jednak postępy w rozwoju innych technologii powodują, że ciągła analiza danych w czasie rzeczywistym, wspierana przez sztuczną inteligencję, staje się dostępna cenowo i możliwa do wdrożenia na hali fabrycznej. Zadecydowały o tym: niższy koszt przechowywania danych, zwiększone usieciowienie maszyn oraz duża szybkość przetwarzania danych. Obecnie zamiast generowania alarmów i wykresów oprogramowanie może przesyłać komunikaty za pośrednictwem klientów poczty e-mail, wiadomości tekstowych, a nawet aplikacji mobilnych na smartfony, co pozwala inżynierom przeznaczyć ich cenny czas na rozwiązywanie problemów lub nawet lepiej – na zapobieganie ich wystąpieniu.

Dostarczenie platformy inteligentnych, komputerowych systemów automatyki, w których odpowiedzi oparte na ciągłej i zautomatyzowanej analizie każdego procesu realizowanego na hali fabrycznej są kierowane bezpośrednio do odpowiedniego personelu fabryki, może pomóc w przewidywaniu potencjalnych problemów związanych z realizowanymi procesami i wskazywaniu personelowi potencjalnych źródeł tych problemów, zanim wystąpią straty w produkcji. Istniejące realne dane procesowe są zbierane, analizowane i monitorowane w cyklu czasowym linii produkcyjnej, zaś odpowiednie informacje są wysyłane do odpowiedniego użytkownika w określonym czasie, czyli przed wystąpieniem strat, a nie po fakcie. Dzięki temu personel przeznacza swój czas pracy na zapobieganie problemom w kontrolowanym i zarządzanym

tempie, zamiast reagować na straty produkcyjne w sposób gwałtowny i nieprzewidywalny.

Wyzwania dla proaktywnego sterowania procesami

Wykorzystanie sztucznej inteligencji w hali fabrycznej i proaktywnego sterowania procesami rodzi pewne wyzwania. Jednym z pierwszych problemów, które należy rozwiązać, jest zmiana nastawienia personelu fabryki. Ludzie ci muszą zrozumieć, że nie będą już reagować na tradycyjne oznaki wystąpienia problemów, takie jak migające czerwone lampki, zatrzymane przenośniki taśmowe oraz zamieszanie wśród inżynierów i techników.

Inną zmianą jest przyzwyczajenie personelu do rozwiązywania problemów, zanim spowodują one straty. Alarmy oparte na wyjątkach, których działanie polega na analizowaniu trendów „dobrych danych", wskażą inżynierom, dokąd mają się udać, zanim wystąpi jakieś zdarzenie związane z realizacją głównego procesu, co oszczędzi czas i pieniądze. W tym scenariuszu tradycyjne alarmy są nieobecne, ponieważ fabryka pracuje tak, jak powinna. Gdy personel nauczy się tego sposobu zarządzania realizowanymi przez siebie procesami, może stopniowo przejść do wykorzystania nowych koncepcji, takich jak konserwacja zapobiegawcza oparta na danych. Przykładowo w obróbce skrawaniem taka właśnie konserwacja, oparta na danych procesowych i jakości części, może przynieść ogromne oszczędności.

Drogie noże tokarskie są często wymieniane w regularnych przedziałach czasowych lub gdy wystąpią wady produkcyjne albo pęknięcia narzędzi. Po wdrożeniu proaktywnego sterowania procesami system monitoruje trendy w generowanych danych procesowych i alarmuje personel tylko wtedy, gdy potrzebna jest jakaś zmiana, zanim wystąpi jakiekolwiek pogorszenie jakości produktów lub straty produkcyjne. Możliwe jest np. uzyskanie dodatkowych 10 godzin eksploatacji jakiegoś narzędzia, ponieważ „mówi" ono, że ma jeszcze dodatkowych 10 godzin „życia".

Innym sposobem wprowadzenia znacznych ulepszeń będzie zebranie danych w czasie rzeczywistym w hali fabrycznej i wykorzystanie ich do celów porównawczych, aby „cyfrowo zwalidować" produkcję za pomocą wirtualnych symulacji.

Podsumowanie

Możliwość wykorzystania sztucznej inteligencji do proaktywnego sterowania procesami już istnieje. Po wybraniu właściwej technologii, która rzeczywiście umożliwia stworzenie inteligentnej hali fabrycznej, potrzebna jest tylko zmiana nastawienia personelu zakładowego, by móc w pełni wykorzystać możliwości oferowane przez analitykę i dostarczanie tylko wymaganych danych o procesach. Technologia jest oczywiście ważna, ale to ludzie decydują o różnicy w podejściu.

Don Manfredi jest prezesem firmy Trumble Inc.

Dariusz Kudzia, Country Manager Poland w firmie Dassault Systèmes

W jaki sposób sztuczna inteligencja i rozwiązania mobilne tworzą inteligentną fabrykę?

Sztuczna inteligencja (AI) jest dla branży przemysłowej szansą na wzrost poziomu automatyzacji procesów, zwiększenie ich efektywności i jakości, a także umożliwienie masowej personalizacji produkcji, w czym upatruje się klucza do zachowania konkurencyjności w przyszłości. Sztuczna inteligencja stoi również za koncepcją tzw. inteligentnej fabryki (*Smart Factory*). I choć wykorzystanie wszystkich możliwości, jakie daje AI, jest wciąż pieśnią przyszłości, jest zgoda co do tego, że połączenie umiejętności i doświadczenia pracowników z technologicznymi możliwościami zbierania i analizy danych produkcyjnych, IoT i cyfryzacją procesów otworzy drzwi do pełnego wdrożenia tej technologii przez przedsiębiorstwa przemysłowe.

Już teraz, dzięki postępowi technologicznemu, nowym możliwościom gromadzenia i przechowywania danych, rozwojowi sensorów i algorytmów, przedsiębiorstwa zbierają (w czasie rzeczywistym) pochodzące z maszyn, produktów i od pracowników dane, które następnie, dzięki odpowiedniej analityce, pozwalają przeciwdziałać awariom, zapewniając tym samym ciągłość produkcji (*Predictive Maintenance*). Analogicznej analizie mogą podlegać całe procesy produkcyjne oraz łańcuch dostaw, w ramach których ciekawym rozwiązaniem wspierającym wdrożenie mechanizmów z zakresu AI może być standaryzacja części wykorzystywanych przez działy projektowe i inżynierskie.

Z kolei mobilność to trend, który obserwujemy już od jakiegoś czasu. Pracownicy realizujący swoje zadania na hali fabrycznej coraz częściej są wyposażeni w tablety, dzięki czemu mogą śledzić w czasie rzeczywistym postęp prac produkcyjnych, otrzymywać informacje na temat zmian w planie produkcji czy realizowanym projekcie. Tego typu urządzenia sprawdzają się szczególnie w takich warunkach produkcyjnych, które wymagają ciągłego przemieszczania się, np. przy produkcji samolotów, pociągów czy wind, i w oczywisty sposób przyczyniają się do polepszenia jakości komunikacji między pracownikami, zwiększenia płynności produkcji, a także minimalizacji strat i kosztów.

Online

Przemysłowy Internet Rzeczy (IIoT) staje się z rzeczywistością. Argumentem przemawiającym za wdrożeniem tej technologii jest niezwykła wręcz użyteczność tego rozwiązania, a także potrzeba ciągłego zapewniania firmie konkurencyjności.
Więcej na ten temat przeczytają Państwo w artykule „Czas IIoT nadchodzi", dostępnym na naszej stronie internetowej:
www.utrzymanieruchu.pl

Systemy do zarządzania produkcją

Obecnie trudno wyobrazić sobie zarządzanie produkcją bez wykorzystania odpowiednich systemów informatycznych dostosowanych do potrzeb przedsiębiorstwa. Systemy te umożliwiają optymalne zarządzanie wszystkimi zasobami zakładu – począwszy od materiałów i parku maszynowego, a skończywszy na logistyce, sprzedaży, personelu i księgowości. Dzięki temu firma staje się bardziej innowacyjna, efektywna i konkurencyjna.

Agata Abramczyk

System do zarządzania produkcją obejmuje całościowo różnego rodzaju procesy realizowane w ramach działalności produkcyjnej zakładu: począwszy od planowania produkcji, harmonogramowania i obliczania zapotrzebowania materiałowego, poprzez kontrolę kolejnych etapów procesu produkcyjnego oraz sterowanie produkcją, a skończywszy na raportach i zestawieniach.

Źródło: COPA-DATA Polska

Nowoczesne narzędzia i technologie stosowane w zakładach przemysłowych pozwalają na szybki dostęp do rzetelnych danych na temat produkcji, umożliwiając efektywną obsługę zachodzących procesów oraz optymalizację wykorzystania zasobów produkcyjnych.

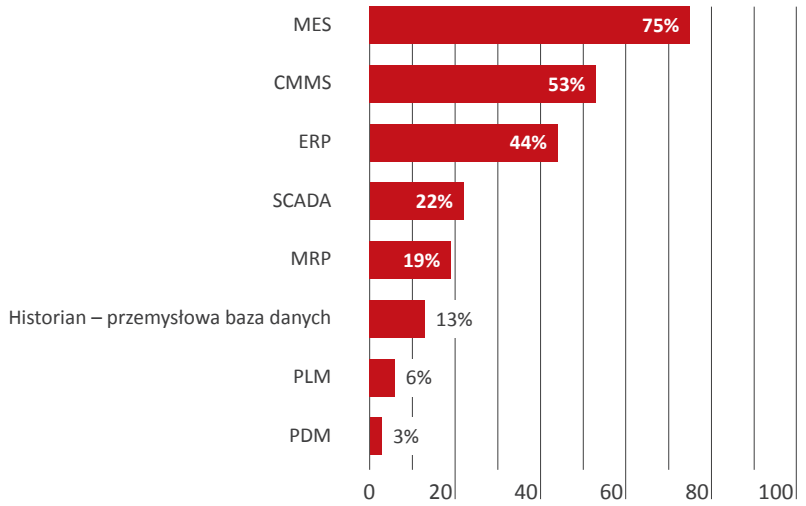
Kompleksowe zarządzanie produkcją sprowadza się do zastosowania i integracji wielu modułów oraz podsystemów, których liczba zależy m.in. od wielkości zakładu, stopnia złożoności głównego procesu produkcyjnego czy od typu produkcji. Oczywiście inaczej funkcjonuje system przeznaczony do obsługi produkcji masowej niż ten wykorzystywany przy produkcji seryjnej bądź jednostkowej.

Co istotne, dzięki użyciu sprzętu zintegrowanego z systemem zarządzania produkcją, rejestrującego parametry robocze, rozpoczęcie i zakończenie każdej czynności, możliwe jest śledzenie na bieżąco przebiegu produkcji. W tym obszarze znajdują zastosowanie dodatkowe narzędzia, takie jak panele dotykowe, czytniki kodów kreskowych czy przenośne komputery przemysłowe. Wszelkie dane wprowadzane przez pracowników na stanowiskach roboczych są automatycznie wysyłane do systemu i przetwarzane. Korzystnym rozwiązaniem jest także współpraca systemu z drukarkami etykiet, co pozwala szybko wydrukować etykiety wewnętrzne oraz logistyczne. Ponadto oprogramowanie może i powinno być powiązane z urządzeniami automatyki przemysłowej, np. sterownikami PLC, dzięki czemu możliwe jest bezpośrednie sterowanie produkcją oraz reagowanie na zmieniające się warunki.

Efektywniej, oszczędniej i szybciej

Odpowiedni system do zarządzania produkcją, właściwie dobrany do potrzeb danego przedsiębiorstwa, niewątpli-

Rys. 1. Systemy do zarządzania produkcją mające najwięcej zalet



Źródło: ankieta magazynu *Inżynieria i Utrzymanie Ruchu*

wie pomaga w zwiększaniu efektywności zakładu. Dzieje się tak dzięki możliwości skutecznego planowania i harmonogramowania produkcji, potrzeb materiałowych oraz czasu pracy ludzi i maszyn. Takie podejście zapewnia ciągłość procesu produkcyjnego, wzrost wydajności pracowników oraz przejrzyste i czytelne raporty, ewidencje i zestawienia.

Konsekwencją skutecznego zarządzania procesem produkcyjnym są również oszczędności wynikające z: minimalizacji kosztów i czasu realizacji zleceń, automatyzacji czynności rutynowych, krótszego czasu przestojów planowanych i nieplanowanych, zredukowania ilości zapasów magazynowanych oraz kontroli ilości odpadów i wyrobów wadliwych. Z kolei dzięki bieżącej kontroli stanów magazynowych i postępu prac na poszczególnych etapach produkcji możliwa jest szybsza realizacja zleceń.

Różne branże – różne potrzeby

Systemy do zarządzania produkcją są przede wszystkim wykorzystywane wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z procesem zautomatyzowanym. Jak wyjaśnia Urszula Bizoń-Żaba, dyrektor operacyjny w firmie COPA-DATA Polska, spotyka się je w wielu różnych branżach, m.in. energetycznej, spożywczej czy samochodowej. Oczywiście ich zastosowanie w zależności od branży może się różnić. Na przykład w branży energetycznej największą wagę przykłada się do bezpieczeństwa, a w branży farmaceutycznej istotne jest dokładne dokumentowanie kolejnych etapów procesu produkcji oraz logowanie wszelkich zmian ustawień w aplikacji, do jakich dochodziło w trakcie procesu. Natomiast w branży samochodowej zastosowanie systemów najczęściej sprowadza się do monitoringu wskaźnika OEE (Całkowitej Efektywności Wyposażenia).

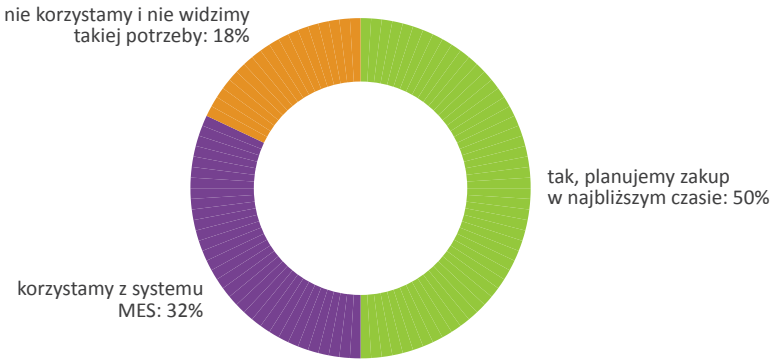
Zarządzanie procesami produkcyjnymi staje się nad wyraz aktualne szczególnie teraz, w dobie tzw. czwartej rewolucji przemysłowej (Przemysłu 4.0), co podkreśla Roland Kulanek, Account Manager w firmie Rockwell Automation. Celem nadrzędnym bowiem jest osiągnięcie maksymalnych zysków, a także innych korzyści biznesowych, takich jak: lepsza utylizacja zasobów, ograniczenie strat produkcyjnych, utrzymanie stale wysokiej jakości produkowanych dóbr, zmniejszenie nakładów finansowych z tytułu logistyki i dostaw półfabrykatów/surowców czy wysyłki już gotowych produktów.

Biorąc pod uwagę te właśnie aspekty, można się pokusić o stwierdzenie, że implementacja systemów zarządzania produkcją we współczesnym zakładzie produkcyjnym staje się koniecznością i niemałym wyzwaniem. Teza ta zyskuje na aktualności w kontekście globalizacji, otwartości rynków zbytu oraz wszechobecnej rywalizacji.

Co oprócz MES?

Jak wynika z przeprowadzonego badania redakcyjnego, za najlepszy system służący do zarządzania produkcją został uznany system MES (*Manufacturing Execution System* – System Realizacji Produkcji). Tego zdania jest 75% respondentów (**rys. 1**). Obecnie z systemu tego korzysta 32% sondowanych osób, a 50% planuje jego zakup w najbliższym czasie (**rys. 2**), głównie ze względu na zwiększenie produkcji oraz możliwości, jakie stwarza to rozwiązanie (np. uzyskanie szybkiej informacji zwrotnej z systemów produkcyjnych, w celu efektywnego zarządzania parkiem maszynowym).

Rys. 2. Planowanie w firmie zakupu systemu MES



Źródło: ankieta magazynu *Inżynieria i Utrzymanie Ruchu*

Urszula Bizoń-Żaba, dyrektor operacyjny w firmie COPA-DATA Polska

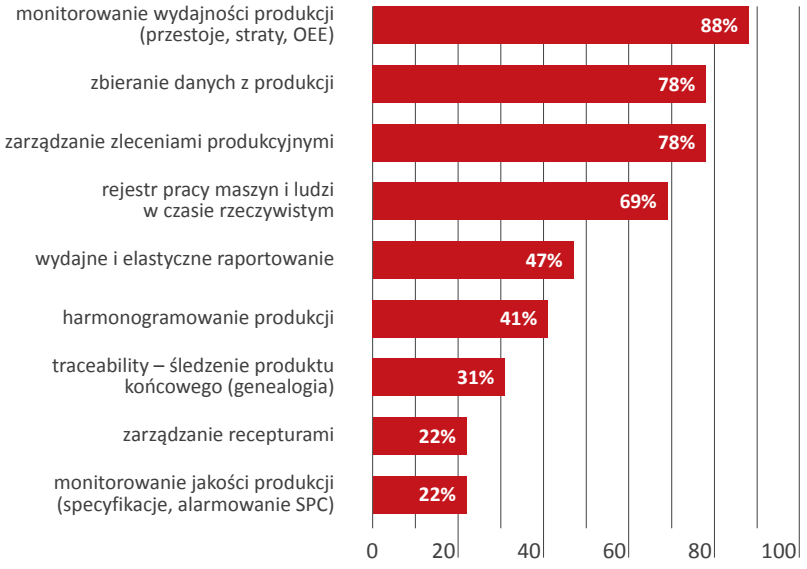
Zgodnie z ideą Przemysłu 4.0

Dzięki nieograniczonym możliwościom komunikacyjnym – zarówno w zakresie wymiany danych ze sterownikami, jak i udostępniania/pobierania danych do/z innych programów – najnowsze rozwiązania wpisują się w ideę Przemysłu 4.0, której głównym założeniem jest komunikacja urządzeń polegająca na swobodnej wymianie danych.

Ponadto błyskawicznie zachodzące zmiany i rozwój technologiczny spowodowały, że masowo są generowane w aplikacjach przemysłowych ogromne ilości danych. I tu wkraczamy w temat rozwiązań opartych na tzw. chmurze. Nowoczesne systemy wychodzą obecnie naprzeciw tej technologii, dając użytkownikom możliwości komunikacji, np. z Microsoft Azure. To użytkownik decyduje, czy dane mają trafiać z systemu SCADA bezpośrednio do chmury, czy tak jak to jest praktykowane do tej pory – system realizuje standardowe mechanizmy przechowywania danych, np. w bazach SQL czy w wydajnych wewnętrznych bazach danych.

Rozwój rynku automatyki przemysłowej w kierunku dostępu sieciowego do dużej liczby urządzeń, udostępniania danych czy przechowywania danych w chmurze wymaga szerokiego spojrzenia również na kwestie bezpieczeństwa systemu. Im więcej „drzwi" otwieramy, tym więcej zagrożeń czyha na nas i tym więcej „drzwi" musimy kontrolować. I właśnie takie kwestie rodzą nowy trend – bezpieczeństwa systemów IT/OT, w tym systemów klasy SCADA/HMI czy DCS. Producenci oprogramowania nie od dzisiaj wykorzystują mechanizmy zwiększające bezpieczeństwo, implementując coraz to nowsze funkcje. Szyfrowanie danych w sieci, dostęp tylko dla zalogowanych użytkowników czy certyfikaty to tylko niektóre z mechanizmów, które chronią użytkownika przed zagrożeniami bezpieczeństwa.

Rys. 3. Najważniejsze funkcje systemu MES



Źródło: ankieta magazynu *Inżynieria i Utrzymanie Ruchu*

Jak pokazuje **rys. 3**, największymi korzyściami wynikającymi z użytkowania systemu MES są przede wszystkim: monitorowanie wydajności produkcji (przestoje, straty, OEE), zbieranie danych z produkcji, zarządzanie zleceniami produkcyjnymi, rejestr pracy maszyn i ludzi w czasie rzeczywistym, wydajne i elastyczne raportowanie, harmonogramowanie produkcji, *traceability* – śledzenie produktu końcowego (genealogia), a także zarządzanie recepturami oraz monitorowanie jakości produkcji (specyfikacje, alarmowanie SPC).

Według co drugiego respondenta rozwiązaniem doskonale sprawdzającym się przy zarządzaniu produkcją jest także system **CMMS** (*Computerised Maintenance Management System* – wspomaganie utrzymania ruchu). Okazuje się, że połowa ankietowanych korzysta w swoim zakładzie z tego rozwiązania, a co czwarta osoba ma zamiar wdrożyć ten system w najbliższym czasie.

Dla użytkowników najważniejszymi funkcjami systemu CMMS są: planowanie przeglądów i obsługi wyposażenia oraz rejestracja zdarzeń związanych z utrzymaniem wyposażenia produkcyjnego i pomiarowego – w tym awarii, remontów, przeglądów (ok. 90% wskazań). Z perspektywy użytkowników innymi istotnymi funkcjami są: zarządzanie wyposażeniem przedsiębiorstwa (ok. 70%), zarządzanie personelem służb utrzymania ruchu, w tym harmonogramem pracy (ok. 60%), a także analiza i ocena działań w obszarze utrzymania ruchu oraz zarządzanie rozliczeniami, zakupami i sprzedażą wyposażenia (ok. 50%).

W trójce najkorzystniejszych systemów do zarządzania procesem produkcyjnym znalazł się również system **ERP** (*Enterprise Resource Planning* – zaawansowane zarządzanie zasobami). Jak deklarują respondenci, ok. 70% korzysta na co dzień z systemu ERP, natomiast ok. 10% planuje nabyć go w najbliższej przyszłości.

Z doświadczenia ankietowanych użytkowników wynika, że najbardziej użytecznymi funkcjami systemu ERP są: zarządzanie zapasami oraz magazynowanie (ok. 70%), śledzenie realizowanych dostaw oraz planowanie produkcji (ok. 50%), a także zarządzanie relacjami z klientami oraz zaopatrzenie (ok. 40%).

Na liście ważnych systemów wykorzystywanych do zarządzania produk-

cją znalazł się również system **SCADA** (*Supervisory Control And Data Acquisition* – system nadzorujący przebieg procesu technologicznego lub produkcyjnego), wskazany przez 22% osób. Ok. 30% respondentów deklaruje, że system ten jest stosowany w ich miejscu pracy, natomiast reszta osób nie korzysta z tego rozwiązania i obecnie nie widzi potrzeby wdrażania go w swoim przedsiębiorstwie.

Zwolennicy systemu SCADA cenią go sobie głównie ze względu na takie funkcje, jak: zbieranie danych z produkcji (ok. 70%), raportowanie (ok. 50%), archiwizacja danych, zdalne powiadamianie o alarmach, bezpłatne drivery komunikacyjne do popularnych protokołów automatyki oraz polska wersja językowa (ok. 30%), wyświetlanie i analiza trendów, zdalny dostęp do aplikacji za pomocą smartfona/tabletu, elastyczność (dostępne języki programowania) oraz skalowalność (ok. 20%).

Innym systemem do zarządzania produkcją mającym wiele zalet jest – wskazany przez 19% osób – system **MRP** (*Material Requirements Planning* – planowanie zapotrzebowania materiałowego). Rozwiązanie to umożliwia planowanie potrzeb materiałowych na podstawie danych o strukturze wyrobu, informacji o stanach magazynowych, stanu zamówień w toku i planu produkcji.

Na liście najlepszych systemów wykorzystywanych do zarządzania produkcją znalazł się także **Historian** – przemysłowa baza danych (13% wskazań). Mniej niż 10% osób jest zdania, że podczas zarządzania produkcją pomocne są systemy **PLM** (*Product Lifecycle Management* – zarządzanie cyklem życia produktu) oraz **PDM** (*Product Data Management* – zarządzanie danymi produktu). Jak deklarują uczestnicy badania, system PLM znajduje zastosowanie w 7% zakładów, natomiast system PDM używany jest w co dziesiątym przedsiębiorstwie.

Zwolennicy systemów PLM podkreślają przede wszystkim takie ich funkcje, jak: zarządzanie kosztami realizacji projektów, określanie kosztów produktu na wczesnej fazie projektowania, zarządzanie zmianami, centralne repozytorium danych o produkcie, kontrolowanie jakości produkcji oraz symulacja i analizowanie działań produkcyjnych.

Z kolei użytkownicy systemów PDM twierdzą, że mocnymi stronami tego

Ryszard Krawczyński, główny konsultant sprzedaży aplikacji Oracle w firmie Oracle Polska

Generacje systemów planistycznych

Na uwagę zasługuje fakt, że moduł „produkcja" jest standardem na rynku firm produkcyjnych – praktycznie we wszystkich branżach przemysłu lekkiego i ciężkiego. Bez niego nie można mówić o systemach klasy ERP, które wywodzą się z systemów MRP (*Material Requirements Planning*), gdzie planowane były potrzeby materiałowe dla celów produkcyjnych, czyli podstawowy proces działalności firm wytwarzających różne dobra. Systemy MRPII (*Manufacturing Resources Planning*) to następna generacja systemów planistycznych – one także bazują na module produkcji. Tu właśnie definiowane są materiały (specyfikacje materiałowe), czyli zasoby produkcyjne ze swoją dostępnością, która podlega planowaniu. Kolejną generacją systemów planistycznych są systemy ERP (*Enterprise Resources Planning*), gdzie oprócz takich zasobów, jak materiały, ludzie, maszyny i urządzania, brane są pod uwagę zasoby finansowe dużych, rozproszonych firm. Następne generacje tej linii systemów planistycznych dotyczą systemów klasy APS (*Advanced Planning and Scheduling*) – tu wykorzystywane są mechanizmy optymalizacji dostępności tzw. organicznych zasobów produkcyjnych, czyli budowanie wykonalnych planów produkcyjnych biorących pod uwagę rzeczywisty dostępny czas pracy pracowników, maszyn i urządzeń.

Roland Kulanek, Account Manager CSM w firmie Rockwell Automation

Korzyści płynące z integracji

Wśród dostępnych na rynku systemów do zarządzania produkcją jest wiele aplikacji różniących się możliwościami oraz przeznaczeniem. Producenci oprogramowania starają się odpowiadać na wymagania użytkowników przez ciągłe rozwijanie i implementację wdrożonych rozwiązań. Jedną z najważniejszych funkcji jest pełna integracja z istniejącym oprogramowaniem biznesowym, a także ze środowiskiem produkcyjnym.

Integracja z oprogramowaniem biznesowym umożliwia świadome podejmowanie decyzji i raportowanie na poziomie zarządczym i finansowym, reagowanie na zmiany toczące się wokół przedsiębiorstwa. Natomiast integracja ze środowiskiem produkcyjnym pozwala na pozyskiwanie danych produkcyjnych w czasie rzeczywistym, wprowadzanie korekt planów produkcyjnych, a także daleko idącą predykcję dotyczącą czynności serwisowych urządzeń oraz maszyn na hali produkcyjnej.

Ponadto, z punktu widzenia przyszłego użytkownika, a także wdrożenia rozwiązań umożliwiających zarządzanie produkcją (np. oprogramowanie typu MES), najważniejsze są poszczególne funkcje integracji ze środowiskiem przedsiębiorstwa w odniesieniu do specyfiki i organizacji produkcji.

Należy mieć pełną świadomość, że nie ma jednego gotowego rozwiązania, możliwego do implementacji w zakładzie automotive produkującym samochody/części do samochodów, a także w branży zupełnie odmiennej, jak FMCG czy Life Science.

Przemysław Domański, Operations Director w firmie S&T

W stronę dekastomizacji systemów ERP

W porównaniu z podejściem nakierowanym na dostosowanie oprogramowania do procedur biznesowych w firmie, bezpieczniejsze jest podejście do wdrożenia zorientowane na dostosowanie procedur biznesowych firmy do oprogramowania, czyli takie ich przemodelowanie, aby z powodzeniem wpisywały się w standardowe procesy oferowane przez system ERP. Dzięki temu zyskuje się pewność kompatybilności z kolejnymi wersjami oprogramowania i nie trzeba tracić środków na dostosowanie własnych zmian do nowych aktualizacji. Takie podejście zyskuje ostatnio na popularności, w miarę rozwoju segmentu rynku odpowiedzialnego za usługi w chmurze – chmurowe systemy ERP są zazwyczaj aktualizowane automatycznie przez producenta, dzięki czemu firmy nie muszą angażować w ten proces własnych działów IT. Wszystko odbywa się samoistnie i w tle, przy zachowaniu zgodności użytkowanego oprogramowania między poszczególnymi wersjami.

Obecnie zauważalny jest trend dekastomizacji systemów ERP. Oczywiście bardzo rzadko jest tak, że można całkowicie zrezygnować z jakichkolwiek własnych zmian – specyfika każdej firmy wymaga jednak trochę innego podejścia – kluczowe jednak staje się utrzymanie kastomizacji na poziomie absolutnego niezbędnego minimum.

Prawda jest też taka, że najlepsi producenci dostrzegli skalę problemów, z jakimi zmagają się firmy przy aktualizacji oprogramowania, i stworzyli narzędzia do wprowadzania bezpiecznych zmian w ramach standardowej wersji systemu. Nie są to – co prawda – pełne możliwości, jakie oferowałaby całkowicie własna kastomizacja, ale za to zmianę można bez problemu przenieść do nowych wersji ERP, zastanawiając się tylko nad tym, czy producent czegoś nie dodał do nowej wersji. A oferowane obecnie możliwości personalizacji, dodawania pól, logiki i poleceń zazwyczaj wystarczają, żeby spełnić oczekiwania wymagającego przedsiębiorcy.

Źródło: COPA-DATA Polska

← Dzięki wizualizacji możliwe jest podejmowanie właściwych decyzji w krótszym czasie, a w konsekwencji – skuteczne nadzorowanie procesów zachodzących na każdym etapie produkcji.

rozwiązania są zwłaszcza: zarządzanie danymi o produkcie, elektroniczny obieg dokumentacji, gromadzenie danych o strukturze produktu oraz tworzenie dokumentacji procesów wytwarzania.

Cena ma drugorzędne znaczenie

Jakie kryteria odgrywają największą rolę podczas podejmowania decyzji o zakupie systemu do zarządzania produkcją? Cena, referencje dostawcy, a może funkcje systemu? Jak tłumaczy Urszula Bizoń-Żaba, jeszcze kilka lat temu klienci kierowali się głównie ceną, ale na szczęście kryterium cenowe straciło na znaczeniu i obecnie podczas procesu decyzyjnego klienci przede wszystkim zwracają uwagę na to, czy oferowane przez system funkcje spełniają ich oczekiwania. Kolejną ważną kwestią jest opinia dostawcy na rynku i referencje z wykonanych projektów. Istotne są także: otwartość i modułowość systemu, pozwalające na swobodny wybór sprzętu, na którym klient chce pracować, jak również wybór tylko tych modułów, które rzeczywiście zostaną wykorzystane w projekcie, a następnie w codziennej pracy.

Ważną sprawą jest również możliwość personalizacji oferowanego rozwiązania, bowiem dla jednego klienta istotne są przede wszystkim wizualizacja procesu produkcyjnego oraz wyświetlanie alarmów, z kolei inny klient oczekuje wyszukanych możliwości raportowania czy analizy danych produkcyjnych online. Umiejętnie wdrożona modułowość oprogramowania umożliwia także poszerzenie funkcjonalności aplikacji w każdej chwili, bez większych przeróbek projektu. Jeżeli klient po jakimś czasie zażyczy sobie dodatkowych funkcji – np. rozszerzonych możliwości dla wyświetlania trendów – nie będzie musiał przerabiać całego projektu, aby jedynie wprowadzić zmiany.

W niektórych branżach, np. farmaceutycznej czy energetycznej, na decyzji klienta może zaważyć fakt posiadania certyfikatów zgodności z określonymi normami. Istotne są również: bardzo wysoka jakość obsługi klienta oraz profesjonalne wsparcie techniczne. Ponadto klienci powinni brać pod uwagę takie cechy systemu, jak: niezawodność/stabilność oprogramowania, wykorzystanie oprogramowania do analizy procesu (np. monitorowania przestojów spowodowanych awariami maszyn), co pozwala ograniczyć straty finansowe i sprawia, że inwestycja w oprogramowanie zwraca się bardzo szybko. Klienci powinni również zwracać uwagę na czas przygotowywania aplikacji w danym programie. Im więcej gotowych funkcji i rozwiązań oferuje oprogramowanie, tym mniej pracy i pieniędzy wymaga jego wdrożenie.

Kolejnym ważnym i często pomijanym aspektem jest obecność danego producenta na rynku. – *W przeszłości kilkakrotnie spotykaliśmy się z sytuacjami u klientów, którzy wydali mnóstwo pieniędzy na „egzotyczne" i unikatowe rozwiązanie, po*

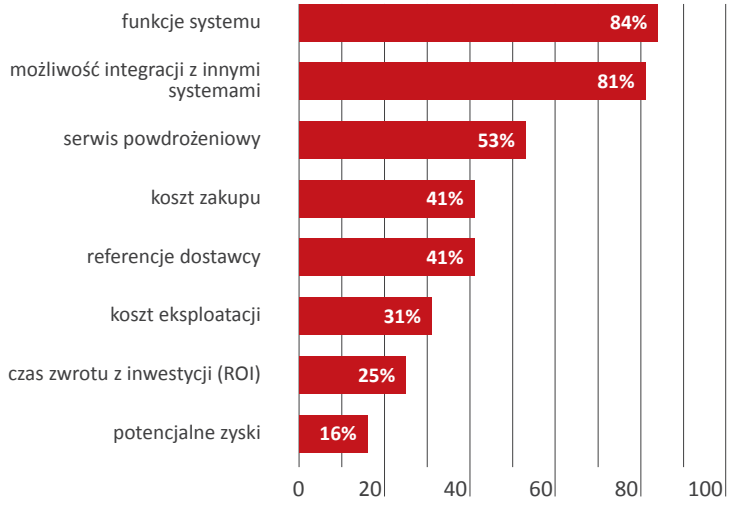
Bartłomiej Ekiert, Process & Factory Automation Sales Manager w firmie B&R Automatyka Przemysłowa

Konkurencyjna firma to taka, która inwestuje we własny rozwój

Współczesne zakłady produkcyjne, chcąc nadążyć za coraz bardziej świadomym i wymagającym klientem, a jednocześnie pozostać konkurencyjne na rynku, są zmuszone nieustannie inwestować we własny rozwój. Mimo rozwijającej się koncepcji Przemysłu 4.0, coraz powszechniejszego stosowania strategii Lean Manufacturing, a także dostępności całej masy systemów informatycznych klasy ERP, MES, APS itd., istnieje wiele zakładów produkcyjnych, które do dziś pracują przy użyciu tradycyjnej kartki i długopisu lub korzystają z arkuszy kalkulacyjnych i raportów papierowych. Dla wielu z nich wdrożenie systemu klasy ERP to duży krok naprzód, a zarazem wydatek, który w przypadku zastosowania nieprzemyślanego rozwiązania nie zwróci się szybko.

W Polsce jest jeszcze wiele małych i średnich przedsiębiorstw, które stają właśnie przed wyborem rozwiązania pasującego do typu ich produkcji. Takie firmy nie podejmują decyzji globalnych na poziomie centrali, za którą stoją wyspecjalizowani inżynierowie IT. Ich celem jest wprowadzenie rozwiązania krok po kroku, rozpoczynając od jednej lub kilku maszyn i – w przypadku sprawdzenia się rozwiązania – sukcesywnie rozbudowują system. Szukają zatem rozwiązań maksymalnie skalowalnych, stosunkowo niedrogich, jeśli chodzi o koszty wstępne, a jednocześnie oferujących możliwie największą funkcjonalność i bezpieczeństwo. Odpowiedzią na potrzeby tych właśnie przedsiębiorstw są nowe rozwiązania, opracowane specjalnie na potrzeby integracji maszyn i linii, kontroli operatorów i procesów produkcyjnych, tworzenia elektronicznych raportów z produkcji, a przede wszystkim eliminacji głównej przyczyny powstawania błędów i opóźnień, jaką są raporty i zlecenia papierowe oraz arkusze kalkulacyjne.

Rys. 4. Główne kryteria brane pod uwagę podczas zakupu systemów do zarządzania produkcją



Źródło: ankieta magazynu *Inżynieria i Utrzymanie Ruchu*

czym okazywało się, że producent zniknął z rynku. W niektórych przypadkach nawet nie dochodziło do wdrożeń – mówi ekspert z firmy COPA-DATA Polska.

A na jakie aspekty podczas wyboru systemu zwracają uwagę osoby biorące udział w badaniu redakcyjnym? Jak pokazuje **rys. 4**, na decyzję zakupową mają wpływ głównie takie czynniki, jak: funkcje systemu (84%), możliwość integracji z innymi systemami (81%), serwis powdrożeniowy (53%), koszt zakupu (41%), referencje dostawcy (41%), koszt eksploatacji (31%), czas zwrotu z inwestycji – ROI (25%) oraz potencjalne zyski (16%).

Raport powstał na podstawie danych z ankiety, na którą odpowiedzieli czytelnicy magazynu Inżynieria i Utrzymanie Ruchu. *Oprócz tego przy tworzeniu raportu bazowano na informacjach pochodzących od dostawców systemów do zarządzania produkcją. Raport nie odzwierciedla pełnego obrazu rynku.*

Za pomoc w opracowaniu raportu szczególnie dziękujemy firmom: B&R Automatyka Przemysłowa (www.br-automation.com), COPA-DATA Polska (www.copadata.com), Oracle Polska (www.oracle.com), Rockwell Automation oraz S&T (www.snt.pl). Dziękujemy również wszystkim Czytelnikom magazynu *Inżynieria i Utrzymanie Ruchu*, którzy odpowiedzieli na pytania zawarte w ankiecie.

Agata Abramczyk *jest dziennikarką, publicystką, autorką tekstów, pasjonatką nowoczesnych technologii, od wielu lat związaną z branżą dziennikarską i wydawniczą.*

Online

Więcej informacji na ten temat znajdą Państwo w takich artykułach, jak: „System biznesowy dla produkcji", „MES – niezbędny łącznik biznesu z produkcją", „Płynne, elastyczne, mobilne – zarządzanie procesami w UR", dostępnych na naszej stronie internetowej: **www.utrzymanieruchu.pl**

Ultradźwiękowa inspekcja stanu łożysk

Fot. *Inspekcja łożysk przy użyciu Ultraprobe 15000 firmy UE Systems*

Jednym z najistotniejszych czynników mających wpływ na rozkład naprężeń w urządzeniach mechanicznych jest tarcie. Może ono być wykrywane przez urządzenia ultradźwiękowe. Poprzez wykorzystanie wąskiego pasma wysokiej częstotliwości detektory ultradźwiękowe wykrywają subtelne zmiany w poziomie natężenia i jakości dźwięku. Następnie dźwięk ten zostaje przetworzony do zakresu słyszalnego do słuchawek oraz wyświetlany w formie cyfrowej na ekranie detektora.

Metody ultradźwiękowej inspekcji łożysk

Istnieją trzy metody badania stanu łożysk za pomocą ultradźwięków:

- szybka i prosta metoda porównawcza: porównaj podobne łożyska, wykryj różnice między nimi,
- metoda historyczna: badaj trend zmian poziomu dźwięku (dB) w czasie z wykorzystaniem programu DMS,
- analiza dźwięku: wykorzystaj program Spectralyzer z wbudowanym kalkulatorem uszkodzeń łożysk.

Wykorzystanie metody historycznej pozwala na ustalenie dwóch poziomów alarmu względem ustalonego poziomu odniesienia:

- niski alarm = wskazanie konieczności smarowania łożyska (8 dB powyżej poziomu odniesienia),
- wysoki alarm = wczesne ostrzeżenie o uszkodzeniu łożyska (16 dB powyżej poziomu odniesienia).

35–50 dB wzrostu oznacza stan poważnego uszkodzenia.

Smarowanie łożysk

60 do 80 procent wszystkich awarii łożysk jest związanych z niewłaściwym smarowaniem: niewłaściwy dobór smaru, niewłaściwe dozowanie, zanieczyszczenie środka smarnego czy jego degradacja. Technologia ultradźwiękowa umożliwia wykrycie konieczności dosmarowania łożyska oraz zapobieganie jego przesmarowaniu.

Ustal poziom odniesienia, dokonuj rutynowych inspekcji wraz z zapisem dB. Kiedy poziom dźwięku wzrośnie o 8 dB ponad poziom odniesienia bez zmiany jakości dźwięku – oznacza to konieczność smarowania łożyska. Podczas dozowania smaru przestań, gdy dźwięk osiągnie poziom odniesienia.

Zdalny monitoring łożysk

Dzięki rozwojowi technologicznemu jesteśmy w stanie monitorować stan łożysk w sposób ciągły. Dobrym przykładem jest system UE Systems 4Cast, który pobiera dane pomiarowe z monitorowanych łożysk, wysyła do oprogramowania oraz informuje o przekroczeniu poziomu alarmu.

System ten współpracuje z czujnikami RAS (*Remote Access Sensor*), które mogą być również wykorzystane w miejscach trudno dostępnych lub zabudowanych systemach. Czujnik, który jest permanentnie montowany, wysyła sygnał o zmianach w poziomie dźwięku do 4Cast, a stamtąd przekazywany do programu DMS w postaci mierzonych dB oraz plików dźwiękowych. Archiwizacja danych odbywa się z wybranym przez użytkownika interwałem czasowym.

Podsumowanie

Wdrożenie technologii ultradźwiękowej do zakładowych programów badania stanu łożysk jest proste. Połączenie przystępności wiedzy, łatwego zbierania danych i rozwiązań do monitoringu zdalnego pozwala ultradźwiękom stać się wartościowym narzędziem w działaniach diagnostycznych.

Jerzy Halkiewicz

UE SYSTEMS INC
The ultrasound approach

UE Systems Europe
kom. +48 510 518 832
JurekH@uesystems.com
www.uesystems.pl

WYDŁUŻ CZAS ŻYCIA **ŁOŻYSK** DZIĘKI **ULTRADŹWIĘKOM**

Detektor Ultradźwiękowy jest idealnym narzędziem inspekcji stanu oraz odpowiedniego smarowania łożysk!

DO INSPEKCJI STANU
ULTRAPROBE® 15000

- Wykrywaj uszkodzenia we wczesnym stadium
- Łatwo twórz ścieżki przejścia
- Badaj trend zmian stanu łożyska
- Ustal poziomy alarmów
- Nagrywaj pliki dźwiękowe do analizy

DO SMAROWANIA
GREASE CADDY® 401

- Słuchaj pracy łożyska i usłysz kiedy przestać smarować
- Zapobiegaj nadmiernemu smarowaniu: to przyczyna ponad 60% awarii łożysk
- Pojawi się alarm gdy łożysko będzie wymagać smarowania
- Zorganizuj program smarowania łożysk

UE SYSTEMS INC
The ultrasound approach

E: jurekh@uesystems.com | **W:** www.uesystems.pl | **T:** +48 510 518 832

Awarie łożysk – przyczyny i możliwe rozwiązania

Prawidłowo dobrane, zainstalowane i utrzymywane łożyska kulkowe są bardzo trwałe. Mogą jednak ulegać przedwczesnym uszkodzeniom wskutek złej praktyki konserwacyjnej i niekorzystnych warunków pracy (np. w wyniku występowania zanieczyszczeń czy wilgoci).

David Manney

Przyczynę awarii łożyska można zidentyfikować, badając specyfikę uszkodzenia. Stosowanie tej metody może być jednak nieco utrudnione, ponieważ pojawienie się jednego rodzaju uszkodzeń często prowadzi do powstania kolejnych.

W przypadku korozji bieżni zużycie powierzchni następuje z powodu obecności materiału ściernego, jakim jest rdza. To z kolei prowadzi do zwiększenia luzu promieniowego lub utraty napięcia wstępnego. Jeżeli łożysko smarowane jest smarem, opiłki powstałe na skutek zużycia powierzchni mogą pogarszać parametry smarowania. Z czasem pojawiają się problemy z przegrzewaniem i smarowaniem.

Istnieje kilka sposobów identyfikacji głównych przyczyn występowania awarii łożyska kulkowego. Zostaną one opisane w artykule, wraz z omówieniem środków zaradczych w odniesieniu do każdego problemu.

Przegrzewanie

Oznaką przegrzania może być zmiana koloru bieżni, kulek, a nawet koszyka, który zmienia wówczas barwę ze złotej na niebieskawą.

Działanie temperatury przekraczającej 200°C powoduje odpuszczanie materiału kulek i bieżni. Proces ten prowadzi do obniżenia twardości materiału i utraty nośności łożyska. W razie braku reakcji na przegrzewanie się łożyska może wystąpić jego awaria. W ekstremalnych przypadkach może dojść do odkształcenia koszyka i kulek. W wyniku podwyższonej temperatury może również nastąpić uszkodzenie/degradacja środka smarnego.

Częste przyczyny przegrzewania:

- niewystarczające odprowadzenie ciepła,
- niewłaściwe smarowanie i chłodzenie,
- duże obciążenie elektryczne.

Brak właściwego smarowania przy podwyższonych prędkościach obrotowych i obciążeniach działa negatywnie na trwałość łożyska.

Czynności zapobiegawcze: należy sprawdzić, czy jest zapewnione odpowiednie odprowadzenie ciepła z łożyska, dostateczne chłodzenie oraz kontrola przeciążenia i temperatury.

Zbyt duże obciążenie

Jednym z najczęstszych powodów występowania przedwczesnego zużycia jest zbyt duże obciążenie. Istnieją jednak inne czynniki sprzyjające przyspieszonemu zużyciu, takie jak niewłaściwe napięcie wstępne, występowanie licznych wgnieceń na powierzchni bieżni (brinelling) oraz zbyt ciasne pasowanie. Mimo że przedwczesne zużycie łożyska ma takie same symptomy jak normalne zużycie, sygnałami świadczącymi o zbyt krótkiej trwałości łożyska są:

- zaawansowane ubytki materiału na powierzchni bieżni,
- przegrzewanie się łożyska,
- oznaki zużycia na kulkach łożyska.

Czynności zapobiegawcze: należy ograniczyć obciążenie łożyska. Pomocna może być zmiana założeń konstrukcyjnych i użycie łożyska o większej nośności.

Prawdziwe odciski Brinella

Jeżeli obciążenie w łożysku powoduje przekroczenie zakresu odkształceń plastycznych, pojawia się zjawisko zwane brinellingiem – powstawanie prawdziwych odcisków Brinella. Objawia się ono wgnieceniami na powierzchni bieżni, powodującymi zwiększone wibracje łożyska.

Odciski Brinella powstają często z powodu obciążeń udarowych lub statycznego przeciążenia łożyska. Z powodu możliwości ich wystąpienia należy unikać następujących zachowań:

- uderzeń i upuszczania sprzętu,
- stosowania dużej siły oddziałującej na bieżnię zewnętrzną w momencie montażu łożyska na wałku,
- instalacji i demontażu łożysk za pomocą młotka.

Przedwczesne zużycie łożyska występuje, gdy na powierzchni bieżni znajdują się wgniecenia.

Czynności zapobiegawcze: z uwagi na trwałość łożyska należy unikać przykładania siły do bieżni zewnętrznej przy montażu łożyska na wałku. Zaleca się również stosowanie odpowiedniej siły w stosunku do pierścienia wewnętrznego pasowanego na wcisk podczas instalacji łożyska.

Fałszywe odciski Brinella

Określenie to odnosi się do uszkodzeń w kształcie elipsy skierowanych w kierunku osiowym, zlokalizowanych w okolicy każdej kulki w łożysku. Ten typ uszkodzeń cechuje się ostrymi krawędziami i jasną powierzchnią. Widoczny jest również pierścień zabarwionych na brązowo opiłków otaczających uszkodzone miejsce. W większości wypadków zjawisko to powstaje na skutek dużej ilości wibracji pochodzących od źródeł zewnętrznych.

Wibracje wstępują również w przypadku łożysk kulkowych niewykonujących ruchu obrotowego. Jeżeli łożysko nie obraca się, uniemożliwia to tworzenie się filmu smarnego, co powoduje dalsze zużycie bieżni. Opiłki zbierające się w tym miejscu przyczyniają się do przyspieszenia zużycia.

Czynności zapobiegawcze: jako zasadę należy przyjąć stosowanie smarów zawierających dwusiarczek molibdenu lub inne dodatki zapobiegające przywieraniu. Oddzielają one łożysko od zewnętrznych wibracji. Wskazane jest używanie tych smarów w silnikach siłowników, które gwałtownie zmieniają kierunek pracy lub wykonują nagłe ruchy oscylacyjne.

Obciążenie w przeciwnym kierunku

Łożyska skośne mogą przenosić obciążenie osiowe tylko w jednym kierunku. Obciążenie w kierunku przeciwnym powoduje powstanie ograniczonego eliptycznego pola kontaktu na zewnętrznej bieżni przy niższym ramieniu.

Oprócz podwyższonej temperatury i zwiększonego nacisku należy zwrócić również uwagę na wcześnie występujące nieprawidłowości w pracy łożyska i zwiększone wibracje. Ten typ uszkodzeń przypomina zbyt ciasne pasowanie, a kulki łożyska mają zużycie w kształcie pierścienia, powstałe na skutek obracania się kulki po krawędzi zewnętrznej bieżni.

Czynności zapobiegawcze: najlepszym sposobem na poradzenie sobie z opisanym problemem jest właściwa instalacja łożyska. Należy mianowicie zainstalować łożysko skośne w taki sposób, aby strona obciążana była właściwie skierowana; dotyczy to również przeciwległej powierzchni bieżni wewnętrznej.

Zużycie łożyska

Spalling – łuszczenie czy też awaria na skutek zużycia, oznacza zużycie współpracujących powierzchni, a także odrywanie się niewielkich części materiału od powierzchni.

Kulki, bieżnia zewnętrzna i bieżnia wewnętrzna są wrażliwe na występowanie zjawiska spallingu. Z czasem staje się ono coraz poważniejsze. Spalling powoduje znaczny wzrost poziomu wibracji, co należy traktować jako objaw uszkodzenia.

Czynności zapobiegawcze: po zaobserwowaniu takiego zjawiska w łożysku należy bezzwłocznie je wymienić. Innym

Targi Kielce
exhibition & congress centre

Pneumaticon
Targi Pneumatyki, Hydrauliki, Napędów i Sterowań

10-12.04.2018
Kielce

Przemysłowa wiosna
w Targach Kielce

12 000 zwiedzających
921 wystawców
49 krajów

www.pneumaticon.targikielce.pl

rozwiązaniem jest zmiana konstrukcyjna pozwalająca na użycie łożyska o określonej trwałości.

Zbyt ciasne pasowanie elementów łożyska

Łatwo rozpoznać zbyt ciasno spasowane łożysko – na podstawie śladów zużycia pochodzących od kulek znajdujących się na dolnej części bieżni. Ślady zużycia występują dookoła obwodu zewnętrznego i wewnętrznego pierścienia. Zbyt duże obciążenie kulek jest skutkiem ciasnego pasowania spowodowanego rozszerzalnością cieplną w temperaturze pracy. A zatem występuje wzrost temperatury wraz ze zwiększonymi oporami ruchu (momentem obrotowym). Przy dalszym użytkowaniu takiego łożyska nastąpi szybkie jego zużycie.

Czynności zapobiegawcze: należy ograniczyć przenikanie wymiarów poprzez odpowiedni dobór łożysk do otworu w obudowie oraz wałka.

Pasowanie zbyt luźne

Ruch pomiędzy współpracującymi częściami może występować z powodu zastosowania luźnych pasowań. Skutkiem ruchu względem siebie dwóch komponentów łożyska jest fretting – ślady zatarcia. Niewielkie cząstki metalu powstają na skutek korozji powierzchni (fretting). Materiał ten wpływa na powiększanie się luzu między częściami łożyska z powodu swojej charakterystyki ściernej.

Gdy luz osiągnie zbyt wysoką wartość, następują zwiększone ruchy wewnętrznej lub zewnętrznej bieżni. Wówczas współpracujące powierzchnie w krótkim czasie ulegają zniszczeniu spowodowanemu wysoką temperaturą pracy, co prowadzi do powstania bicia promieniowego i hałasu.

Zanieczyszczenie

Awaria łożyska może również nastąpić na skutek obecności zanieczyszczeń. Niektóre z objawów zanieczyszczenia łożyska to duże wibracje i problemy związane ze zużyciem kulek oraz wgłębienia w bieżni. Gdy substancje powodujące ścieranie, np. brud lub kurz, dostaną się do wewnątrz łożyska, pojawiają się usterki związane z zanieczyszczeniem łożyska. Jest to częsty problem, którego przyczyną mogą być:

- zanieczyszczone miejsce pracy,
- ciała obce pochodzące od środków czyszczących,
- zanieczyszczone środki smarne, wykonywanie prac przez serwisanta mającego brudne dłonie lub przy użyciu brudnych narzędzi.

Czynności zapobiegawcze: wykonywanie prac czystymi dłońmi i przy użyciu czystych narzędzi oraz zapewnienie wolnego od zanieczyszczeń miejsca pracy, wykonywanie operacji szlifowania i frezowania z dala od miejsca montażu łożyska, a także przechowywanie łożyska w oryginalnym opakowaniu i wyjęcie go tylko w przypadku montażu.

Korozja

Symptomy korozji to czerwone lub brązowe obszary na pierścieniu łożyska, bieżni, kulkach i koszyku. Łożysko wystawione na działanie czynników powodujących korozję jest podatne na takie uszkodzenia. Z czasem powodują one wzrost wibracji łożyska, jego zużycie, utratę napięcia wstępnego i powiększenie się luzów promieniowych. Wczesne zużycie łożyska może być skutkiem zaawansowanej korozji.

Czynności zapobiegawcze: stosowanie łożysk wykonanych ze stali nierdzewnej, a także uszczelnień wewnętrznych i zewnętrznych, stosowanie tych metod zwłaszcza w agresywnych środowiskach pracy, trzymanie płynów powodujących korozję z dala od łożyska.

Uszkodzenie spowodowane środkiem smarnym

Uszkodzenie takie objawia się jako brązowawe lub niebieskawe przebarwienie na kulkach i bieżni. Jeśli pojawi się takie uszkodzenie, powoduje ono podwyższone zużycie koszyka, bieżni i kulek. Niedostateczne smarowanie prowadzi do przegrzewania się łożyska i jego awarii.

Czynności zapobiegawcze: ponieważ praca łożyska kulkowego zależy od odpowiedniego smarowania elementów krytycznych, takich jak powierzchnia bieżni, kulek i koszyka, bardzo ważne jest dokładne smarowanie tych elementów. Podwyższone temperatury oraz blokady przepływu środka smarnego wpływają negatywnie na właściwości środka smarnego.

Brak osiowości

Jeśli został zauważony ślad na nieobracającej się bieżni powstały od kontaktu z kulkami, oznacza on nieosiowe zamocowanie łożyska. Ślad ten nie jest wówczas równoległy do krawędzi bieżni.

Nadmierny wzrost temperatury występuje wtedy, gdy łożysko zainstalowane jest niewspółosiowo o wartość większą lub równą 0,025 mm/mm. Ten niewielki brak współosiowości oddziałuje destrukcyjnie na łożysko oraz jego obudowę. Czynniki przyczyniające się do braku osiowości to m.in.:

- zanieczyszczenia w obudowie i na wałku,
- gwint wałka nieprostopadły w stosunku do gniazda,
- skrzywiony wał.

Dopuszczalna odchyłka współosiowości różni się w zależności od zastosowania.

Czynności zapobiegawcze: dokonanie inspekcji obudowy i wałka pod względem odchyłek kształtu powierzchni montażowych łożyska, stosowanie precyzyjnych nakrętek ustalających, stosowanie narzędzia jednoostrzowego do obróbki skrawaniem wałka niehartowanego, wykorzystanie gwintów wewnętrznych dla wałków hartowanych.

Podsumowanie

Obserwacja symptomów awarii łożyska jest niezbędna dla efektywnej pracy zakładu. 51% wszystkich awarii silników elektrycznych jest spowodowanych awarią łożysk.

Opisane zagadnienia to najczęściej występujące problemy związane z eksploatacją łożysk. Aby ich uniknąć, należy wdrożyć program konserwacji polegający na przewidywaniu awarii.

David Manney jest administratorem ds. marketingu w firmie L&S Electric.

Online

Więcej informacji na ten temat znajdą Państwo w artykule „Jak diagnozować uszkodzenia łożysk?”, dostępnym na naszej stronie internetowej: **www.utrzymanieruchu.pl**

ZVL SLOVAKIA

PROFESJONALNE PODEJŚCIE DO ŚWIATOWEGO PRZEMYSŁU

Zadowoleni klienci w wielu krajach świata używają łożysk ZVL w sektorze OEM oraz na potrzeby serwisowe w różnych branżach przemysłu.

- **PRZEMYSŁ ELEKTROMASZYNOWY**
- **PRZEMYSŁ CIĘŻKI**
- **ROLNICTWO**

ZVL SLOVAKIA, a.s.
Na stanicu 22 • 010 09 Žilina • Slovakia
tel.: +421 41 707 60 32 • fax: +421 41 707 60 24
sales.zvl@zvlslovakia.sk • **www.zvlslovakia.sk**

INŻYNIERIA &
UTRZYMANIE RUCHU

Bez względu na to, jaki portal społecznościowy preferujesz, zawsze możesz połączyć się z „Inżynieria i Utrzymanie Ruchu”

www.utrzymanieruchu.pl

designed by Freepik

Drukarki 3D
Przyszłość utrzymania ruchu?

Nie od dziś wiadomo, że druk przestrzenny doskonale nadaje się do prototypowania w różnych branżach, takich jak motoryzacja, lotnictwo, medycyna, a coraz efektywniej wykorzystywany jest również w działach utrzymania ruchu, gdzie często konieczna jest szybka wymiana brakującego lub zepsutego elementu. Druk 3D pomaga firmom radzić sobie z awariami powodującymi przestoje na liniach produkcyjnych, jest też niezastąpiony przy produkcji małoseryjnej. Przedsiębiorstwa zainteresowane wdrożeniem technologii addytywnych mogą wybierać urządzenia spośród stale rosnącej oferty drukarek 3D, a także zlecać drukowanie wykonawcom zewnętrznym.

Źródło: Procad

↗ Zastosowanie części wydrukowanej z PEEEK-u

Anna Witkowska

Zainteresowanie polskich firm drukowaniem przestrzennym na razie odbiega od trendów obowiązujących już w krajach zachodnich, ale sytuacja ta ciągle się zmienia. Jak mówi Maciej Stefańczyk z Cubic Inch, główna różnica między rynkiem polskim a zachodnim nie polega na tym, ile firm produkcyjnych wykorzystuje druk 3D, ale jak go wykorzystują. – *W Polsce druk 3D jest przede wszystkim wykorzystywany do prototypowania. Na Zachodzie działy utrzymania ruchu zauważyły już jego gigantyczny potencjał jako alternatywnej technologii wytwarzania części zamiennych. Przynosi on wymierne korzyści zarówno na poziomie łańcucha dostaw, jak i przy doskonaleniu maszyn i linii produkcyjnych. Jesteśmy na etapie poznawania tych możliwości, szukania miejsc, gdzie technologia druku 3D może wnieść największą wartość dodaną.* Jak czytamy w opracowaniu firm Cubic Inch i 4CF „Druk 3D 2025”, eksperci uważają, że technologie przyrostowe przyczyniają się do redukcji kosztów generowanych przez działy utrzymania ruchu, a ich użycie spowoduje przełom w branży, stanowiąc źródło innowacyjnych rozwiązań, które wejdą do powszechnego użytku.

Zastosowania

W raporcie na temat druku 3D[1], opublikowanym przez redakcję magazynu *Inżynieria i Utrzymanie Ruchu*, jego autorka, Agata Abramczyk, zwracała uwagę, że drukarki 3D są obecnie najczęściej wykorzystywane przez firmy przemysłowe (maszynownie, działy utrzymania ruchu), biura projektowe i ośrodki badawcze. Drukowanie 3D, dzięki któremu możliwe jest uzyskanie nawet najbardziej fantazyjnych i zarazem skomplikowanych kształtów, znajduje zastosowanie w motoryzacji i przemyśle lotniczym, w automatyce przemysłowej, wzornictwie przemysłowym, odlewnictwie, architekturze i designie.

Krzysztof Kardach, główny technolog druku 3D w OMNI3D, wyjaśnia, że zastosowania tej technologii można podzielić na trzy główne kategorie: prototypowanie, produkcję narzędzi oraz tworzenie elementów finalnych. Z perspektywy zakładów produkcyjnych i działów utrzymania ruchu interesująca jest szczególnie ta druga opcja. – *Dzięki drukowaniu 3D jesteśmy w stanie szybko produkować elementy precyzyjnie dopasowane do linii lub do ich komponentów* – mówi ekspert OMNI3D. – *Drukujemy w 3D narzędzia pozycjonujące, części do maszyn, chwytaki, przymiary. Są one tanie, szybko dostępne i w pełni spersonalizowane. Ważnym aspektem jest także zmniejszenie kosztów magazynowania oraz logistyki produkcji. Na przykład części zamienne są produkowane z wykorzystaniem druku 3D na bieżąco według zapotrzebowania. Nie ma konieczności utrzymywania ich wysokiego stanu w magazynie.* Druk 3D może więc przynieść działom utrzymania ruchu realne oszczędności.

Paulina Kątna, specjalista ds. druku 3D w firmie Procad

Drukowanie tańsze niż produkcja

Główną korzyścią płynącą z zastosowania drukarek 3D jest oszczędność czasu, a co za tym idzie, optymalizacja kosztów. Możliwość wykorzystania różnych materiałów pozwala na dobór filamentu do konkretnego zastosowania (np. element wymagający dużej wytrzymałości mechanicznej można wydrukować z PEEK-u, a element, który powinien dokładnie odwzorować geometrię i wymiary – z PLA). Wydrukowanie pojedynczego elementu jest dużo tańsze niż wyprodukowanie go tradycyjnymi metodami, dlatego drukarki 3D są bardzo przydatne w procesie prototypowania. Druk 3D pozwala na szybką weryfikację projektu pod względem założeń, sposobów montażu czy pasowania. Dodatkowo wydruki można w łatwy sposób poddać obróbce wykończeniowej (np. szlifowaniu, polerowaniu, malowaniu).

Cena vs technologia

Z powodów finansowych nie wszystkie firmy, które dostrzegają potencjał technologii przyrostowych, decydują się na zakup urządzeń; niektóre zlecają wykonanie wydruków profesjonalnie zajmującym się tym wytwórcom. Jak zapewnia Tomasz Bartnikowski, specjalista ds. druku 3D w firmie Datacomp, trzeba mieć na uwadze, że tańsze rozwiązania dotyczą w zasadzie tylko technologii FDM (topienie i termozgrzewanie tworzyw sztucznych) i wymagają wiedzy i doświadczenia na temat samego procesu. – *Ich brak może prowadzić do wielokrotnego powtarzania wydruków jednego modelu, gdy dobrane parametry nie zapewnią zadowalających rezultatów. Modele wykonane na niższej jakości drukarkach będą również mniej dokładne. Prawie bezobsługowe systemy technologii FDM, PolyJet, Multijet są natomiast bardzo drogie, zarówno przy zakupie, jak i w utrzymaniu. Z kolei modele wykonane w innych technologiach, jak spiekanie proszków SLS, muszą być*

Źródło: EOS

↗ Przykład nowej zautomatyzowanej platformy produkcyjnej do laserowego spiekania części z tworzyw sztucznych na skalę przemysłową

[1] A. Abramczyk, „Druk 3D”, „Inżynieria i Utrzymanie Ruchu”, nr 1/2017, s. 54–62.

dodatkowo obrabiane (co w przypadku niewielkiej ilości wydruków w profesjonalnych systemach jest nieopłacalne), a systemy desktopowe mają niewielkie pola robocze. Zlecenie wydruku zagwarantuje, że dostaniemy produkt w zadeklarowanym czasie i o bardzo wysokiej jakości.

Urządzenia dostępne na rynku

Działy utrzymania ruchu (i nie tylko) mogą wybierać urządzenia ze stale rosnącej oferty producentów i dystrybutorów. Postanowiliśmy przyjrzeć się wybranym modelom znajdującym zastosowanie w przemyśle.

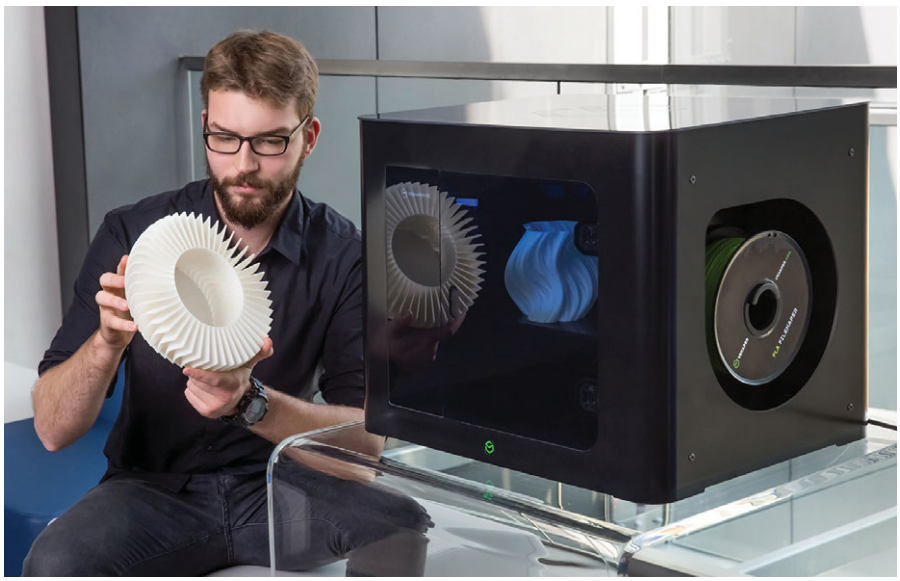
Firma Bibus Menos oferuje m.in. drukarki marki EOS. Urządzenia te pracują w technologiach SLS (selektywne spiekanie laserowe materiałów) i DMLS/SLM (druk metalem). Pierwszą metodą drukują urządzenia EOS Formiga P110 (przydatne na początku pracy z tego typu urządzeniami), EOS P396, EOS P760, EOS P800, znajdujące zastosowanie w różnych branżach przemysłowych i mogące wytwarzać na skalę przemysłową; systemy DMLS/SLM to EOS M100 (do wyrobów jednostkowych lub na małą skalę), EOS M290 (mogący wytwarzać małej i średniej wielkości skomplikowane geometrycznie elementy, które trudno wykonać w całości metodami ubytkowymi), EOS M400 (sprawdzające się w przypadku produkcji dużej ilości małych detali oraz szybkiej produkcji dużych części na warstwach o większej grubości). Z kolei metodą LCM (wykonywanie modeli z materiałów ceramicznych) drukuje – również dostępne w firmie Bibus Menos – urządzenie firmy Lithoz, CeraFab 7500/8500. – *Każda ze wspomnianych drukarek może się sprawdzić w działach utrzymania ruchu* – zapewnia Tomasz Weis, kierownik działu drukarek 3D w Bibus Menos. – *W technologii SLS można w szybkim czasie wytworzyć części zamienne do maszyn na linii montażowej, różnego rodzaju chwytaki i inne elementy przenoszące obciążenia. Opłacalność produkcji małych serii jest tu o wiele wyższa niż w przypadku metod konwencjonalnych. W technologii DMLS istnieje możliwość regeneracji narzędzi, produkcji jednostkowej skomplikowanych geometrii czy wytwarzania form wtryskowych z chłodzeniem konformalnym. Szybkie wytwarzanie drobnych, zindywidualizowanych komponentów oraz narzędzi usprawnia proces technologiczny, jakość i czas montażu na linii produkcyjnej.*

CadXpert to kolejna firma, która dostarcza drukarki 3D przeznaczone do zastosowań przemysłowych. Pracują one w technologiach: FDM, PolyJet oraz SLA. Oferta firmy obejmuje urządzenia klasy desktop do szybkiego prototypowania, takie jak MakerBot Replicator Z18 (FDM) lub Formlabs Form 2 (SLA) oraz maszyny wyższej klasy i przemysłowe systemy druku 3D. Do drugiej grupy należy nowość w ofercie, czyli seria F123 marki Stratasys (FDM). Maszyny te umożliwiają druk z technicznych materiałów, takich jak ABS, ASA, PC-ABS, które znajdują zastosowanie w elementach finalnych i częściach wykorzystywanych m.in. przez działy utrzymania ruchu. CadXpert oprócz dystrybucji drukarek 3D do zastosowań przemysłowych świadczy także usługi drukowania 3D i skanowania 3D na zlecenie. Jest to dobra alternatywa dla firm, które dopiero chcą wdrożyć te technologie. – *Współpracujące z nami działy utrzymania ruchu bardzo cenią sobie technologię addytywną. Tylko druk 3D daje możliwość wykonania zapasowej części w ciągu maksymalnie kilkunastu godzin,*

Andrzej Burgs, CEO w firmie Sygnis New Technologies

FDM odpowiedzią na potrzeby utrzymania ruchu

W utrzymaniu ruchu kluczowym czynnikiem jest czas wytworzenia pojedynczego elementu. Można oczywiście zachwycać się jakością różnych technologii druku 3D, jednakże w utrzymaniu ruchu największe zastosowanie ma technologia FDM. Jest to zdecydowanie najszybsza technologia do wytwarzania pojedynczych elementów, może zapewnić wiele różnych materiałów wspierających (ABS, POM, PA12, elastomery i inne), a także jest najtańsza, najprostsza i najefektywniejsza w czasie. W ograniczonych przypadkach również drukarki fotopolimeryzujące żywice są w stanie z nią konkurować, jednakże całość procesu i postprocesów jest bardziej czaso- i nakładochłonna.



Źródło: VSHAPER

↗ Technologie addytywne pozwalają na uzyskanie fantazyjnych kształtów

Konrad Kowalski, Technical Department Manager, Mechanical Engineer
w firmie VSHAPER

Korzyści dla utrzymania ruchu

Wielu naszych klientów wykorzystuje drukarki 3D w produkcji nietypowych części zamiennych, zwłaszcza w sytuacjach, gdy nie są one już dostępne, koszt ich zakupu jest zbyt wysoki lub czas oczekiwania na części do maszyn wykorzystywanych na linii produkcyjnej jest zbyt długi. Zastosowanie technologii druku 3D pozwala redukować przestoje produkcji i coraz częściej stanowi element prewencyjnej strategii utrzymania ruchu. Drukując modele w działach utrzymania ruchu, zyskujemy ponadto niezależność od innych działów firmy, a także możliwość szybszego naprawienia usterek.

a nie dni. Chodzi tu nie tylko o wydruk prototypu zapasowego elementu, ale nawet o wykonanie w pełni funkcjonalnych podzespołów. Do dyspozycji mamy elastomery, materiały o wysokiej udarności, materiały odporne na działanie wysokich temperatur, promieniowania UV, środków chemicznych. Wszystko w zależności od potrzeb danej aplikacji – wyjaśnia Piotr Gurga, dyrektor ds. technicznych w CadXpert.

W efektywnym wykorzystaniu technologii addytywnych pomocna może być oferta firmy Materialise, obejmująca nie tylko oprogramowanie do wytwarzania przyrostowego, ale przede wszystkim usługi produkcji przemysłowej. – *W najbliższych latach przemysłowy druk 3D, na którym koncentruje się nasza działalność, będzie niewątpliwie zwiększał swój udział w procesach produkcyjnych* – mówi Piotr Banacki, dyrektor sprzedaży w Materialise. – *Dla odbiorców tego typu usług świadczonych w technologiach przyrostowych kluczowym elementem jest to, aby jakość wyrobów nie ustępowała jakości uzyskiwanej dzięki tradycyjnym technologiom. Najwyższą gwarancją tej jakości są certyfikacje, np. ISO 9001, EASA, PART 21G oraz EN9100, ISO 13485, które posiadamy. Materialise, dzięki najnowocześniejszemu parkowi maszynowemu liczącemu ponad 160 maszyn produkcyjnych oraz obecności w 26 krajach, wpisuje się w łańcuch dostaw wielu firm z różnych branż, np.: motoryzacji, lotnictwa, dóbr konsumpcyjnych, maszyn i urządzeń, medycyny, okulistyki, architektury, sztuki i mody* – przekonuje Piotr Banacki. – *W wielu przypadkach nasi specjaliści wraz z klientem biorą udział w całym procesie tworzenia wyrobu finalnego. Wykorzystujemy przy tym nasze ponaddwudziestopięcioletnie doświadczenie oraz bogatą ofertę produkcji w technologiach addytywnych.*

W asortymencie firmy OMNI3D można znaleźć przemysłową drukarkę Factory 2.0 Production System. Ma ona duże pole robocze (pół metra w każdej z osi), zamkniętą i grzaną komorę, automatyczną kalibrację platformy, 2 ekstrudery oraz kontrolę przepływu filamentu. Ważnym aspektem są ruchome głowice, które optymalizują proces drukowania poprzez unoszenie głowicy nieaktywnej. Dzięki temu nie ma niebezpieczeństwa naruszania stabilności konstrukcji wydruku przez wyciekający filament. – *Wprowadzamy także nowe materiały, w tym PA-6/66 HD* – mówi Krzysztof Kardach. – *To nylon o wysokiej elastyczności, odporny na rozciąganie i sprężysty. Jest to materiał doskonały do produkcji oprzyrządowania i osprzętu, a więc m.in. części zamiennych stosowanych na liniach produkcyjnych czy w przypadku innych urządzeń.* Factory 2.0 jest skonstruowana z myślą o zastosowaniach profesjonalnych. Jak zapewnia producent, drukarka sprawdza się w działach utrzymania ruchu, gdzie wspiera tradycyjne metody produkcji, szczególnie dzięki dużej powierzchni druku (umożliwia drukowanie dużych obiektów lub kilkunastu mniejszych jednocześnie), z zastosowaniem wytrzymałych materiałów i możliwością drukowania dowolnych kształtów.

Drukarki 3DGence ma w swojej ofercie firma Procad. 3DGence to pol-

↖ Przemysłowa drukarka o dużym polu roboczym

ski producent, który stworzył desktopową drukarkę 3DGence One do produkcji małoseryjnej oraz wytwarzania form i modeli. Wyróżnia się ona wieloma opatentowanymi rozwiązaniami, m.in. systemem Push, który w zaledwie parę sekund pozwala na wymianę głowicy na inną. 3DGence One ma system automatycznej kalibracji, dzięki któremu każda warstwa modelu łączy się z następną bez konieczności ingerencji użytkownika, a ceramiczny stół ułatwia odseparowanie od niego modelu po zakończonym procesie drukowania. Kolejnym urządzeniem tego producenta jest 3DGence INDUSTRY F340 – pierwsza z serii drukarek przeznaczonych do zastosowania w przemyśle. Ma ona grzaną komorę druku, dzięki czemu ryzyko skurczu materiałowego jest zminimalizowane, a wydruki cechują się dużą wytrzymałością. 3DGence INDUSTRY F340 z modułem HTmax pozwala na wydruk z termoplastów, które uplastyczniają się w temperaturze do 500°C. Urządzenie może drukować m.in. z materiału PEEK. Jak zapewnia Paulina Kątna z firmy Procad, drukarki 3DGence znalazły zastosowanie w wielu firmach związanych z branżą automotive. – *Nasi klienci wykorzystują drukarki 3D do drukowania różnego rodzaju przymiarów używanych podczas montażu poszczególnych elementów. Modele wydrukowane na drukarkach 3DGence INDUSTRY F340 znajdują też zastosowanie podczas produkcji części zamiennych maszyn, a także podczas prototypowania elementów o skomplikowanej geometrii, dzięki czemu czas produkcji takich elementów jest znacznie krótszy niż tradycyjnymi metodami.*

Firma Sygnis New Technologies ma w swojej ofercie kilka drukarek budżetowych, które również mogą wesprzeć pracę działów utrzymania ruchu. – *Klienci są w szczególności zadowoleni z dwóch spośród naszych maszyn – Flashforge Dreamer i Inventor I* – mówi Andrzej Burgs. – *Mają one wiele udogodnień w pracy operacyjnej, są niemal niezawodne, a ich pole robocze wystarcza na zdecydowaną większość realizacji. Mimo tego kluczem do skutecznego wdrożenia drukarek 3D w utrzymaniu ruchu jest wsparcie technologów druku 3D, które świadczą dostawcy maszyn.* Inną propozycją jest Flashforge Guider II, która znajduje zastosowanie w ośrodkach badawczych, halach fabrycznych czy biurach projektowych. Guider II zapewnia wsparcie m.in. w procesach rapid prototypingu oraz wytwórstwie wytrzymałych części i narzędzi do zastosowań technicznych. Z kolei Flashforge Hunter DLP sprawdza się m.in. w produkcji precyzyjnych prototypów przemysłowych oraz pozwala na tworzenie bardzo dokładnych i wytrzymałych modeli.

Firma VSHAPER oferuje w większości maszyny przemysłowe, wykorzystywane przez duże przedsiębiorstwa produkcyjne. Szczególnie cenione są w procesach prototypowania, wytwarzania narzędzi, produkcji małoseryjnej, a także w pracach badawczo-rozwojowych. Jak zapewnia producent, drukarka VSHAPER PRO jest

Trybo innowacje:
Drukowane tak dokładne jak wtryskiwane

Odwiedź nas: Automaticon, Warszawa – Stoisko E-1 | Dni Druku 3D, Kielce – Hala B

Filament do drukowania w technologii 3D elementów polimerowych o dużej odporności na ścieranie

Trybofilamenty iglidur® to jedyne materiały do drukowania 3D elementów ślizgowych. Zużycie jest do 50 razy mniejsze niż w przypadku innych materiałów do druku 3D. Nowe wyniki badań pokazują, że drukowane części z materiału iglidur®, mają taką samą odporność na ścieranie jak elementy produkowane metodą wtryskową z tego samego tworzywa! Możliwość zakupu filamentu lub gotowych wydrukowanych elementów: igus.pl/trybo-drukowanie

igus® Sp. z o. o. ul. Działkowa 121C, 02-234 Warszawa Tel. 22 863 57 70 Faks 22 863 61 69 info@igus.pl

● plastics for longer life®
igus®

Piotr Banacki, dyrektor sprzedaży w firmie Materialise

Druk 3D nie podlega ograniczeniom dotyczącym tradycyjnych technologii

Wytwarzanie przyrostowe stanowi wyjątkowy sposób rozwiązywania złożonych problemów projektowych w różnych obszarach funkcjonalnych niemalże każdej organizacji, a w szczególności firm produkcyjnych.

Dzięki olbrzymiej swobodzie projektowania druk 3D wprowadził nowy sposób myślenia już na etapie koncepcji. Aby maksymalnie skorzystać z możliwości tej technologii, ważne jest, by wyzbyć się poczucia ograniczeń towarzyszących tradycyjnym technologiom produkcyjnym.

Bardzo obiecującym obszarem do zagospodarowania przez technologie addytywne jest generowanie dla klientów szczególnej wartości dodanej. Jest ona osiągana poprzez niestandardowe, wyjątkowe, innowacyjne rozwiązania problemów wynikających z ograniczeń tradycyjnych technologii, od momentu idei, poprzez prototypowanie, walidacje i preserie, po ostateczne wykorzystanie wyrobu finalnego.

jednym z nielicznych na świecie urządzeń drukujących materiałem PEEK w temperaturze 450°C. Przeznaczona jest do tworzenia wydruków przestrzennych o podwyższonej wytrzymałości mechanicznej i termicznej. Wydruki uzyskiwane za jej pomocą stanowią alternatywę dla elementów wykonywanych z metalu, ołowiu, a nawet tytanu. W przypadku przemysłowych wydruków sprawdzi się też VSHAPER 270, a VSHAPER 450 umożliwi wykonywanie wydruków przestrzennych z wykorzystaniem dwóch materiałów w jednym procesie. – *To potrzeby przedsiębiorstw i wymagania dotyczące wykorzystywanego materiału są podstawą doboru odpowiedniego urządzenia* – mówi Konrad Kowalski z VSHAPER. – *Firmy zainteresowane tworzeniem przemysłowych wydruków z ABS, PC, PA wybiorą VSHAPER 270 lub 450 w przypadku tworzenia dużych gabarytowo elementów. Z kolei przedsiębiorstwom, które chcą tworzyć elementy o podwyższonej wytrzymałości, polecam VSHAPER PRO. Warto w tym miejscu wspomnieć również o pięcioosiowej drukarce przyrostowej, tworzonej ze wsparciem Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, która zmieni dotychczasowy sposób myślenia o druku 3D i znajdzie zastosowanie nie tylko w utrzymaniu ruchu, ale we wszystkich procesach produkcyjnych.*

Źródło: CadXpert

↗ Wydruk 3D detalu finalnego w technologii FDM

Podsumowanie

Ten krótki przegląd wybranych rozwiązań do druku 3D dostępnych na polskim rynku pokazuje, że działy utrzymania ruchu, które chcą wdrożyć technologie przyrostowe, mogą liczyć na bogatą ofertę tych urządzeń. Technologie addytywne są bezkonkurencyjne wszędzie tam, gdzie istnieje konieczność wprowadzenia szybkich usprawnień na liniach produkcyjnych, umożliwiają też stosunkowo niedrogie sprawdzenie działania i funkcjonalności kilku wersji prototypów. Niskie koszty tego rozwiązania są ogromną zaletą również w przypadku błędu w projektowaniu, gdyż pomyłki nie są aż tak kosztowne i można je łatwo naprawić. Dzięki drukowi 3D działy utrzymania ruchu nie muszą być zależne od dostawców, co pozwala na oszczędność czasu i pieniędzy. Z pewnością druk przestrzenny nie rozwiąże wszystkich problemów, z jakimi borykają się działy utrzymania ruchu, ale drukarki 3D mogą stać się bardzo ważnym i pomocnym elementem ich wyposażenia, który sprawdzi się w wielu kryzysowych sytuacjach.

***Anna Witkowska** jest dziennikarką od wielu lat współpracującą z prasą branżową.*

Online

O metodach wytwarzania przyrostowego przeczytają Państwo także w artykule „Nowoczesne metody wytwarzania”, dostępnym na naszej stronie internetowej: **www.utrzymanieruchu.pl**

TWÓRZ Z NAMI
INNOWACJE JUTRA

Materialise, światowy lider drukowania 3D

materialise
manufacturing

Drukowanie 3D przestrzenne wykorzystane w samochodzie koncepcyjnym PEUGEOT FRACTAL | zdjęcie: PEUGEOT

SZYBKIE PROTOTYPOWANIE

- 25 lat doświadczenia
- Największa zdolność produkcyjna w Europie
- Bardzo duży wybór materiałów i wykończeń
- Obsługa online 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu

Produkcja seryjna dla przemysłu aeronautycznego

USŁUGI INŻYNIERYJNE

- Optymalizacja danych umożliwiająca szybkie prototypowanie
- Koncepcja wytwarzania przyrostowego
- Stosowanie różnych tekstur
- Tworzenie lekkich konstrukcji

SEIKO Xchanger: poliamidowe oprawki z możliwością dostosowania do indywidualnych preferencji

CERTYFIKOWANE WYTWARZANIE PRZYROSTOWE

- Maszyny i zasoby przeznaczone do wytwarzania produktów
- Własne oprogramowanie automatyki i sterowania
- Proces wytwarzania certyfikowany do zastosowań w przemyśle aeronautycznym i w branży medycznejr
- ISO 9001 – EN 9100 – EASA Part 21G ISO 13485

Warmińsko-mazurskie, podlaskie, mazowieckie, lubelskie, śląskie, świętokrzyskie, małopolskie, podkarpackie.

Hubert Gleba
E hubert.gleba@materialise.com
Tel. kom.: +48 504 576 898

Zachodnio-pomorskie, pomorskie, lubuskie, wielkopolskie, kujawsko-pomorskie, łódzkie, dolnośląskie, opolskie.

Przemysław Lenczowski
E przemyslaw.lenczowski@materialise.com
Tel. kom.: +48 501 754 981

Wyceny, analiza projektów:
projekty@materialise.com

Zespół projektowy:
Patrycja Brzeskot
Jakub Susik
Krzysztof Żak

MATERIALISE S.A. ul Belgijska 1, Bielany Wrocławskie, 55-040 Kobierzyce - T +48 71 351 80 56 E - biuro@materialise.com **www.materialise.com**

INŻYNIERIA &
UTRZYMANIE RUCHU

Inżynieria & Utrzymanie Ruchu prezentuje najwyższej jakości artykuły w zakresie sprawnego funkcjonowania przedsiębiorstw przemysłowych.

Zamów prenumeratę
i zapewnij sobie komfort pracy!

www.utrzymanieruchu.pl

Przenośniki kubełkowe – o czym warto wiedzieć?

Współczesne przenośniki są zautomatyzowane i mają wysokie poziomy niezawodności. To również ważny element wpływający na proces produkcji, magazynowania oraz dystrybucji produktów. Jak zadbać o to, by były właściwie dobrane do warunków użytkowania i potrzeb?

Źródło: AG-Projekt

Bohdan Szafrański

Można powiedzieć, że od dawna do transportu różnych materiałów stosowano urządzenia przypominające przenośniki kubełkowe. Nie wszyscy wiedzą, że w 1639 r. w Gdańsku Adam Wijbe, inżynier i wynalazca pochodzenia holenderskiego, opracował specjalną kolejkę linową (przenośnik kubełkowy), napędzaną czterokonnym kieratem, z ok. 120 koszami do transportu ziemi do usypania nadszańca w celu umocnienia bastionu. Zastosowane nowatorskie w tym czasie rozwiązanie to połączenie końców wytrzymałej plecionej liny w pętlę, w której wiele wiklinowych koszy w sposób ciągły transportowało materiał. Jak podaje portal goDutch, podobne rozwiązania miały się pojawić w Niemczech dopiero prawie 230 lat później po wynalezieniu lin stalowych.

Zastosowanie i rodzaje przenośników

Obecnie przenośniki kubełkowe są najczęściej wykorzystywane do transportu bliskiego materiałów masowych sypkich. Najczęściej są to produkty rolne (ziarna zbóż), cukier oraz kopaliny, kruszywa itp.

Przenośniki tego typu można zaklasyfikować jako cięgnowe członowe (człony to kubełki, a cięgna to taśmy lub łańcuchy, do których są one przytwierdzone). Materiały mogą być transportowane z dołu do góry lub w ruchu okrężnym.

Powszechnie stosuje się podział na przenośniki kubełkowe proste, a te dalej, ze względu na prędkość ruchu, sposób wyładunku oraz stosowane cięgna i kubełki. Kolejne kategorie to przenośniki kieszeniowe, półkowe i kiesze-

Źródło: AG-Projekt

niowe oraz okrężne. Natomiast cięgna mogą być wykonane z taśm z rdzeniem stalowym lub tkaninowym albo z łańcuchów o różnej budowie. Cięgna łańcuchowe (odporne na temperaturę i dużą siłę zrywania) stosuje się w przenośnikach o wydajności rzędu 450 t/h, przy prędkości od 0,3 do 1,5 m/s do wysokości 80 metrów. Wadą jest tu duża masa łańcucha.

Do osobnej grupy zalicza się przenośniki kubełkowe zbudowane z wykorzystaniem łańcuchów gumowych, w których zamocowane są kubełki wahliwe i pozwalają one na stosowanie wielu zasypów i wysypów. Umożliwia to dowolną konfigurację. Takie urządzenia są stosowane tam, gdzie ważny jest delikatny i higieniczny transport, np. w przemyśle spożywczym.

Dobór

Podstawą przy doborze przenośnika kubełkowego do konkretnych potrzeb są oczywiście jego dane techniczne, a przede wszystkim:

- wydajność, czyli ile może on przenieść (objętości) w jednostce czasu,
- wysokość podnoszenia (czyli różnica poziomów pomiędzy zasypem i wysypem),
- pojemność kubełka,
- szerokość kubełka,
- podziałka kubełków (odległości pomiędzy osiami kubełków),
- prędkość liniowa poruszania się kubełków.

Warto też pamiętać o ograniczeniach i wadach związanych z różnymi rodzajami przenośników kubełkowych, a związanych z ich konstrukcją. W przypadku przenośników kubełkowych prostych są to: stosunkowo duży ciężar konstrukcji, wrażliwość na przeciążenia, zużywanie się elementów nośnych w zależności od transportowanych materiałów. W przypadku przenośników kubełkowych okrężnych mogą to być: brak szczelnej obudowy (możliwość zanieczyszczenia), problemy z transportem materiałów pylących, koszt i ciężar instalacji. Z punktu widzenia służb utrzymania ruchu minusem może być także konserwacja związana z dużą liczbą punktów smarowniczych.

Niektóre z wymienionych wad producenci starają się ograniczać. Firma SKF do przenośników kubełkowych pionowych pracujących w trudnych warunkach, np. w cementowniach do podnoszenia surowców do systemów obróbki pirolitycznej czy też czerpakowych, transportujących klinkier z chłodni do silosów, oferuje łańcuchy, napędy zębatkowe i systemy odbiorcze odporne na wysokie temperatury i duże obciążenia. Są to np. łożyska baryłkowe Explorer, dobrze wytrzymujące niewspółosiowość wału i inne obciążenia, co wydłuża czas sprawności maszyn. Firma poleca też rozwiązania z potrójnym uszczelnieniem oraz oprawy SKF SNL i SAF. Znajdują się w nich standardowo dwa gwintowane otwory na smarowniczki, a wewnątrz oprawy – smarowniczka wraz z adapterami. W konstrukcji uwzględniono też płaskie powierzchnie do zamocowania magnetycznych lub stałych czujników monitorujących stan łożysk. W ofercie firmy SKF znajdują się również

łańcuchy przenośników i podzespoły SKF z serii M. To oczywiście tylko przykłady, ale takich rozwiązań jest na rynku więcej. Warto też zainteresować się nowymi technologiami utwardzania i uszlachetniania łożysk ślizgowych.

Postęp widoczny dokonuje się także w przekładniach przemysłowych mających zastosowanie w napędach przenośników taśmowych i kubełkowych. Firma Nord Drivesystems poleca nowe przekładnie przemysłowe NORD, opracowane zgodnie z koncepcją korpusu jednoczęściowego. Dzięki dostępnym opcjom i modułom można w prosty sposób konfigurować kompaktowe rozwiązania do napędów przenośników taśmowych i przenośników kubełkowych. W mniejszych przenośnikach kubełkowych stosowane są motoreduktory z przetwornicami częstotliwości, a przy większym zapotrzebowaniu na moc stosuje się 3-stopniowe reduktory walcowo-stożkowe. Zastosowanie sprzęgła hydrokinetycznego pozwala na łagodne rozpędzanie przy transporcie znacznych mas. Natomiast cofaniu przenośnika kubełkowego zapobiega blokada ruchu wstecznego. Standardowo w obudowie sprzęgła jednokierunkowego wbudowany jest układ monitorowania prędkości obrotowej. Jak informuje producent, koła zębate wykonane są ze stali wysokostopowej, a uzębienia utwardzane dyfuzyjnie. Pierścienie uszczelniające wały są standardowo wykonane z materiału NBR (kauczuk nitrylowy), ale są dostępne inne opcje, w tym do szczególnych warunków pracy uszczelnienie pierścieniem gamma, labiryntowe i Taconite.

W praktyce

Przy wyborze rozwiązania warto zwracać uwagę na właściwości fizykomechaniczne transportowanego nosiwa. Na przykład wilgotność, małe lub duże tarcie mogą znacząco wpływać na wyładunek i w efekcie na spadek materiału do szybu, gdy w głowicy jest on wyrzucany siłą odśrodkową.

Tomasz Żukrowski, dyrektor sprzedaży w firmie AG-Projekt, która od 20 lat produkuje przenośniki kubełkowe, radzi, by przy zakupie zwrócić uwagę, czy podnośnik jest wolny, czy szybki. Kluczowym parametrem w przenośnikach jest wydajność, i to pierwsza kwestia, o którą pytają użytkownicy. Chcą oni wiedzieć, czy przenośnik ma wydajność 50, 60, 80 czy 100 t/h. Można spełnić ten warunek na dwa sposoby – kupić urządzenie, które działa z większą lub mniejszą prędkością. Jak się okazuje, przy transporcie ziarna ma to duże znaczenie. Małe urządzenie, które pracuje z większymi szybkościami (3,5 do 4 m/s pasa), choć ma taką samą wydajność i jest tańsze, to jest również mniej trwałe oraz niszczy ziarno. Na rynku dostępne są bardzo szybkie urządzenia, jednak w tym zastosowaniu są one nieodpowiednie.

Jak uważa ekspert, optymalnym rozwiązaniem, również ze względu na trwałość, jest takie, w którym prędkość pasa jest niższa niż 3 m/s. Jeśli prędkość pasa

PARTNER TARGÓW PGE PGE Dystrybucja S.A.
PATRONAT HONOROWY MINISTERSTWO ENERGII

TARGI DAJĄ WIĘCEJ

Sprawdź na: facebook.com/targidajawiecej

zwolni się do 2 m/s, podnośnik praktycznie przestanie działać, bo siła odśrodkowa jest tak mała, że nie wysypie ziarna z miski i zacznie ono opadać z powrotem po pasie w dół. Podnośnik „miele" je sam w sobie i nie jest w stanie go wyrzucać. Graniczna prędkość minimalna to 2,5 m/s. Takie urządzenie jest bardzo wolne, ale trwałe i delikatnie oddziałuje na ziarno. Szczególnie w przypadku ziarna kukurydzy, przy jego zaczerpywaniu z dołu na stopie podnośnika ważne jest, by z niską prędkością uderzać w nie miską. Chroni to przed jego uszkadzaniem.

W ofercie firmy AG-Projekt znajduje się podnośnik o wydajności 60 t/h, którego prędkość pasa wynosi 2,7 m/s i w każdych warunkach osiąga założoną wydajność, bez względu na to, czy sypie ziarno suche, mokre lub trochę zabrudzone. Dysponuje ono również zapasem wydajności. Zwiększenie prędkości do 3,1 m/s spowoduje, że da on wydajność na poziomie 80 t/h. Jednak Tomasz Żukrowski radzi, by raczej ograniczyć szybkość urządzenia z serii 100 t/h. Problemem jest koszt podnośnika, ale zyskuje się na długiej żywotności i trosce o ziarno.

Jeśli chodzi o jakość materiałów użytych do konstrukcji przenośnika, ekspert radzi, by zwracać uwagę, czy wykonano dobry ocynk, zastosowano markowe łożyska od uznanych producentów, które mogą bez obsługi pracować przez wiele lat. Niestety, nie widać tego gołym okiem. Jeśli chodzi o podnośniki z linii „farmerskiej", to branża praktycznie odeszła od podnośników niesamonośnych, bo koszt budowy konstrukcji jest zbliżony do kosztu samego podnośnika.

Jak stwierdza Tomasz Żukrowski, użytkownicy nie potrafią właściwie porównać urządzeń i wybierają tańsze. Obecnie zaczyna się zwracać uwagę, czy stopa i głowica są wyłożone materiałami trudnopalnymi, a większość producentów zaczyna stosować w standardzie zabezpieczenie przed działaniem wycierającym powierzchnię przez ziarno (wykładzina z tworzywa PE-HD). Ekspert radzi też, by zwrócić uwagę na połączenie podnośnika z systemem rur technologicznych. Coraz więcej jest zapytań o rury z wyłożeniem trudno ścieralnym. Są one przeważnie umieszczone wysoko i ich wymiana, np. na skutek przetarcia, jest droga – przekracza nawet dwu-, trzykrotnie koszt samej rury.

Źródło: AG-Projekt

Przykłady z rynku

Na naszym rynku działa wiele firm specjalizujących się w projektowaniu, produkcji i dystrybucji tego rodzaju urządzeń, w tym rozwiązań wyspecjalizowanych i dopasowanych do potrzeb, jak przenośniki kubełkowe (podajniki kubełkowe) firmy PREFAMET-ZREMB, przeznaczone do pionowego transportu materiałów sypkich, ziarnistych i kawałkowych. Firma zapewnia ścisłe dopasowanie do warunków zabudowy i wymagań wynikających z procesu technologicznego, uproszczoną obsługę oraz szeroki typoszereg wielkości kubełków, różnego rodzaju nośniki (pasy pędne, łańcuchy ogniwowe, łańcuchy tulejkowo-rolkowe). Uproszczony jest też napęd przenośników, w którym zastosowano motoreduktory podwieszane z silnikami hamowanymi.

Choć może się wydawać, że niewiele można już zmienić np. w konstrukcji kubełków, to jednak dzięki nowym technologiom i pomysłom inżynierów udaje się poprawić wydajność załadunku i rozładunku. Odpowiedni kształt kubełka pozwala też na jego skuteczniejsze czyszczenie (unika się krzyżowego zanieczyszczenia transportowanych materiałów). Jak się okazuje, można też zmniejszyć odstępy pomiędzy kubełkami i w niektórych przy-

padkach oszczędza się również na masie przenośnika.

W pewnych zastosowaniach ważne jest zabezpieczenie i ochrona przenośników kubełkowych przed wybuchem. Producenci oferują odpowiednie wykonania przenośników i wszystkich ich komponentów tak, by spełniały wymagania dyrektywy ATEX. Dostępne są też rozwiązania takie jak system ELEVEX czeskiej firmy RSBP spol. s r.o., która od ponad 20 lat oferuje produkty oraz usługi w zakresie ochrony przeciwwybuchowej i przeciwpożarowej. Zastosowanie systemu nie wyklucza powstania wybuchu, ale minimalizuje jego niepożądane skutki. Może to być system tłumienia wybuchu i jest to najczęściej spotykane rozwiązanie ochrony przenośnika. W jego skład wchodzą: detektor wybuchu, bariery służące do odsprzęgania wybuchu na wlocie i wylocie przenośnika oraz ewentualnie na jego rękawach, a także tłumienie wybuchu w stopie i głowicy przenośnika. Kolejny element to odciążenie wybuchu, w którym zakłada się, że ciśnienie i płomień wybuchu zostaną uwolnione przez otwór dekompresyjny do przestrzeni bezpiecznej. Inne rozwiązanie to system bezpłomieniowego odciążenia wybuchu, który m.in. skuteczne tłumi płomienie oraz schładza produkty wybuchu, umożliwiając wyznaczenie bezpiecznej strefy do poruszania się przez pracowników obsługi.

Podsumowanie

Na pewno przy wyborze nowoczesnego przenośnika kubełkowego trzeba brać obecnie pod uwagę wiele różnych czynników. Najniższa cena zakupu nigdy nie jest dobrym kryterium przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych. Liczy się koszt utrzymania w całym okresie użytkowania, a ten w przypadku przenośników kubełkowych jest długi. Stąd konieczność uwzględnienia wielu czynników i uwarunkowań aplikacyjnych, również tych opisanych w artykule.

Bohdan Szafrański *jest od początku lat 90. związany z branżą informatyczną. Ukończył studia podyplomowe z zakresu informatyki i telekomunikacji na Politechnice Warszawskiej. Zajmował się zagadnieniami normalizacyjnymi w Polskim Komitecie Normalizacyjnym. Publicysta, dziennikarz. Obecnie publikuje m.in. w prasie specjalistycznej skierowanej do odbiorców z branży automatyki przemysłowej.*

Online

Więcej informacji na temat urządzeń do transportu bliskiego, przeznaczonych do przemieszczania materiałów sypkich lub różnego rodzaju ładunków po określonym torze, znajdą Państwo na naszej stronie internetowej: **www.utrzymanieruchu.pl**

Bezpieczeństwo funkcjonalne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem

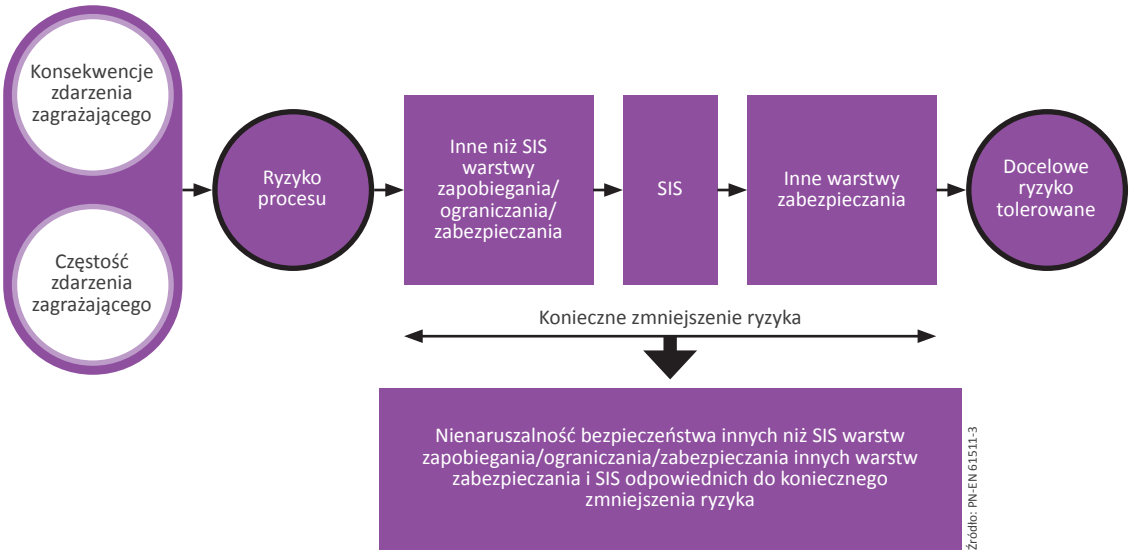
Tematyka bezpieczeństwa funkcjonalnego, mimo że obecna w świecie techniki już od lat 90. XX w., nadal jest niezrozumiana i pomijana w procesie oceny ryzyka technicznego. Wraz z przyspieszającym w każdej dziedzinie przemysłu procesem automatyzacji należy zwracać szczególną uwagę na działanie i niezawodność układów realizujących funkcje bezpieczeństwa – czyli tych, których nieprawidłowe działanie może doprowadzić do groźnych w skutkach zdarzeń.

Krzysztof Ujczak

Bezpieczeństwo funkcjonalne definiowane jest jako część bezpieczeństwa całkowitego w odniesieniu do maszyn, aparatów i instalacji oraz ich systemu sterowania, która zależy od prawidłowego działania systemów elektrycznych, elektronicznych i elektronicznych programowalnych związanych z bezpieczeństwem, systemów związanych z bezpieczeństwem wykonanych w innych technikach i zewnętrznych środków do zmniejszania ryzyka (**rys. 1**). Innymi słowy, bezpieczeństwo funkcjonalne dotyczy działania samego obiektu i przede wszystkim odnosi się do zapewnienia odpowiedniego poziomu niezawodności działania jego układu sterowania.

Przegląd norm technicznych

W dziedzinie bezpieczeństwa maszyn istnieją dobrze przyjęte normy dotyczące bezpieczeństwa funkcjonalnego. Najczęściej stosowaną jest PN-EN ISO 13849-1 – „Bezpieczeństwo maszyn. Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem. Część 1: Ogólne zasady projektowania", która zastąpiła normę PN-EN 954-1 – „Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy systemów sterowania związane



← **Rys. 1.** Graf ilustrujący wpływ bezpieczeństwa funkcjonalnego na ryzyko analizowanego obiektu

z bezpieczeństwem. Część 1: Ogólne zasady projektowania". Dostępna jest też alternatywna norma PN-EN IEC 62061 – „Bezpieczeństwo maszyn. Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i elektronicznych programowalnych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem". W obszarze przemysłu procesowego wykładnię w kwestii zapewnienia odpowiedniej niezawodności stanowi seria norm PN-EN IEC 61511 – „Bezpieczeństwo funkcjonalne. Przyrządowe systemy bezpieczeństwa do sektora przemysłu procesowego". Wszystkie te normy są oparte na tzw. normie bazowej, zwanej również parasolową: PN-EN IEC 61508 – 1/8 – „Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem".

Wymienione normy są znane i powszechnie stosowane przez projektantów układów sterowania maszyn i instalacji procesowych oraz przez osoby zajmujące się walidacją i oceną ryzyka obiektów technicznych. W dziedzinie bezpieczeństwa wybuchowego zrozumienie i odwoływanie się do norm i publikacji traktujących o bezpieczeństwie funkcjonalnym jest natomiast zadziwiająco rzadkie. Praktyka pokazuje, że w przeważającej większości raportów zawierających ocenę ryzyka wybuchu (np. „Dokument zabezpieczenia przed wybuchem", „Ocena zagrożenia wybuchem" i innych) nie pojawia się nawet wzmianka dotycząca wpływu układu sterowania na bezpieczeństwo ocenianego obiektu. A jeżeli taki wpływ występuje (co ma miejsce w większości przypadków), brakuje jakiejkolwiek oceny czy choćby określenia potrzeby takiej oceny zgodnie z normami dotyczącymi bezpieczeństwa funkcjonalnego.

Przyczyn takiego stanu rzeczy można się dopatrywać w dwóch kwestiach. Po pierwsze: w istniejących normach technicznych dotyczących zagadnień bezpieczeństwa funkcjonalnego w strefach zagrożenia wybuchem brakuje tego, co mają normy maszynowe czy procesowe – przejrzystości, jasno określonych zasad i przykładów zastosowań, które porządkowałyby wymagania i wiedzę. Po drugie: zagadnienia związane z bezpieczeństwem funkcjonalnym są złożone i wymagają posiadania wiedzy z dziedzin automatyki, sterowania czy teorii niezawodności. Osoby zajmujące się oceną ryzyka wybuchowego, pomimo niewątpliwie posiadanej wiedzy i doświadczenia z dziedziny teorii wybuchowości, pożarnictwa i znajomości norm powiązanych z Dyrektywą ATEX 2014/34/UE (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/34/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej), mogą nie mieć wystarczających umiejętności w dziedzinach niezbędnych przy ocenie niezawodności funkcji bezpieczeństwa realizowanych przez układy sterowania. Aby zapobiec powstawaniu dokumentów niepełnych i niekompletnych, kadra zarządzająca zlecająca ich opracowanie powinna zwrócić szczególną uwagę na kwalifikacje w dziedzinie znajomości zagadnień bezpieczeństwa funkcjonalnego i podkreślić swoje oczekiwania w tym zakresie podczas ustalania szczegółów technicznych wykonywanych analiz.

Osoby prowadzące ocenę ryzyka wybuchowego, pomimo posiadanej wiedzy i doświadczenia z dziedziny teorii wybuchowości, pożarnictwa i znajomości norm, mogą nie mieć wystarczających umiejętności do oceny niezawodności funkcji bezpieczeństwa realizowanych przez układy sterowania.

Podstawowe zasady zapobiegania wybuchowi i ochrony przed wybuchem, określone przez PN-EN 1127-1 – „Atmosfery wybuchowe. Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem. Część 1: Pojęcia podstawowe i metodyka" dotyczą:

- unikania atmosfer wybuchowych,
- unikania efektywnych źródeł zapłonu,
- zatrzymania wybuchu i/lub ograniczania jego zakresu.

Zagadnienia związane z bezpieczeństwem funkcjonalnym mogą wynikać z każdej z tych zasad rozpatrywanej pojedynczo, niezależnie, a także z ich kombinacji. Taka wielowątkowość tej problematyki potęguje niezrozumienie, a wiedza i wymagania zawarte w kilku normach utrudniają interpretację i ich stosowanie.

Funkcje bezpieczeństwa

Należy pamiętać, że problematyka bezpieczeństwa funkcjonalnego dotyczy całych łańcuchów sterowania, a nie pojedynczych urządzeń zabezpieczających. Niezawodność funkcji bezpieczeństwa zależy w równym stopniu od jakości komponentów użytych do budowy układu, sposobu ich podłączenia, zdolności diagnostycznych systemów logicznych, jak i od zapewnienia odpowiednich cech redundancji i dywersyfikacji użytych technologii.

Przykładem funkcji bezpieczeństwa dotyczących zasady **unikania atmosfer wybuchowych** są np. układy monitorowania stężeń i koncentracji (czujniki stężeń par i gazów palnych), monitorowania przepływów (wentylacji lub systemów odpylania), układy monitorowania ilości tlenu (w systemach inertyzacji), funkcje zabezpieczające przed uwolnieniem substancji (np. przelaniem zbiorników z cieczami łatwopalnymi). W maszynach produkcyjnych użytkujących substancje łatwopalne bardzo często stosuje się rozwiązania związane z wentylacją, która potrafi usunąć substancje potencjalnie wybuchowe poza obszar maszyny. Alternatywą jest zastosowanie we wnętrzu maszyny elementów elektrycznych i nieelektrycznych o odpowiednich kategoriach EX (przeznaczonych do pracy w danych strefach zagrożenia wybuchem). Niewątpliwie rozwiązanie z niezawodnie działającą wentylacją skutkuje dużymi oszczędnościami – elementy w wykonaniu przeciwwybuchowym są kilkakrotnie droższe od ich odpowiedników w wykonaniu standardowym. Warunkiem zapewnienia odpowiedniej niezawodności układu wentylacji jest zastosowanie systemu wyposażonego w układy podtrzymania działania w przypadku utraty zasilania, uszkodzenia mechanicznego jednego z wentylatorów i monitorowania przepływu lub stężenia we wnętrzu analizowanego obszaru.

Tabela. Wymagane poziomy nienaruszalności bezpieczeństwa SIL dla funkcji bezpieczeństwa pełniących rolę ochrony przed wystąpieniem efektywnego źródła zapłonu

Rodzaj strefy zagrożenia wybuchem	0 20			1 21		2 22
Dopuszczalna niezdatność sprzętu zabezpieczanego	2	1	0	1	0	0
Dopuszczalna niezdatność sprzętu urządzenia zabezpieczającego	–	0	1	–	0	–
Wymagany poziom nienaruszalności bezpieczeństwa SIL urządzenia zabezpieczającego	–	SIL 1	SIL 2	–	SIL 1	–

Źródło: PN-EN 50495:2010

Określając wymagania dla funkcji związanych z unikaniem atmosfer wybuchowych, należy wziąć pod uwagę stopień emisji analizowanego źródła substancji palnej. Od tego, czy emisja jest stała (występuje podczas normalnego działania instalacji), okresowa (tzw. stopnia I – tylko w ściśle określonych sytuacjach) czy awaryjna (tzw. stopnia II), należy uzależnić narzucane wymagania niezawodnościowe dla funkcji bezpieczeństwa. Brak regulacji w tym zakresie w normach zharmonizowanych z Dyrektywą ATEX 2014/34/UE utrudnia obiektywną analizę i szacowanie ryzyka. Ocenę bezpieczeństwa funkcjonalnego dotyczącą rozpatrywanych funkcji należy przeprowadzać, opierając się na normach ogólnych, takich jak PN-EN 61508 czy PN-EN 13849. Dodatkowo wymagań należy szukać w normach: PN-EN 60079-29-3 – „Atmosfery wybuchowe. Część 29-3: Detektory gazu. Przewodnik dotyczący bezpieczeństwa funkcjonalnego stacjonarnych systemów detekcji gazu", a także PN-EN 50402 – „Elektryczne przyrządy do wykrywania i pomiaru gazów palnych lub toksycznych oraz par albo tlenu. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa funkcjonalnego stacjonarnych systemów detekcji gazu".

Przykładem funkcji bezpieczeństwa dotyczących zasady **unikania źródeł zapłonu** są np. układy monitorowania temperatury powierzchni przekładni, łożysk i innych elementów ruchomych, układy monitorowania drgań części wirujących, układy kontroli poziomu (w przypadku zabezpieczenia przez zanurzenie w cieczy) czy układy kontroli przepływu lub ciśnienia (w przypadku zabezpieczania przez obudowę z nadciśnieniem). W celu określenia wymogów dla tych funkcji można skorzystać z wytycznych określonych przez normę PN-EN 50495 – „Urządzenia zabezpieczające niezbędne do bezpiecznego działania urządzeń ze względu na zagrożenia wybuchem". Warto również zapoznać się z wymaganiami normy PN-EN 13463-6 – „Urządzenia nieelektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Część 6: Ochrona przez kontrolę źródła zapłonu »b«" zastąpioną niedawno przez PN-EN ISO 80079-37 – „Atmosfery wybuchowe. Część 37: Urządzenia nieelektryczne do atmosfer wybuchowych. Rodzaj zabezpieczenia nieelektrycznego: bezpieczeństwo konstrukcyjne »c«, nadzorowanie źródeł zapłonu »b«, zanurzenie w cieczy »k«". Propozycja dotycząca przypisywania wymaganych poziomów niezawodności SIL (*Safety Integrity Level*) do danych funkcji bezpieczeństwa została przedstawiona w **tabeli**.

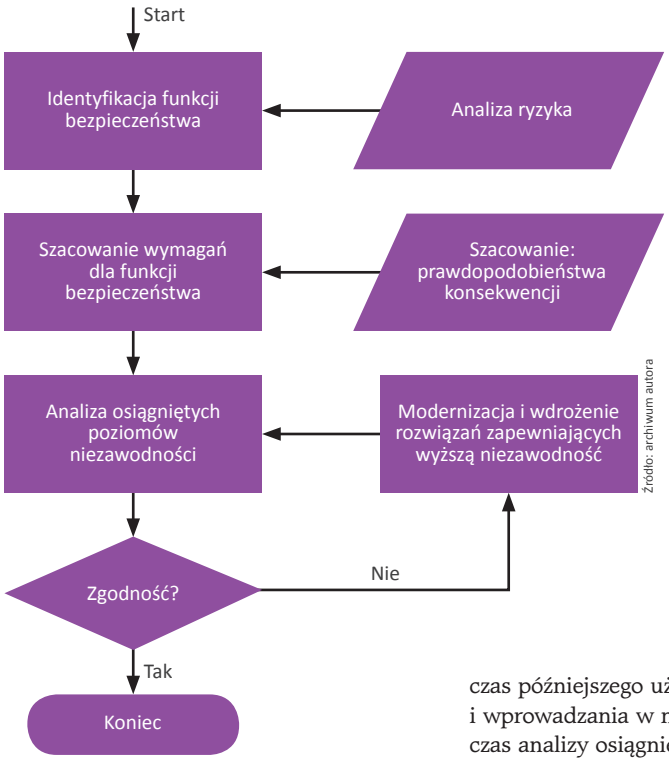
Przykładem funkcji bezpieczeństwa dotyczących **systemów ochronnych** są wszelkiego rodzaju układy aktywne, zmniejszające skutki ewentualnych wybuchów, np. system tłumienia wybuchu (wykrycie i użycie szybko działających gaśnic HRD), system izolowania wybuchu (zawory odcinające izolujące poszczególne segmenty instalacji) i inne. Norma PN-EN 15233 – „Metodyka oceny bezpieczeństwa funkcjonalnego systemów ochronnych do przestrzeni zagrożonych wybuchem" podaje jasne wskazówki związane z postępowaniem w procesie oceny bezpieczeństwa funkcjonalnego, nie podaje jednak kryteriów wyznaczania wymaganych poziomów niezawodności. Tutaj również należy opierać się na ocenie ryzyka i normach bardziej ogólnych.

Proces oceny bezpieczeństwa funkcjonalnego

Proces ten jest podzielony na szereg konsekwentnie realizowanych kroków logicznych (**rys. 2**). Jednym z najważniejszych jest identyfikacja samych funkcji bezpieczeństwa. Ten z pozoru trywialny i łatwy etap jest niezwykle istotny. Jeżeli nie zidentyfikuje się w nim jakiejś funkcji bezpieczeństwa, może to doprowadzić do poważnych konsekwencji dla użytkownika. Po pierwsze układ sterowania w analizowanym obiekcie najprawdopodobniej nie będzie spełniać wymaganych poziomów niezawodności dla takich funkcji od momentu samego uruchomienia. Po drugie proces zmian i modernizacji, a taki jest nieodłącznym elementem życia każdego obiektu technicznego, nie będzie alokował szczególnych wymagań w zakresie niezawodności dla tych elementów układu sterowania, które realizują niezidentyfikowane funkcje bezpieczeństwa.

Kolejny krok związany z szacowaniem wymagań dla funkcji bezpieczeństwa polega na przypisaniu wartości liczbowych ryzyku, jakie jest redukowane przez dane funkcje. Oczywistym jest, że przypisywana wysokość wymagań niezawodnościowych funkcji powinna ściśle zależeć od ich wpływu na poziom ryzyka. Poważne konsekwencje związane z niezadziałaniem funkcji bezpieczeństwa powinny rzutować na wysoki wymagany poziom niezawodności, i odwrotnie – niewielki wpływ na ryzyko to niskie wymagania.

W praktyce etapowi temu poświęca się jednak niewiele czasu. Drobiazgowa analiza parametrów związanych z prawdopodobieństwem i szacowaniem ewentualnych konsekwencji jest zastępowana pobieżną i skróconą oceną na podstawie subiektywnych opinii. Taka forma analizy bardzo często powoduje, że wymagania niezawodnościowe dla funkcji bez-



← **Rys. 2.** Uproszczony schemat oceny bezpieczeństwa funkcjonalnego

pieczeństwa są przeszacowane. Ma to oczywisty związek z naturalną reakcją człowieka na zagadnienia, w których nie ma wystarczającej wiedzy i doświadczenia. W sytuacjach niepewnych wydaje się, że lepiej jest narzucać wyższe wymagania, idąc w kierunku zwiększania bezpieczeństwa. Dalszymi konsekwencjami takiego podejścia są bardzo często przeszacowane wydatki na urządzenia pełniące funkcje bezpieczeństwa. Oprócz samego kosztu jednostkowego takiego systemu w momencie jego zakupu warto pamiętać, że wszelkiego rodzaju modernizacje, zmiany, a także samo utrzymanie go na odpowiednim poziomie będzie generowało dodatkowe wydatki. Czas i środki finansowe poświęcone na dobrą, głęboką analizę mogą się zwrócić już na etapie zakupu elementów z odpowiednimi poziomami niezawodnościowymi.

Ostatni krok związany z oceną bezpieczeństwa funkcjonalnego – analiza osiągniętych poziomów niezawodności dla wytypowanych funkcji bezpieczeństwa – jest etapem, w którym drobiazgowa ocena i kalkulacje są niezbędne. Odpowiednio szczegółowe uzasadnienie i opisanie struktury każdej z funkcji bezpieczeństwa będzie niezwykle przydatne podczas późniejszego użytkowania systemu i wprowadzania w nim modernizacji. Podczas analizy osiągniętych poziomów niezawodności bardzo ważny jest dostęp do odpowiednich baz danych niezawodności komponentów układu sterowania.

W praktyce, analizując rozwiązania stosowane w przemyśle, nierzadko można zauważyć mniej lub bardziej nieudolne próby zapewnienia odpowiedniego poziomu niezawodności. Projektanci często konstruują układy oparte na certyfikowanych czujnikach, podłączając je do zwykłych sterowników PLC lub nawet do dedykowanych układów logicznych bezpieczeństwa, zapominając zupełnie o elementach wyjściowych, które mają najczęściej decydujący wpływ na reakcję układu. Zawsze warto pamiętać o starej maksymie mówiącej o tym, że łańcuch jest tak mocny, jak jego najsłabsze ogniwo. Zasada ta jest wyjątkowo trafna w dziedzinie niezawodności. Jeżeli struktura sterowania opiera się na zawodnych elementach, dołożenie jednego, nawet najlepszego elementu nie podniesie znacząco jakości układu. Należy projektować, zawsze mając na uwadze całą strukturę – od elementu wejściowego przez układ logiczny do podsystemu wyjściowego.

Podsumowanie

Na zakończenie warto jeszcze raz podkreślić wagę bezpieczeństwa funkcjonalnego w układach sterowania obiektów, w których istnieje zagrożenie wybuchem. Zlecając przeprowadzenie oceny ryzyka wybuchu, np. na potrzebę opracowania „Dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem", wskazane jest zwrócenie szczególnej uwagi na analizę układu sterowania pod kątem określenia osiągniętych poziomów niezawodności przez funkcje bezpieczeństwa. Poprawna identyfikacja funkcji bezpieczeństwa, oszacowanie dla nich wymagań i potwierdzenie w formie raportu z analizy osiągniętych poziomów niezawodności dają pewność, że ryzyko związane z układem sterowania zostało odpowiednio zminimalizowane. Wszelkie analizy i oceny ryzyka (zwłaszcza w dziedzinie bezpieczeństwa wybuchowego) zaleca się wykonywać kolektywnie, przez zespół ekspertów posiadających komplementarną wiedzę i doświadczenie obejmujące zagadnienia techniczne, wiedzę teoretyczną i doświadczenie w takich dziedzinach, jak: wybuchowość, teoria pożarnictwa, teoria niezawodności czy automatyka. Taka strategia analiz zapewni kompleksowość i da pewność, że nie zostanie pominięty żaden istotny aspekt bezpieczeństwa, a my otrzymamy kompletny dokument mający konkretną wartość inżynierską.

Krzysztof Ujczak *jest kierownikiem Działu Bezpieczeństwa Procesowego w firmie ELOKON Polska.*

Online

Zaniedbania w obszarze wykonywania czynności kontrolnych związanych z konserwacją urządzeń pracujących w strefach zagrożonych wybuchem mogą być przyczyną poważnych problemów natury prawnej. Przede wszystkim jednak mogą prowadzić do realnego zagrożenia wybuchem w zakładzie przemysłowym, a w konsekwencji zniszczenia mienia i zagrożenia zdrowia i życia ludzi. Więcej na ten temat przeczytają Państwo w artykule „Kontrole i pomiary w strefach zagrożenia wybuchem", dostępnym na naszej stronie internetowej: **www.utrzymanieruchu.pl**

Narzędzia do rozwiązywania problemów w produkcji

Każdego dnia pracownicy obszarów produkcyjnych napotykają na swojej drodze różne problemy, jednak mają niewiele czasu na ich dokładne przeanalizowanie i znalezienie skutecznych rozwiązań. W efekcie podejmowane przez nich działania zaradcze nie zawsze usuwają źródła tych kłopotów. Przyczynia się to do strat czasowych i finansowych przedsiębiorstwa. Problemy te mogą jednak być szansą na zmianę obecnej sytuacji na lepszą. Jak z niej skorzystać?

Maciej Gulanowski

Kluczową sprawą jest zbudowanie prostego i przejrzystego systemu do zgłaszania oraz monitorowania problemów produkcyjnych. Firmy korzystają z różnych rozwiązań: niektóre przedsiębiorstwa mają bazę elektroniczną opracowaną przez wewnętrzny dział IT, inni wykorzystują prosty system oparty na formularzach w wersji papierowej. Niemniej jednak ważną kwestią w skutecznym zarządzaniu problemami jest łatwość dostępu do informacji o nich oraz możliwość wglądu do systemu monitorowania i raportowania na każdym szczeblu operacyjnym.

Najprostszym narzędziem może być opracowanie i wywieszenie w każdym dziale czy gnieździe produkcyjnym formularza w formacie np. A3, przeznaczonego do zgłaszania drobnych, średnich i większych problemów produkcyjnych, dotyczących technologii, jakości, wydajności, metody pracy, utrzymania ruchu czy BHP. Przykład takiego formularza zamieszczono w **tabelach 1a–1b**.

Pracownik w każdym momencie swojej pracy może podejść do formularza i zgłosić napotkany przez niego problem, wypełniając odpowiednie rubryki w zgłoszeniu. Uzupełnia on takie pola, jak: numer problemu, data wykrycia oraz dane zgłaszającego. Następnie wskazuje, czy problem dotyczy produkcji konkretnego wyrobu, czy są to anomalie związane z maszyną, wydajnością pracy, BHP itp. Dalej pracownik informuje, na jakiej maszynie lub stanowisku pracy wystąpił problem oraz jakiego obszaru pracy dotyczy (np. UR, technologia, jakość). Istotną częścią formularza jest pole przeznaczone

DANE Z REJESTRU PROBLEMÓW								
L.P.	DATA ZGŁ.	KTO ZGŁOSIŁ	NR EWID.	NR ZLECENIA	NAZWA WYROBU	GDZIE WYKRYTO	DOTYCZY	PROBLEM
169	5-12-2017	Jan Nowak	1212	2052012	Płyta stopniowa	Frezarka VMG.2000	UR	Bicie na wrzecionie frezarki w zakresie 0.05mm powoduje brak stabilności procesu frezowania części czołowej.

↗ **Tabela 1a.** Wzór formularza papierowego w formacie A3 – część 1

USTALENIE DZIAŁANIA ORAZ OSOBY ODPOWIEDZIALNEJ			EFEKTYWNOŚĆ DZIAŁAŃ	
DZIAŁANIA	ODPOWIEDZIALNY	TERMIN	STATUS	UWAGI/KOMENTARZ
Analiza problemu przez dział UR w zakresie możliwości powrotu do normy.	Karol Kowalski	2017-12-15	50%	Wezwany serwis zewnętrzny na 12.12.2017.

↙ **Tabela 1b.** Wzór formularza papierowego w formacie A3 – część 2

FORMULARZ DO ROZWIĄZYWANIA PROBLEMÓW PRODUKCYJNYCH			
Jaki jest problem? (Temat)		**Nr:**	**Data:**
Animator zespołu			
Zespół			
Opis problemu (Czego dotyczy? Co jest nie tak?)	**Gdzie?** (W jakim miejscu jest problem? Obszar, dział, maszyna?) **Kiedy?** (Kiedy pojawił się problem? Czy po raz pierwszy? Z jaką częstotliwością występuje?)		
Skala problemu? (Jak dużej części wyrobów, maszyn, ludzi dotyczy?)	**Dowody na istnienie problemu?** (Czy są zdjęcia, raporty, wyniki potwierdzające problem?)		

↗ **Tabela 2a.** Wzór formularza do rozwiązywania problemów – opis problemu

NATYCHMIASTOWE DZIAŁANIA Co należy zrobić natychmiast, aby zmniejszyć skutki problemu?			
Działania	Kto	Kiedy	Wykonano?
			☐
			☐
			☐

↗ **Tabela 2b.** Wzór formularza do rozwiązywania problemów – natychmiastowe działania

na precyzyjny opis problemu, gdzie należy szczegółowo przedstawić, na czym on dokładnie polega. W tym momencie rola pracownika jako zgłaszającego się kończy.

W dalszym etapie dany problem będzie prowadzony przez bezpośredniego przełożonego. Weryfikuje on zgłoszenie pod kątem jego zasadności oraz dodaje ogólną informację o propozycji działań do podjęcia i kieruje problem do osoby odpowiedzialnej. W kolejnym kroku przełożony wprowadza zgłoszenie do globalnego systemu elektronicznego oraz generuje zgłoszenie e-mail do osoby odpowiedzialnej za problem oraz osób zainteresowanych.

Często problemy rozwiązywane są już na poziomie pracownik produkcyjny – bezpośredni przełożony. Mogą oni sami tym się zająć, bez powoływania zespołu wsparcia. W sytuacjach trudniejszych i złożonych należy uruchomić narzędzie do rozwiązywania problemów typu „Problem Solving" oraz zaangażować przedstawicieli innych działów produkcyjnych. Kluczową sprawą jest ustandaryzowanie sposobu przeprowadzenia analizy. Dotyczy ona takich kwestii, jak: sposób powołania zespołu, wyznaczenie animatora analizy, sposób gromadzenia dowodów na istnienie problemu. Plusem wdrożonego narzędzia jest to, że każda analiza powinna doprowadzić zespół do konkretnych wniosków i opracowania planu działań prewencyjno-korygujących w celu uniknięcia podobnych problemów w przyszłości.

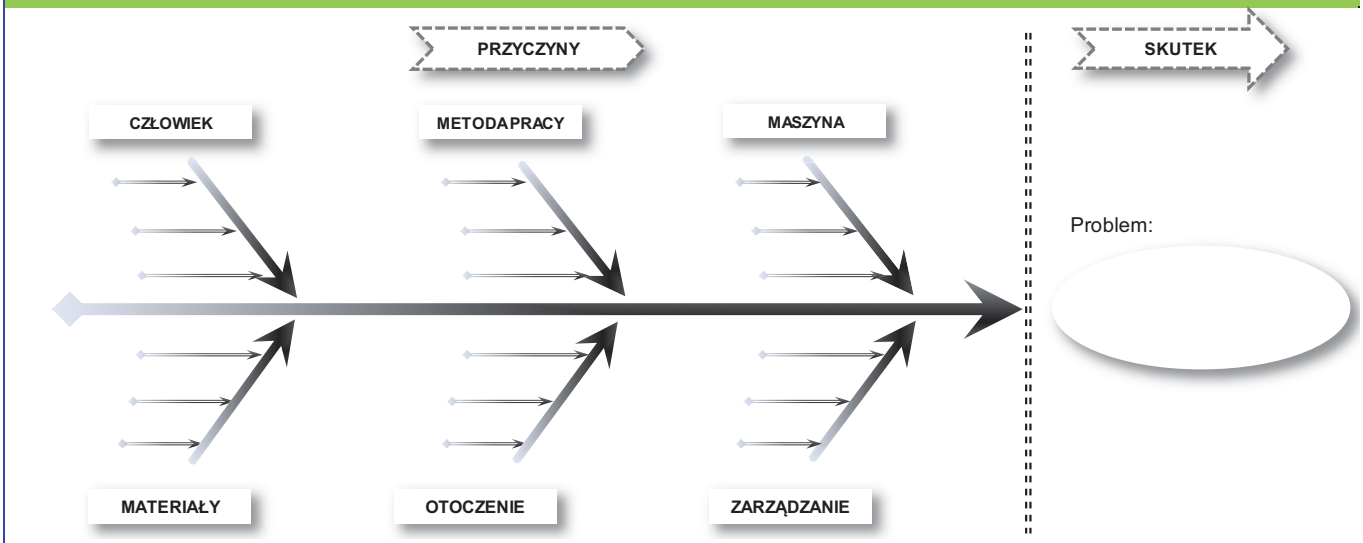
Przykładem narzędzia do rozwiązywania problemów metodą „Problem Solving" jest zaprezentowany w formie graficznej wzór dwustronnego formularza w formacie A3 (**tabela 2a**). Zawiera on pytania kontrolne, które pozwalają poznać problem dokładniej. W górnej części arkusza należy jednym zdaniem scharakteryzować temat problemu. Dalej nadaje się numer według przyjętego szablonu, co będzie przydatne w przyszłości przy zarządzaniu analizami oraz monitorowaniu skuteczności podjętych działań. Następnie wpisuje się nazwisko animatora oraz członków zespołu wsparcia. Dobrą praktyką jest, aby kwestie odpowiedzialności tych osób ustalić na codziennym spotkaniu produkcyjnym przez osobę zarządzającą danym obszarem, w porozumieniu z przełożonymi członków zespołu.

Podczas analizy animator wraz z zespołem wypełnia pole arkusza: „Opis problemu", gdzie należy precyzyjnie przedstawić, na czym on dokładnie polega. W kolejnym polu: „Gdzie?" i „Kiedy?" podaje się szczegółowe informacje na temat miejsca i czasu jego wystąpienia. Następnie wypełnia się rubrykę: „Skala problemu" – czy dotyczy pojedynczego wyrobu, czy grupy wyrobów itp. Kolejna ważna kwestia to dowody na istnienie problemów, które powinny być zebrane jeszcze przed spotkaniem, w postaci zdjęć lub danych raportowych, potwierdzających jego faktyczne istnienie.

W dalszej części arkusza wspólnie z zespołem opracowuje się plan natychmiastowych działań, które zabezpieczają firmę oraz jej klientów przed dalszymi skutkami problemu. Jest to typowy plan działań z podaniem konkretnych akcji i wyznaczeniem lidera oraz czasu realizacji (**tabela 2b**).

Po opracowaniu działań natychmiastowych zespół odwraca formularz na drugą

DIAGRAM ISHIKAWY- POSZUKIWANIE PRZYCZYN ŹRÓDŁOWYCH PROBLEMU



* Należy wybrać i zakreślić przyczyny, które wg zespołu mają największy wpływ na analizowany problem.

↗ **Tabela 2c.** Formularz do rozwiązywania problemów – diagram Ishikawy

METODA "5 x DLACZEGO" DLA WYBRANYCH PRZYCZYN

Przyczyny	Dlaczego 1	Dlaczego 2	Dlaczego 3	Dlaczego 4	Dlaczego 5

*Przy użyciu tej metody należy przeanalizować szczegółowo najbardziej prawdopodobne przyczyny z Diagramu Ishikawa.
W zależności od problemu można zadawać pytanie "Dlaczego problem wystąpił lub nie został wykryty"

↗ **Tabela 2d.** Wzór formularza do rozwiązywania problemów – metoda „5 × dlaczego”

stronę (**tabela 2c**). Znajduje się tam diagram Ishikawy, znany także jako diagram „rybiej ości”, za pomocą którego poszukiwane będą główne przyczyny analizowanego problemu. Ważną kwestią jest, aby je jasno sprecyzować oraz wpisać w wyznaczonym miejscu po prawej stronie arkusza. Następnie poszukuje się przyczyn wystąpienia tego problemu w 6 kategoriach, takich jak: maszyna, metoda pracy, człowiek, materiały, otoczenie oraz zarządzanie. Animator zespołu przeprowadza tzw. burzę mózgów, w czasie której określa się, gdzie każda zgłoszona przyczyna powinna być zapisana. Po rozpatrzeniu każdej kategorii należy zespołowo wybrać i podkreślić przyczyny, które mają największy wpływ na omawianą anomalię.

Wybrane przyczyny należy następnie szczegółowo omówić przy użyciu metody „5 × dlaczego” (*5 Why*) (**tabela 2d**), która pozwala na dogłębne uszczegółowienie każdej przyczyny głównej wybranej z diagramu Ishikawy. Po lewej stronie w tabeli wpisuje się przyczyny. Dzięki umiejętnemu zadawaniu pytania „Dlaczego?” – najlepiej 5 razy w kolejnych krokach – można znaleźć przyczyny dla każdej głównej gałęzi.

Dopiero w momencie, gdy zespół pozna kluczowe źródła problemu, jest w stanie zbudować skuteczny plan dzia-

PLAN DZIAŁAŃ KORYGUJĄCYCH, eliminujących główną przyczynę źródłową			
Działanie	Kto	Kiedy	Wykonano?
			☐
			☐
			☐
			☐
			☐

↗ **Tabela 2e.** Wzór formularza do rozwiązywania problemów – plan działań korygujących

łań korygujących (**tabela 2e**). Tak opracowany plan akcji pozwoli na skuteczne wyeliminowanie przyczyn problemu oraz zabezpieczenie przed jego skutkami w przyszłości.

Podsumowując, podejście systemowe do wykrywania oraz umiejętnego zarządzania problemami może uzdrowić wiele obszarów produkcyjnych. Jest pomocne w wypracowywaniu standardów radzenia sobie w określonych sytuacjach i unikaniu strat czasu na ponowne zajmowanie się tymi samymi tematami.

Warto poświęcić zasoby czasowe i ludzkie na analizę, by zamiast „gaszenia pożarów" w krytycznych sytuacjach alarmowych i awaryjnych móc się skupić na realizowaniu celów biznesowych firmy.

Maciej Gulanowski *jest absolwentem studiów na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn na Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie. Ma kilkuletnie doświadczenie zawodowe w branży automotive. Obecnie wdraża narzędzia Lean w firmie z branży obróbki skrawaniem (CNC). Jest laureatem drugiej edycji naszego redakcyjnego konkursu Liderzy inżynierii poniżej czterdziestki.*

Serce postępu, czyli skąd czerpać wiedzę i drogocenne know-how

Zmiany w takich dziedzinach, jak automatyka czy informatyka zachodzą dziś znacznie szybciej niż jeszcze 20 lat temu. Postęp przebiega w obszarze sprzętu, oprogramowania, ale także wykorzystania wiedzy i umiejętności oraz szukania innowacyjnych rozwiązań. Stąd tak istotne jest pozyskiwanie sprawdzonych informacji i wykorzystywanie ich w praktyce do budowania firmowego know-how. Skąd więc czerpać wiedzę?

mgr inż. **Agnieszka Hyla**

Jeśli zapyta się szefów i pracowników małych, średnich i dużych przedsiębiorstw technicznych, co stanowi serce ich biznesu, usłyszy się zupełnie różne odpowiedzi. Klienci, wyczucie czasu, nowe technologie, pieniądze, znajomości, dobrzy pracownicy, szczęście. Wszystkie te elementy przeplatają się w biznesie i po części decydują o jego powodzeniu lub porażce. Na część z nich menedżer ma wpływ – na strategię biznesową, pozyskiwanie środków, podejście do sprzedaży i marketingu, etykę pracy i budowanie kultury organizacyjnej. Na drugą – nie ma. Dotyczy to właśnie odrobiny szczęścia w działaniu, które może czasem uratować z opresji. Szczęściu można jednak pomóc – dzięki rzetelności, przygotowaniu merytorycznemu, wkładaniu w pracę i rozwijanie organizacji czy zespołu całego serca. A także dzięki ustawicznej nauce i umiejętności przekazywania wiedzy.

Klucz do motywacji

Dla wielu firm najistotniejszym kapitałem jest wiedza. Nazywa się to różnie. Czasami mamy do czynienia z korporacyjnym stanowiskiem „knowledge managera", czyli osoby odpowiedzialnej za zarządzanie wiedzą. Innym razem to coraz popularniejsze już know-how. W bardziej tradycyjnych strukturach dostępna jest dokumentacja projektu, w której „wszystko jest zapisane". Niektóre firmy prowadzą wirtualne zasoby, np. na dyskach Google, z danymi, które nowi pracownicy mogą przyswoić. Inne przygotowują specjalne prezentacje multimedialne, a jeszcze inne ponoszą koszt miesięcy wdrożenia tylko po to, by przygotować pracownika do wykonywania jego pracy. Wiedza w organizacji jest bowiem jak tlen – jej wysoki poziom uskrzydla, aktywizuje i sprawia, że pracuje się lżej. Zbyt niski poziom przytłacza, usypia, wprowadza marazm.

Przebywając z pracownikami danej firmy, już po krótkim czasie można się zorientować, czy w tej organizacji ludzie mają wiedzę na temat tego, co robią, dlaczego oraz jak to robić, by praca była wykonana dobrze i efektywnie. To klucz do motywacji i osiągania dobrych efektów. Klucz, który niełatwo zdobyć.

Know-how w praktyce

Informacje pochodzące z Internetu czy zasłyszane od konkurencji mogą być prawdziwe, jednak wiadomo o tym dopiero po ich weryfikacji. Oznacza to więc, że czerpiąc wiedzę z tych źródeł, należy przeprowadzić eksperyment, który może się powieść lub nie. W ten sposób ryzykuje się zasoby – pieniądze, materiały, czas, bezpieczeństwo pracowników. Równie dobrze można by działać po omacku.

Zdecydowanie lepszym rozwiązaniem jest pozyskiwanie wiedzy sprawdzonej, pewnej, dotyczącej problemu, z którym zmaga się zespół. To już nie sama wiedza, a właśnie know-how – połączenie wiedzy z praktyką i doświadczeniem.

Można to opisać w następujący sposób. Najpierw pojawia się problem, np. potrzeba zaprojektowania układu hydraulicznego, później serie propozycji rozwiązań na papierze, a następnie obliczenia grupy inżynierów, czas spędzany na dyskusjach o pompach i zaworach – jakich typów użyć, jakie konfiguracje zastosować, jakie przeszkody można napotkać. W kolejnym kroku wybiera się zazwyczaj jedno lub kilka najbardziej prawdopodobnych rozwiązań, takich, które potencjalnie przyniosą najlepsze efekty – na podstawie obliczeń i symulacji komputerowych [1]. Buduje się więc układ, inwestując środki finansowe na zakup maszyn. W wielu przypadkach symulacje komputerowe odzwierciedlają ostateczny wynik, a układ działa. Wówczas uzyskuje się gotowe rozwiązanie funkcjonalne, które można powielać.

Powielanie jest znacznie tańsze niż opracowywanie – im szybciej dojdzie się więc do tego etapu, tym lepiej z punktu widzenia kosztów projektu. Niestety, nie zawsze symulacje wirtualne odpowiadają rzeczywistości w 100%. Czasami jest to 99%, a jeden brakujący procent to zatkany zawór o zbyt małej przepustowości lub niestabilność układu w kluczowych momentach procesu. Jeden procent może równać się porażce. Konieczne jest więc zweryfikowanie założeń bazowych, poświęcenie dodatkowego czasu na realizację projektu, poniesienie większych kosztów, by dostarczyć układ klientowi. Wówczas również wypracowuje się know-how, tylko dłużej i drożej. Do osiągnięcia jednego celu wiodą więc również różne drogi. Ich optymalizacja zależy od wiedzy.

Wiedza ekspercka

Jak więc przyspieszyć proces dochodzenia do sprawdzonych, działających rozwiązań? Na przykład pozyskując wiedzę z zewnątrz organizacji.

Źródłem, które jako pierwsze przychodzi na myśl, są konsultacje z ekspertami

z rynku. W produkcji i utrzymaniu ruchu parków maszynowych pracują specjaliści wąskich dziedzin, którzy w swojej pracy zawodowej zetknęli się już z rozmaitymi problemami. W zależności od tego, czy obcują ze sprzętem hydraulicznym, pneumatycznym, sterownikami PLC, maszynami do obróbki skrawaniem, sieciami przemysłowymi, maszynami wydobywczymi czy innym sprzętem, ich umiejętności praktyczne sięgają tak daleko, jak lata doświadczenia i intensywność wykonywanej pracy.

Jeśli więc otwiera się nowy projekt, w którym stwierdzony zostaje deficyt know-how, warto zainwestować część środków w pozyskanie wiedzy od kogoś, kto już ją posiada. Można wówczas zaoszczędzić nie tylko czas i materiały, ale także wyeliminować konsekwencje błędów, których można było uniknąć, gdyby zespół wiedział o czymś wcześniej. Zazwyczaj zresztą w budowaniu know-how nie chodzi o rzeczy duże, oczywiste, np. że do skrawania niezbędna jest obrabiarka. Nie. Prawdziwy know-how kryje się w szczegółach. W liczbie detali, które można wykorzystać, używając jednego narzędzia danego producenta, zanim nie stępi się na tyle, że zarówno ono, jak i wykonane od pewnego momentu wyroby będą nadawały się do wyrzucenia. Know-how to informacja, jak często powinno się przeprowadzać przegląd kul w młynie, by rozdrabniany materiał miał odpowiednią granulację i nie zawierał drobinek materiału z kul. To wiedza, którą można posiąść dopiero po tym, gdy wykonało się n iteracji działania, nie wcześniej. To za tę wiedzę warto zapłacić.

Szkolenia i publikacje książkowe

Kolejnym źródłem know-how mogą być szkolenia. Tu jednak bardzo ważne jest to, by weryfikować zarówno reputację firmy szkoleniowej, jak i trenera [2]. Dobry szkoleniowiec to osoba, która nie tylko ma doświadczenie praktyczne w pracy w przemyśle, lecz także potrafi w efektywny sposób przekazać wiedzę. Na rynku nie brakuje zamkniętych w sobie osób, które są fantastyczne w swojej wąskiej specjalizacji, lecz podczas prowadzenia szkolenia nie potrafią uporządkować informacji, co sprawia, że kursant się gubi i traci z oczu cel nauki. Dlatego liczy się nie tylko doświadczenie praktyczne, lecz także teoretyczne, akademickie.

Wykładowcy uczelniani poleciliby książki jako kolejne źródło wiedzy. I rzeczywiście: w niedługim czasie po wydaniu część publikacji wnosi na rynek prawdziwą wartość, szczególnie w branżach, gdzie postęp nie jest aż tak dynamiczny. Niestety, np. w IT rozwiązanie to nie ma racji bytu. Po pierwsze sposób programowania, oferowane języki, a nawet logika ich wykorzystania zmieniają się tak szybko, że książki stanowią pomoc tylko dla początkujących. Po drugie, podobnie jak w produkcji, wiedza, którą zdobyliśmy, jest zbyt wartościowa, by wydawać ją w formie książki. Rzadko kiedy firma

pozwala sobie na publikację czegoś, co przynosi jej zysk. Stąd więc niewiele jest na rynku naprawdę przydatnych książek, z których można zdobyć nie teorię, a know-how.

Wydawnictwa branżowe

Na pewno warto zaglądać do czasopism branżowych. Można w nich bowiem znaleźć, jeśli nie kompleksowe rozwiązania, to chociaż ich fragmenty, które następnie da się połączyć w zbiór danych i wyciągnąć z nich odpowiednie wnioski. Uważne czytanie artykułów na dany temat może w realny sposób skrócić czas dochodzenia do koncepcji, opracowania i konstrukcji działającego rozwiązania.

Podsumowanie

Najistotniejsze jest zrozumienie, że droga do osiągnięcia celu wcale nie musi być długa i wyboista. Należy ją jednak dobrze zaplanować. Im więcej czasu poświęci się na zastanowienie, skąd wziąć niezbędną wiedzę, oraz na pozyskanie jej, tym szybciej luka kompetencyjna zostanie zasypana i szybciej osiągnie się zamierzone efekty.

Nie zawsze podejście „nauczymy się wszystkiego sami" jest dobre. Można tak robić w wybranych przypadkach, zazwyczaj jednak w działalności komercyjnej nie ma luksusu dysponowania zbyt długim czasem. Liczy się każdy dzień pracy, czasami każda godzina. Warto więc wykorzystywać je mądrze i uczyć się ze sprawdzonych źródeł wiedzy.

Agnieszka Hyla *– konsultantka ds. optymalizacji produkcji w Centrum Szkoleń Inżynierskich EMT-Systems, doktorantka Politechniki Śląskiej, Wydziału Inżynierii Biomedycznej.*

Online

Więcej artykułów na ten temat znajdą Państwo na naszej stronie internetowej w zakładce „Zarządzanie": **www.utrzymanieruchu.pl**

Literatura

1. Festo, FluidSIM 5, www.festo-didactic.com/pl-pl/sprz-t-dydaktyczny/oprogramowanie/fluidsim/fluidsim-5.htm?fbid=cGwucGwuNTY4LjMzLjE4LjU5MS43OTc1, dostęp z dnia: 21.12.2017 r.
2. EMT-Systems, „Nasi eksperci", http://emt-systems.pl/nasi_eksperci.html, dostęp z dnia: 21.12.2017 r.

maintech
Technologia Utrzymania Ruchu
Przyszłość Technologii i Zarządzania w Utrzymaniu Ruchu Dziś

Konferencja & Wystawa
12 czerwca 2018 – Wrocław
www.maintech.pl

Brady Corporation

Skrzynka blokowania grupowego Ultra Compact

Jeżeli do odcięcia dopływu energii do urządzenia i zablokowania wszystkich dźwigni, uchwytów i przycisków stosuje się blokady lockout i kłódki zgodnie z odpowiednią procedurą, pozwala to uniknąć wypadków podczas konserwacji wynikających ze zbyt wczesnego doprowadzenia energii do urządzenia. W przypadku większych ekip remontowych i urządzeń jedna kłódka na jedną dźwignię może nie wystarczyć. Wtedy przydaje się skrzynka blokowania grupowego, w której można przechowywać klucze pozwalające później przywrócić dopływ mediów do urządzenia.

Skrzynka blokowania grupowego Ultra Compact to narzędzie do przechowywania i przenoszenia do 6 standardowych kłódek. Skrzynka ma też trzy haczyki do zawieszenia kluczy oraz przezroczystą pokrywę. Można ją zamknąć za pomocą maksymalnie 12 kłódek, dzięki czemu także większe ekipy mogą odcinać maszyny od dopływu energii do czasu zakończenia prac konserwacyjnych.

www.brady.pl

Balluff

Specjalistyczny pirometr BTS do pomiarów wysokotemperaturowych

Firma Balluff opracowała nowy pirometr oznaczony symbolem BTS, wyposażony w interfejs IO-Link i dwa wyjścia przełączające. Może on monitorować temperaturę w zakresie od 250 do 1250°C, również w obszarach trudno dostępnych i niebezpiecznych, wykrywać przemieszczające się obiekty gorące i rejestrować temperaturę. Nowy pirometr, produkowany w wytrzymałej obudowie M30 ze stali nierdzewnej o stopniu ochrony IP67, jest pierwszym tego typu przyrządem wyposażonym w wielofunkcyjny wyświetlacz tekstowy z funkcją automatycznego obracania ekranu, podobnie jak w smartfonie.

Poza dwoma wyjściami przełączającymi nowy pirometr zawiera interfejs IO-Link do zdalnej konfiguracji i bezpośredniej wymiany danych z kontrolerem lub panelem sterującym. Wyjście analogowe 4–20 mA jest dostępne opcjonalnie.

Różne warianty ustawień i wbudowane funkcje pirometru pozwalają na jego różnorodne zastosowanie, m.in. w hutach, odlewniach czy przemyśle ceramicznym.

www.balluff.pl

NSK

Śruby kulowe z serii HTF-SRE oraz HTF-SRD o dużej obciążalności

W serii HTF-SRE firma oferowała poprzednio tylko wersje o relatywnie dużych średnicach wrzecion – od 140 mm do 200 mm. Obecnie dodano do serii produkty o średnich i małych średnicach (od 50 mm), przeznaczone do najnowszych wtryskarek elektrycznych o bardzo wysokich wymaganiach w zakresie wydajności dynamicznej. Dodatkowo nowe serie produktów wykorzystują o wiele bardziej kompaktowe nakrętki o średnicach zewnętrznych kompatybilnych z serią produktów HTF-SRC, które już są używane w licznych maszynach do formowania wtryskowego na całym świecie.

Na kolejnym etapie rozwoju seria śrub HTF-SRD, która pasuje do jednostek zaciskowych w maszynach do formowania wtryskowego, została rozszerzona o wersje z większymi skokami. Konstruktorzy maszyn mogą już obecnie wykorzystywać śruby kulowe o wysokiej obciążalności i maksymalnej prędkości posuwu od 2 m/s do 3 m/s, co z kolei pomaga użytkownikom końcowym korzystać z krótszych cykli pracy i zwiększonej produktywności.

www.nskeurope.pl

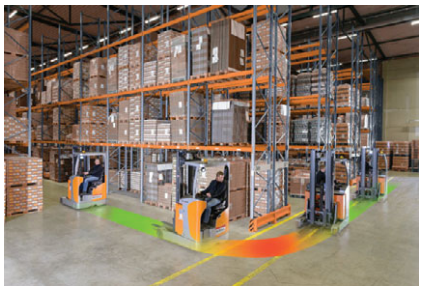
STILL

Oferta pakietów bezpieczeństwa dla wózków czołowych

Polski oddział firmy STILL udostępnia na preferencyjnych warunkach rozwiązania ograniczające ryzyko kolizji.

Zestaw „Bezpieczna praca” obejmuje system STILL SafetyLight, lampę ostrzegawczą, panoramiczne lusterko oraz system dopasowania prędkości pojazdu podczas jazdy na zakrętach. Pierwsze z rozwiązań wyświetla na podłożu, w odległości 5 m od wózka, niebieski punkt, informując tym samym o obecności pojazdu. Panoramiczne lusterko o szerokim polu widzenia poprawia widoczność wokół pojazdu z jednoczesną redukcją martwego pola. System dostosowujący prędkość w zależności od kąta skrętu kierownicy zmniejsza ryzyko uszkodzenia towarów na zakrętach.

W skład pakietu „Bezpieczny widok” wchodzą dwa przednie reflektory typu LED oraz jeden tylny – umieszczony na dachu kabiny. Frontalne lampy ułatwiają podejmowanie palet i składowanie towarów. Trzecia zapewnia optymalne oświetlenie toru jazdy wózka na biegu wstecznym.



„Bezpieczny ładunek” to zestaw mający na celu minimalizację ryzyka związanego z upadkiem przewożonego towaru na kartkę wideł, dach kabiny lub operatora.

www.still.pl/rx20

Ciągłość i doskonalenie procesów

Bob Vavra, *redaktor naczelny* Plant Engineering

Ostatnio słucham ścieżki dźwiękowej sztuki z Broadwayu zatytułowanej „Hamilton". Jest to wyjątkowa opowieść – o tym, że zmiany na lepsze są czasem łatwiejsze do zrealizowania, niż mogłoby się wydawać. To historia o tym, że po momencie zwycięstwa zawsze następuje chwila refleksji, a sam koniec jest najczęściej nowym, lepszym początkiem.

Zasady gry w przemyśle produkcyjnym stale się zmieniają, jednak, cytując bohatera musicalu, męża stanu Alexandra Hamiltona: „Dopóki odpowiadasz za wynik własną skórą, liczysz się w grze". W produkcji oznacza to ciągłe doskonalenie procesów. To codzienne, mozolne wprowadzanie zmian na lepsze.

Rewolucja na plus

Spójrzmy wstecz – na rewolucję w przemyśle, jaka się dokonała w ciągu ostatniego stulecia: liczba wypadków w miejscu pracy maleje, produktywność rośnie, automatyzacja i robotyzacja postępują. Nasze linie produkcyjne są coraz bardziej bezpieczne, a produkcja szybsza i bardziej wydajna. Dostarczamy na rynek towary i produkty niezbędne odbiorcom każdego dnia.

Dokąd zmierzamy

Postęp dokonuje się praktycznie wszędzie, bez względu na miejsce zamieszkania czy wielkość przedsiębiorstwa. Niektóre z firm, które obecnie są wielomiliardowymi gigantami światowej czołówki, powstały w garażu czy pokoju w akademiku. Dlatego nie jest ważne, w którym miejscu zaczynamy dzisiaj, ale gdzie zamierzamy dotrzeć w przyszłości.

Źródło: Pixabay

Wykorzystać możliwości

Oczywiście nie ma gwarancji, że wzrost przedsiębiorstwa będzie systematycznie postępował w czasie. Wspaniała idea to jedno, ale ważniejsza jest niemal bezgraniczna konsekwencja w jej realizowaniu. Konieczne jest zaangażowanie kierownictwa, przy jednoczesnym oddaniu pracowników. Trzeba też pamiętać, że jak mówi przysłowie: diabeł tkwi w szczegółach.

Poprawa zazwyczaj nie jest pochodną tylko jednego elementu – nowej strategii, nowego urządzenia czy zmiany na stanowisku dyrektora generalnego – to tylko efekt zakończenia jakiegoś jednostkowego procesu. Ważne jest natomiast to, co dzieje się później – czy uda nam się wykorzystać możliwości, jakie niesie za sobą ta zmiana.

Cenny czas

Ważnym motywem w sztuce „Hamilton" jest czas – podsumowanie osiągnięć życia Aleksandra Hamiltona i pytanie o to, co więcej mógłby zrobić, gdyby nie jego tragiczna śmierć. Opowieść ta niesie uniwersalne przesłanie, by nie marnować swojego czasu i konsekwentnie realizować założone cele.

Diagnostyka w systemach uzdatniania wody i oczyszczania ścieków

Aplikacje związane z uzdatnianiem wody i oczyszczaniem ścieków obejmują różnorodne procesy, technologie oraz metody fizyczne i chemiczne. Spośród nich tzw. wąskimi gardłami procesu mogą być technologie filtracji wody oraz separacji zanieczyszczeń.

Craig Correia
Nate Ventress
dr inż. **Luis Escobar-Ferrand**
Sean O'Grady

Firmy inżynierskie, dostawcy produktów z branży, wykonawcy prac budowlanych i montażowych oraz użytkownicy końcowi mają obecnie coraz wyższe wymagania dotyczące planowania i projektowania procesów przemysłowych, ich wydajności i niezawodności, również w odniesieniu do uzdatniania wody. Zwykle większość urządzeń filtracyjnych montowana jest na stalowej ramie i płozach. Sprawą kluczową jest, aby takie mobilne agregaty filtracyjne były prawidłowo zaprojektowane. Muszą zawierać właściwe komponenty do dokładnej diagnostyki i rozwiązywania problemów w systemie uzdatniania wody czy oczyszczania ścieków. Systemy te muszą przecież działać nieprzerwanie, 24 godz. na dobę przez 7 dni w tygodniu.

Postępy w technologii sterowania, szczególnie w konstrukcji i możliwościach terminali elektrycznych z modułami we/wy (I/O) oraz wyspach zaworowych z pneumatycznymi zaworami pilotowymi, umożliwiają dostęp do zintegrowanych informacji diagnostycznych – lokalnie lub za pomocą komputerowego systemu sterowania procesami technologicznymi (SCADA), zintegrowanego serwera WWW lub zdalnie poprzez łącza sieciowe typu Ethernet.

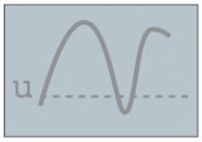
Zobowiązania producentów sprzętu filtracyjnego

Producenci kategorii OEM zwykle konkurują ze sobą w dostarczaniu optymalnego pakietu usług i wsparcia technicznego dla swoich mobilnych agregatów filtracyjnych. Takie podejście obowiązuje szczególnie w odniesieniu do agregatów do filtracji membranowej, bowiem serwis na miejscu u klienta jest drogi ze względu na koszty i czas podróży techników do odległych lokalizacji. Ponadto niektórzy producenci OEM odmawiają wysyłania ofert i udziału w przetargach publicznych ze względu na wyzwania związane z dostarczeniem prawidłowego pakietu usług.

Jednakże obecnie klienci wybierają takich producentów OEM mobilnych agregatów filtracyjnych, wykorzystujących filtrację membranową, ultrafiltrację, odwróconą osmozę lub dozowanie chemikaliów, którzy oferują atrakcyjne warunki gwarancji i serwisu. Umowy o świadczenie usług serwisowych i realizację warunków gwarancji są zawierane na kilka sposobów i przybierają różną formę. Producenci oferują: infolinię z ciągłym wsparciem technicznym (24/7), pomoc i nadzór przy uruchamianiu sprzętu, regularne zaplanowane wizyty pracowników serwisu w celu czyszczenia i napraw sprzętu oraz zaplanowaną konserwację zapobiegawczą. Wybrana strategia zależy od wydajności, lokalizacji, personelu, budżetu i dyspozycyjności zakładu, jednak zwykle pierwszym kryterium są możliwości zdalnej diagnostyki, co oczywiście jest kluczowym elementem utrzymywania ciągłości produkcji przy zredukowanych przestojach oraz płynnej i optymalnej pracy zakładu.

Wymagania klientów nabywających sprzęt do filtracji wody

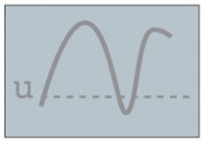
Klienci mają duże wymagania dotyczące systemów technologicznych. Z tego względu kluczowe z punktu widzenia dostawcy jest zaoferowanie wydajnego, szybkiego i szczegółowego systemu zdalnej diagnostyki. Systemy te muszą obej-



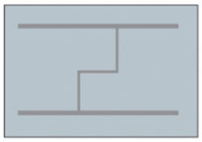
Zbyt niskie napięcie na moduł
- elektronika –25%
- obciążenie –10%/ zawory –25%
- wyłączanie awaryjne <= 10 V

Pamięć błędów
- ostatnie 40 komunikatów
- ze znacznikiem czasu
- wykrywa sporadyczne błędy

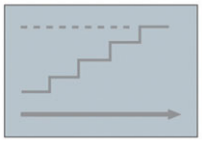
Wybrana przerwa w przewodzie
- na kanał
- na moduł
- na zawór



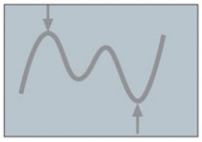
Zbyt niskie napięcie na blok zaworów
- oddzielnie monitorowane źródło zasilania pomocniczego zaworów
- obciążenie/zawory –25%



Możliwość wyboru zwarcia
- na kanał
- na moduł
- na zawór

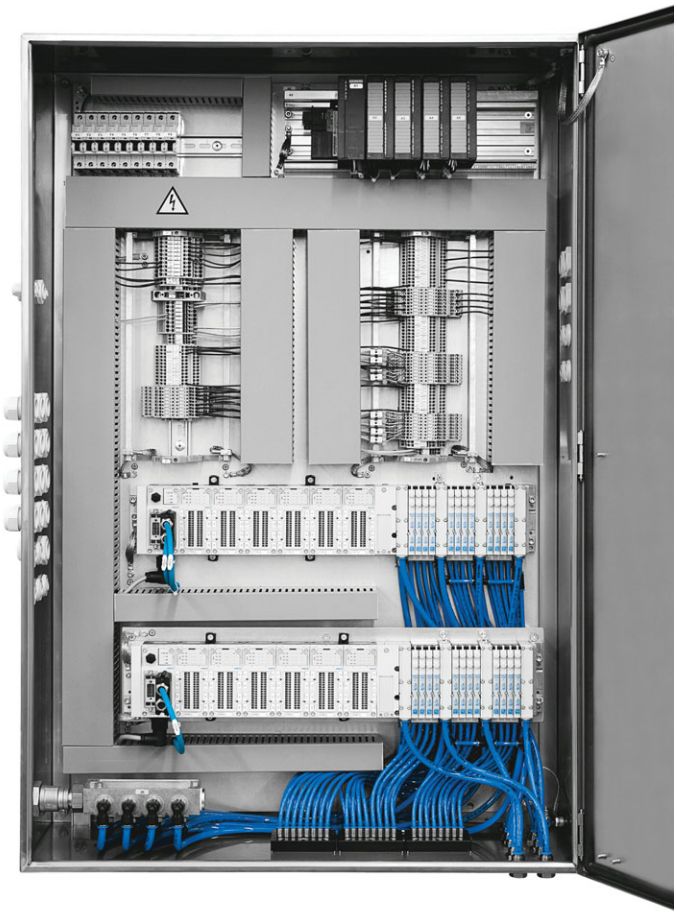


Monitoring warunków
- specyfikacja nastaw dla każdego zaworu
- monitoring znajdujących się za systemem sterowania systemów mechanicznych
- diagnostyka/konserwacja zapobiegawcza



Górna/dolna wartość graniczna
- dla każdego kanału analogowego
- napięcie
- natężenie prądu
- temperatura
- ciśnienie
- zliczanie

↖ **Rys.** Nowoczesne platformy automatyki udostępniają użytkownikowi wiele danych dotyczących statusu i diagnostyki urządzeń. Źródło: Festo



Źródło: Festo

↙ **Fot. 1.** Wiele urządzeń obiektowych może być podłączonych do pojedynczego odległego terminalu, takiego jak pokazana na zdjęciu szafa sterownicza, mieszcząca aparaturę sterującą procesami technologicznymi.

mować jak najwięcej komponentów agregatu mobilnego, tak aby umożliwić identyfikowanie, testowanie i obserwację: wszystkich możliwych sygnałów ostrzegawczych i alarmowych, sekwencji działania oraz parametrów takich procesów, jak płukanie zwrotne, testy integralności lub funkcje czyszczenia na miejscu (*clean-in-place* – CIP),

Realizacja programu szczegółowej diagnostyki zdalnej może pomóc zidentyfikować i rozwiązać problemy nawet w ok. 80% przypadków. Jest szczególnie ważne, aby pamiętać, że większość agregatów mobilnych znajduje się w odległych lokalizacjach, gdzie dostępność personelu nadzorującego pracę tych urządzeń jest ograniczona. Posiadanie optymalnego systemu zdalnej diagnostyki, który jest w stanie rozwiązać większość problemów bez konieczności wysyłania na miejsce technika specjalisty, jest sprawą nadrzędną pod względem czasu i kosztów.

Producenci typu OEM muszą projektować takie zautomatyzowane mobilne agregaty filtracyjne, które wymagają minimum uwagi operatora oraz mają komponenty i systemy odpowiedzialne zarówno za zdalny monitoring, jak i zdalny serwis. Ponadto systemy te muszą charakteryzować się doskonałymi wartościami wskaź-

Tabela 1. Typowa diagnostyka

Typ modułu	Dostępne informacje diagnostyczne	Dostępne parametry
Moduł analogowy	• Zbyt niskie napięcie • Zwarcie • Przekroczone wartości graniczne • Awaria modułu	• Typ sygnału (0–10 V, 4–20 mA itd.) • Wygładzanie przebiegu • Wartości graniczne górne lub dolne • Zachowanie po wystąpieniu błędu • Tryb jałowy • Tryb uszkodzenia w kierunku bezpiecznym (*fail safe mode*)
Moduł cyfrowy	• Zbyt niskie napięcie • Zwarcie • Awaria modułu	• Czas odbicia • Wzmocnienie sygnału • Zachowanie po wystąpieniu błędu • Tryb jałowy • Tryb uszkodzenia w kierunku bezpiecznym (*fail safe mode*)
Zawór elektromagnetyczny	• Zbyt niskie napięcie • Zwarcie • Przerwa w przewodzie • Liczba cykli • Awaria modułu	• Tryb jałowy • Tryb uszkodzenia w kierunku bezpiecznym (*fail safe mode*)
Regulator ciśnienia proporcjonalnego	• Zbyt niskie napięcie • Przekroczone wartości graniczne • Liczba cykli • Awaria modułu	• Jednostki (np. bar, psi) • Wygładzanie przebiegu • Wartości graniczne górne lub dolne
Czujnik ciśnienia proporcjonalnego	• Zbyt niskie napięcie • Przekroczone wartości graniczne • Awaria modułu	• Skala temperaturowa (°F lub °C) • Tłumienie szumów (50 lub 60 Hz) • Wartości graniczne górne lub dolne
Temperaturowy	• Zbyt niskie napięcie • Zwarcie • Przerwa w przewodzie • Przekroczone wartości graniczne • Awaria modułu	• Skala temperaturowa (°F lub °C) • Tłumienie szumów (50 lub 60 Hz) • Typ czujnika (typ K itd.) • Wartości graniczne górne lub dolne • Wygładzanie przebiegu
Zdalna wyspa zaworowa	• Zbyt niskie napięcie • Zwarcie • Błąd konfiguracji • Awaria modułu	• Tryb jałowy • Tryb uszkodzenia w kierunku bezpiecznym (*fail safe mode*)

Źródło: Festo

nika MTBF (*Mean-Time-Between-Failure* – średni czas pomiędzy awariami), ponieważ nieprzerwane działanie agregatu stanowi nadzwyczajne obciążenie dla jego komponentów.

W artykule zostaną opisane strategie wydłużania czasu bezawaryjnej pracy agregatów filtrujących za pomocą najnowocześniejszych systemów sterowania.

Dostęp do informacji z diagnostyki układów i instalacji elektrycznych

Doświadczeni inżynierowie automatycy są biegli w dostarczaniu zdecentralizowanych platform automatyki, które umożliwiają realizację dużej liczby różnych funkcji przez nowoczesne systemy sterowania procesami technologicznymi. Inżynierowie ci wiedzą, jak za pomocą tych systemów można szybko i ekonomicznie podłączać i uruchamiać bardzo wiele urządzeń obiektowych. Poza funkcjami pneumatycznych wysp zaworowych systemy te często wspierają integrację takich funkcji i urządzeń, jak:

- → regulacja ciśnienia proporcjonalnego,
- → pomiar ciśnienia proporcjonalnego,
- → analogowe i cyfrowe moduły we/wy (I/O), w tym czujniki temperatury,
- → bezpieczeństwo funkcjonalne z możliwością odizolowania obwodów pneumatycznych i elektrycznych.

Dla kilkuset różnych urządzeń cechą wspólną jest możliwość podłączenia do jednego odległego terminalu (**fot. 1**).

Systemy te były i są stosowane w różnorodnych aplikacjach. Korzyści z zastosowania tej technologii pod względem oszczędności materiałów i robocizny podczas instalacji są już dobrze udokumentowane. Ponieważ zaawansowanie funkcji realizowanych przez systemy sterowania nadal wzrasta, rośnie także złożoność instalacji, procedur rozruchu, usuwania usterek i dokonywania napraw tych systemów. Prace te mogą być kosztowne i czasochłonne. Wykorzystanie możliwości wbudowanych w te systemy funkcji i narzędzi diagnostycznych radykalnie zmniejsza liczbę prac związanych z usuwaniem usterek i naprawami, jednocześnie zwiększając czas bezawaryjnej pracy i produktywność urządzeń.

Nowoczesne platformy automatyki udostępniają użytkownikom wiele różnych danych dotyczących statusu urządzeń, procesów i ich diagnostyki (**rys.**). W wielu przypadkach użytkownik nie jest nawet świadomy, że platforma automatyki usunęła już „samodzielnie" usterkę, zaś dokuczliwe błędy mogą być zredukowane przez odpowiednie ustawienie parametrów dla normalnego działania. Na przykład ustawienie parametru rozciągnięcia sygnału w czasie dla wejścia cyfrowego może zapobiec problemom związanym z opóźnieniami w sieci spowodowanymi brakującym kluczowym zdarzeniem wejściowym, którego czas trwania może być krótszy od czasu skanowania sieci (**tabela 1**).

To bogactwo danych diagnostycznych jest pomocne użytkownikom tylko wtedy, gdy mają do nich dostęp, widzą je i potrafią działać na ich podstawie. Zależnie od używanego protokołu (EtherNet/IP, DeviceNet itd.) dane diagnostyczne mogą być przedstawiane użytkownikom posiadają-

Tabela 2. Porównanie metod prezentacji informacji diagnostycznych

Metoda	Zalety	Wady
Diody LED sygnalizujące status lub błąd	• Brak konieczności programowania • Prosta i natychmiastowa informacja zwrotna • Szybkie lokalizowanie błędów	• Niski poziom szczegółów diagnostycznych • Brak możliwości diagnostyki zdalnej
Przenośny interfejs HMI, podłączany przewodowo do urządzenia	• Brak konieczności programowania • Szczegółowy opis błędu • Opis błędu podany zwykłym tekstem • Alternatywne narzędzie do uruchamiania (ustawianie parametrów/adresu IP)	• Dodatkowy koszt • Brak możliwości diagnostyki zdalnej
Bity statusu	• Proste programowanie • Podstawowa lokalizacja błędu • Podstawowy opis błędu • Może być wykorzystany do uruchamiania zdalnej interwencji	Ograniczona liczba szczegółów błędu
Interfejs diagnostyczny	• Wysoki poziom szczegółów opisu błędu • Może być bezpośrednio zintegrowany ze środowiskiem HMI	Trudniejsze programowanie
Serwer WWW zintegrowany z przyłączem	• Wysoki poziom szczegółów opisu błędu • Doskonałe lokalizowanie błędu za pomocą wizualizacji • Proste programowanie • Możliwość dodatkowego uruchamiania i parametryzacji	• Brak możliwości bezpośredniego uruchomienia zdalnej interwencji • Ograniczony dostęp do szczegółowych parametrów
Oprogramowanie zewnętrzne	• Możliwość zdalnego dostępu • Wysoki poziom szczegółów opisu błędu • Doskonałe lokalizowanie błędu za pomocą wizualizacji • Brak konieczności programowania • Możliwość kompletnego uruchamiania i parametryzacji	Brak możliwości bezpośredniego uruchamiania zdalnej interwencji
Pamięć diagnostyczna	• Brak konieczności programowania • Przechwyt wszystkich błędów • Dane błędu w postaci znacznika (stempla) czasowego	Brak danych

Źródło: Festo

cym różne poziomy umiejętności na niezliczoną wręcz ilość sposobów (**tabela 2**).

Uwzględniając dużą liczbę typów danych i metod ich dostarczania, producenci typu OEM mogą dostosować swoje agregaty mobilne do takiego typu danych, który jest najodpowiedniejszy dla danej aplikacji i środowiska klienta. W przypadku prostych maszyn, które stanowią małe zagrożenie dla zdolności operacyjnej, korzyści może przynieść prosty monitoring dwustanowych wskaźników działania, uzupełniany przez okazjonalny przegląd pamięci diagnostycznej w czasie wykonywania konserwacji zapobiegawczej. W przypadku bardziej skomplikowanych maszyn, które wykonują kluczowe zadania, korzyści często przynosi wielopostaciowe podejście do diagnostyki. Na przykład:

- personel stacji uzdatniania wody i oczyszczalni ścieków może być informowany o problemach za pomocą komunikatów z interfejsów operatorskich (*Human-Machine Interface* – HMI), wyzwalanych przez bity stanu generowane z poziomu platformy automatyki;
- specjaliści utrzymania ruchu mogą pobrać z serwera WWW dane dla konkretnego urządzenia stwarzającego problemy i znaleźć szczegółowy opis błędów, podany w postaci zwykłego tekstu;
- głębsza integracja z programem użytkownika może alarmować pracownika działu utrzymania ruchu lub inżyniera automatyka o wystąpieniu problemu za pomocą informacji wyświetlanych na ekranach interfejsów HMI lub wysyłania komunikatów zdalnych do pracowników wyższego szczebla w zakładzie. Ponadto flagi liczników cykli w platformie automatyki mogą inicjować konserwację zapobiegawczą, aby uniknąć przestojów spowodowanych zużyciem się kluczowych komponentów.

Wykorzystanie przepływomierzy jako narzędzi diagnostycznych

Sprężone powietrze zasila zawory sterujące procesami technologicznymi w sprzęcie do uzdatniania wody. Może być ono także wykorzystane do czyszczenia membrany filtracyjnej. Sprężone powietrze jest zasobem mierzalnym, który generuje koszty związane z każdym zużywającym je urządzeniem, umożliwiając jednocześnie wskazanie kondycji komponentów układów automatyki. Jeśli w agregacie filtracyjnym występują nieszczelności w dowolnym miejscu systemu pneumatycznego, może to spowodować zmniejszenie wydajności działania, zwiększone zużycie sprężonego powietrza oraz w dłuższym okresie większe koszty zużytej energii. Ponadto system zasilania w sprężone powietrze może wskazać ulegający awarii komponent układu automatyki.

Sposobem redukcji przestojów, który może być wykorzystany przez operatorów i producentów OEM, jest monitorowanie zużycia sprężonego powietrza przez system automatyki. Monitoring ten jest jednym z najważniejszych narzędzi diagnostycznych dla konstruktorów i użytkowników końcowych agregatów filtracyjnych.

Ważne jest, aby ustanowić wartość odniesienia dla objętości lub natężenia przepływu zużywanego powietrza, gdy sprzęt filtracyjny przechodzi przez testy fabryczne przed wysyłką do klienta. Zainstalowanie przepływomierza na głównym przyłączu sprężonego powietrza umożliwi dostarczanie informacji na temat objętości albo natężenia przepływu zużywanego powietrza (**fot. 2**). Na podstawie tych informacji można porównać zużycie sprężonego powietrza dla różnych cykli lub przedziałów czasowych w trakcie eksploatacji sprzętu. Dostęp do informacji może nastąpić za pomocą interfejsów HMI lub zdalnie za pomocą sieci typu Ethernet. Ponadto mogą one wyzwalać alarmy.

Zwiększenie zużycia sprężonego powietrza może wskazywać na problemy, np:

- uszkodzoną uszczelkę tłoka lub łopatki siłownika pneumatycznego,
- nieszczelność w pneumatycznym zaworze pilotowym lub jego bloku,
- uszkodzone złącze pneumatyczne,
- pękniętą rurę,
- zgięty wąż lub rurę,
- zapchaną membranę.

Wczesne wykrycie problemu pozwala na proste rozwiązanie – wezwanie serwisu lub przeprowadzenie konserwacji. Jeśli uszkodzony komponent jest pozostawiony w takim stanie, to z czasem sprzęt ulegnie awarii i będzie to wymagało poważniejszej naprawy, a przestój będzie dłuższy.

Proaktywny serwis a całkowity koszt posiadania (TCO)

Proaktywny serwis sprzętu według harmonogramu jest podejściem bardziej ekonomicznym i wydajnym dla użytkownika oraz producenta OEM sprzętu filtracyjnego. Przestój sprzętu, konieczność wykonania nagłej naprawy w terenie oraz wezwania serwisu gwarancyjnego nie są dla nikogo pożądanym scenariuszem.

Dzięki wykorzystaniu danych diagnostycznych z terminali elektrycznych lub przepływomierzy można proaktywnie dostarczać producentowi sprzętu następujące informacje:

- liczbę cykli roboczych zaworu pneumatycznego,
- liczbę cykli roboczych we/wy (I/O),
- tendencje do ciągłego spadku ciśnienia w systemie,
- wartości zużycia sprężonego powietrza.

Źródło: Festo

↙ **Fot. 2.** Zainstalowanie przepływomierza na głównym przyłączu pneumatycznym pozwoli na dostarczanie informacji na temat objętości lub natężenia przepływu sprężonego powietrza. Pokazany na zdjęciu przepływomierz modułowy zawiera filtr, regulator, zawór odcinający oraz czujniki ciśnienia i przepływu.

Dane te mogą być udostępniane ze sterownika za pomocą połączenia sieciowego typu Ethernet lub wyświetlane na lokalnym interfejsie HMI. Na podstawie tych informacji można wezwać proaktywny serwis lub szybko wysłać operatorowi części zamienne.

Planować z wyprzedzeniem

Producent sprzętu filtracyjnego może uzyskać znaczne korzyści, które pomogą mu w pozostaniu konkurencyjnym, jeśli od początku stosuje i wykorzystuje w układach sterowania swoich wyrobów następujące techniki:

- zaawansowaną diagnostykę układów automatyki w celu zredukowania przestojów i szybkiego rozwiązywania problemów,
- zdalny monitoring dla celów konserwacji zapobiegawczej,
- monitoring efektywności energetycznej w celu zmniejszenia kosztów jej zużycia.

Podsumowanie

Wiele z funkcji diagnostycznych opisanych w artykule zawartych jest w produkowanych obecnie przez czołowe firmy terminalach elektrycznych i przyłączach pneumatycznych. Największym wyzwaniem jest zintegrowanie tych funkcji z koncepcją układu sterowania na wczesnym etapie projektowania urządzeń w celu maksymalizacji możliwości ich użytkowania.

Bliska komunikacja pomiędzy producentem typu OEM a inżynierami pracującymi w stacjach uzdatniania wody czy oczyszczalniach ścieków może się okazać niezwykle istotna przy wyznaczaniu zarówno środowiska operacyjnego, jak i typów zdalnego monitoringu oraz zdalnych usług, które pomogą w wydłużeniu czasu bezawaryjnej pracy sprzętu i obniżeniu liczby wezwań serwisu.

Craig Correla *jest szefem działu automatyki procesów technologicznych w firmie Festo.* ***Nate Ventress*** *pracuje w firmie Festo jako szef działu produktów z branży uzdatniania wody oraz specjalista ds. automatyki procesów technologicznych i segmentu przemysłowego.* ***Luis Escobar-Ferrand*** *pracuje w firmie Festo na stanowisku dyrektora działu produktów związanych z uzdatnianiem wody.* ***Sean O'Grady*** *jest menedżerem produktów z branży sieci i sterowania w firmie Festo.*

Online

Więcej artykułów na temat diagnostyki w przemyśle znajdą Państwo na naszej stronie internetowej w zakładce „Automatyka, Informatyka, Diagnostyka”:
www.utrzymanieruchu.pl

Zawory motylkowe – podstawy konstrukcji

Podobnie jak inne rodzaje zaworów, umożliwiają zatrzymanie przepływu w procesach produkcyjnych, a wykorzystywane są zwykle w przemyśle farmaceutycznym, chemicznym i spożywczym. W większości wypadków zastąpiły zawory kulowe ze względu na niższy koszt i łatwość instalacji.

Roonie Moore

Zawór motylkowy reguluje przepływ medium przez przewód za pomocą dysku zamocowanego na centralnym wałku. Ruch tarczy umożliwia zmianę przekroju kanału (**fot. 1**). Rozróżnia się trzy podstawowe typy zaworów motylkowych:

Źródło: Cross Company Integrated Systems

↗ **Fot. 1.** Zawory motylkowe regulują przepływ medium przez rurociąg za pomocą dysku zamocowanego na ruchomej osi.

- dławiący,
- z elastyczną przylgnią,
- o podwyższonej wytrzymałości.

Zawory dławiące

Zawór dławiący motylkowy jest zaworem bez przylgni (**fot. 2**). Tarcza zaworu nie styka się bezpośrednio ze ścianką obudowy. Nie odcina zupełnie przepływu, a jedynie ogranicza natężenie przepływu medium w rurze lub przewodzie. Między tarczą zaworu a wewnętrzną średnicą obudowy zaworu występuje przerwa.

Elementy te są głównie używane do sterowania przepływem gazów i są przeznaczone do aplikacji w układach niskociśnieniowych. Częstymi zastosowaniami są układy cieplne i wentylacje, odprowadzenie spalin i przewody kominowe.

Podzespoły zaworu motylkowego dławiącego to:

- obudowa,
- tarcza,
- oś,
- siłownik/pokrętło.

Zawór z elastyczną przylgnią

Ma gumową przylgnię pomiędzy obudową a zewnętrzną średnicą dysku. Przylgnia jest mechanicznie przymocowana do obudowy, a dysk znajdujący się w zamkniętej pozycji ma ciasne pasowanie z przylgnią. Zawory te potrafią odciąć przepływ i są zdolne do utrzymania wyższych ciśnień. Popularne sposoby mocowania przylgni do obudowy to połączenie kształtowe, uszczelnienie kasetowe oraz uszczelka wbudowana.

Fot. 3 ilustruje komponenty typowego zaworu z elastyczną przylgnią. Są to:

- obudowa,
- szyjka,

- dysk,
- przylgnia,
- oś,
- uszczelka przeciwpyłowa,
- tulejki lub łożyska,
- siłownik/pokrętło.

Przylgnia z mocowaniem kształtowym

Taki rodzaj połączenia ma męskie wypustki, odlane lub wykonane obróbką skrawaniem po wewnętrznej stronie obudowy zaworu. Przylgnia ma żeński typ połączenia zaformowany na średnicy, który pasuje do męskich wypustków w obudowie. Gdy zawór zostanie ściśnięty flanszami (kołnierzami) przewodu, przylgnia zostanie unieruchomiona. Ten rodzaj mocowania przylgni nie powinien być stosowany do instalacji podciśnieniowych, ponieważ przylgnia nie jest zamocowana do obudowy i może zostać wciągnięta. Może to spowodować zacinanie się dysku lub przecięcie przylgni podczas zamknięcia zaworu.

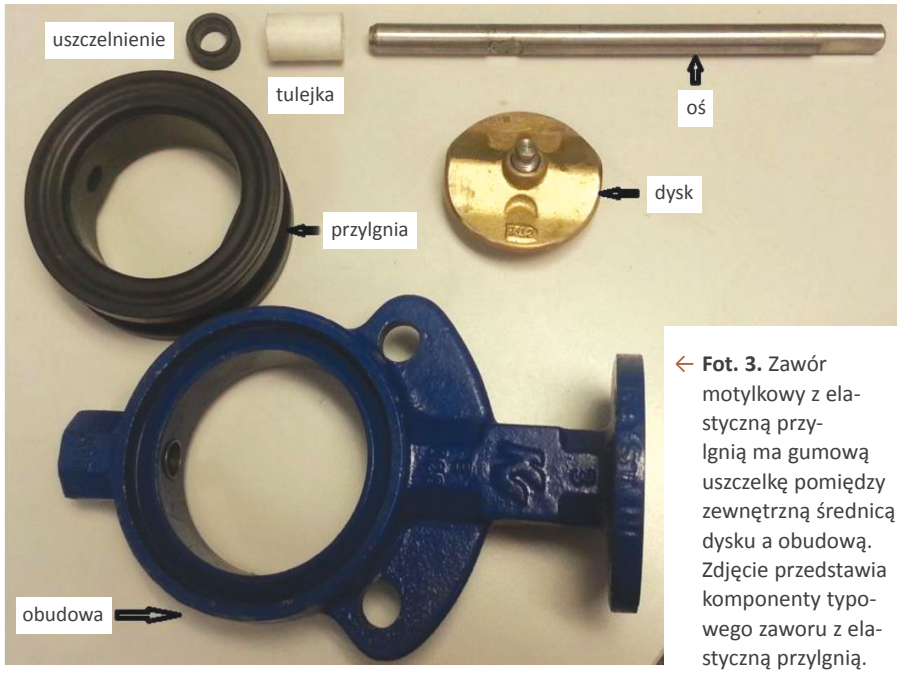
Przylgnie kasetowe wytrzymują znacznie wyższe ciśnienia niż przylgnie z mocowaniem kształtowym i nadają się też do zastosowania w układach podciśnieniowych.

Uszczelnienie kasetowe

Kasetowa konstrukcja przylgni charakteryzuje się sztywnym, wykonanym z metalu lub żywicy elementem wewnątrz gumowej uszczelki. Wewnętrzna powierzchnia obudowy zaworu i zewnętrzna powierzchnia przylgni mają gładkie powierzchnie. Wewnętrzna średnica obudowy jest nieznacznie mniejsza od zewnętrznej średnicy przylgni. Przylgnia jest więc wciskana do obudowy i unieruchomiona przez ciasne pasowanie. Przylgnie kasetowe wytrzymują znacznie wyższe ciśnienia niż przylgnie z mocowaniem kształtowym i nadają się też do zastosowania w układach podciśnieniowych.

Źródło: Cross Company Integrated Systems

↗ **Fot. 2.** Zawór dławiący nie ma przylgni i tarcza zaworu nie ma kontaktu z wewnętrzną ścianką obudowy.



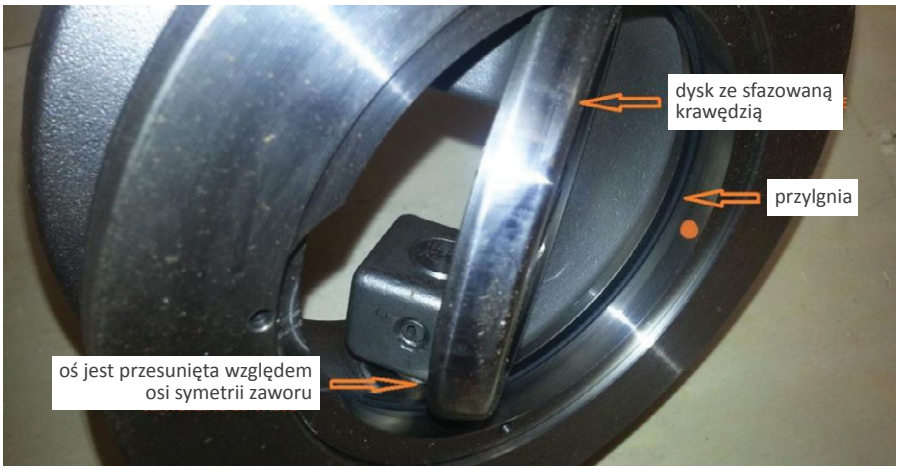
Źródło: Cross Company Integrated Systems

← **Fot. 3.** Zawór motylkowy z elastyczną przylgnią ma gumową uszczelkę pomiędzy zewnętrzną średnicą dysku a obudową. Zdjęcie przedstawia komponenty typowego zaworu z elastyczną przylgnią.

Przylgnia wbudowana

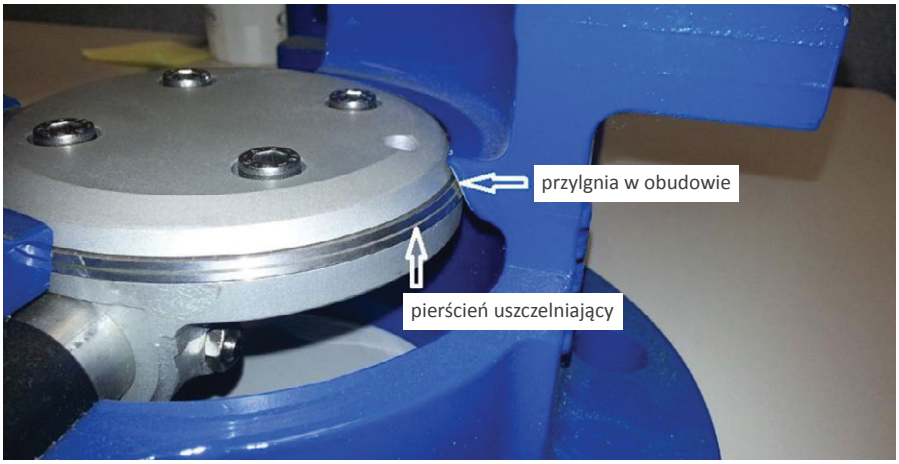
Trzeci typ przylgni zaworu to przylgnia wbudowana. Jest klejona lub formowana na wtryskarce i nie podlega naprawie lub wymianie, jeśli się zużyje lub uszkodzi. Taki rodzaj przylgni jest w stanie wytrzymać większe wartości ciśnienia (lub podciśnienia) niż jakiekolwiek inne zawory z przylgniami gumowymi. W wielu przypadkach jest to również najmniej kosztowny typ zaworu motylkowego z elastyczną przylgnią.

W przypadku wszystkich rodzajów konstrukcji przylgnia ta jest nieco większa niż obudowa, co pozwala na niestosowanie uszczelek podczas montażu zaworu do flansz rury. Oś zaworu przebiega przez przylgnię i jest uszczelniona. Wewnątrz szyjki zaworu znajduje się tulejka łożyskująca oś, zapobiegająca kontaktowi metalu



Źródło: Cross Company Integrated Systems

Fot. 4. Podwójnie niewspółosiowy zawór ma niewspółosiową oś i sfazowaną krawędź dysku. Przylgnia pełni rolę uszczelnienia w momencie styku z dyskiem.



Źródło: Cross Company Integrated Systems

Fot. 5. Potrójnie niewspółosiowy zawór ma eliptyczny pierścień uszczelniający, mimoosiową oś oraz sfazowaną przylgnię, jak pokazano na przekroju. Pierścień uszczelniający znajdujący się na dysku pełni funkcję uszczelniającą w momencie styku ze sfazowaną krawędzią.

z metalem. Dzięki takiej konstrukcji nie ma potrzeby stosowania uszczelki zapobiegającej wydostaniu się ciśnienia na zewnątrz. W tych zaworach istnieją jedynie uszczelki przeciwpyłowe.

Zawory o wysokiej wytrzymałości

Wysoko wytrzymałe zawory mają solidne przylgnie wykonane z metalu lub tworzywa sztucznego PTFE. Przylgnia ta jest węższa niż obudowa zaworu. Jest ona mechanicznie unieruchomiona w obudowie. Dysk takiego zaworu to zwykle konstrukcja potrójnie niewspółosiowa.

W tym wypadku oś zaworu nie przecina powierzchni przylgni i nie zawiera się w środku symetrii dysku. Umożliwia to wpasowanie się dysku w przylgnie, gdzie ruch następuje po krzywej (podobnie jak gdyby dysk sterowany był za pomocą krzywki), co zmniejsza wartość momentu obrotowego potrzebnego do zamknięcia lub otwarcia zaworu. Konstrukcja podwójnie niewspółosiowa charakteryzuje się oddalonymi od krawędzi dysku: osią wałka oraz krawędzią sfazowaną (**fot. 4**). Przylgnia jest elementem uszczelniającym, gdy ma kontakt z fazą dysku. Zawór potrójnie niewspółosiowy zawiera dodatkowo eliptyczną uszczelkę na dysku, a jego oś i sfazowana przylgnia są odsadzone (**fot. 5**). Pierścień uszczelniający na dysku pełni rolę elementu uszczelniającego w momencie styku ze sfazowaną krawędzią.

Zawory motylkowe o wysokiej wytrzymałości wymagają użycia uszczelek przy flanszach mocujących. Znajdują zastosowanie w układach charakteryzujących się najwyższymi wartościami ciśnień i temperatur.

Zawory motylkowe o wysokiej wytrzymałości wymagają użycia uszczelek przy flanszach mocujących. Znajdują zastosowanie w układach charakteryzujących się najwyższymi wartościami ciśnień i temperatur.

Podzespoły zaworu motylkowego o podwyższonej wytrzymałości to:

- obudowa,
- dysk,
- przylgnia,
- pierścień uszczelniający (tylko potrójnie niewspółosiowy zawór),
- mocowanie pierścienia,
- oś,
- uszczelnienie osi,
- tulejki lub łożyska,
- siłownik/pokrętło.

Roonie Moore *jest ekspertem w dziedzinie zaworów w firmie Cross Company Integrated Systems.*

Online

Armatura przemysłowa jest zazwyczaj kluczowym komponentem linii technologicznych. Od jakości wykonania wchodzących w jej skład elementów zależy ciągłość procesów produkcyjnych oraz bezpieczeństwo ludzi i infrastruktury technicznej. Więcej na ten temat przeczytają Państwo w artykule „Armatura przemysłowa", dostępnym na naszej stronie internetowej:
www.utrzymanieruchu.pl

INŻYNIERIA & UTRZYMANIE RUCHU

Szkolenia

Mając na uwadze potrzeby firm i ich pracowników, stworzyliśmy cykl szkoleń, dzięki którym zyskają Państwo wiedzę, jak za pomocą różnych narzędzi **zwiększyć wydajność, obniżyć koszty, zadbać o bezpieczeństwo** oraz **wprowadzić najlepsze rozwiązania!**

Rozwiązywanie problemów w parku maszynowym

Poznaj wachlarz narzędzi do systemowego rozwiązywania problemów, a także gromadzenia rozwiązań, dzięki którym ich liczba zmaleje, a część nie pojawi się ponownie.

15 marca, Warszawa

Opracowanie planu prewencji (metoda empiryczna, FMEA i RCM)

Podpowiadamy, dla jakich sytuacji dane podejście da nam więcej korzyści i pochłonie mniej zasobów podczas tworzenia planu prewencji.

16 marca, Warszawa

Lean Maintenance w utrzymaniu ruchu (5s, OPL, VSM, SMED, A3...)

Rozwiń kulturę ciągłego doskonalenia, jednocześnie zwiększając motywację i wydajność personelu UR. Dowiedz się, których narzędzi Lean warto użyć, a które powinny obowiązkowo być wdrożone.

12 kwietnia, Warszawa

Organizacja pracy w służbach utrzymania ruchu

Poznaj gotowe i sprawdzone rozwiązania, pozwalające na efektywną pracę zespołu oraz różne strategie działania UR i ich konsekwencje.

13 kwietnia, Warszawa

Cena: 1 szkolenie 995 PLN netto – dwa szkolenia 1595 PLN netto

Więcej informacji na stronie: www.utrzymanieruchu.pl/szkolenia

Liczba miejsc ograniczona!

Zarejestruj się już dziś!

designed by Naulicreative - Freepik.com

113GHz+
NA JEDNEJ FALI

Jaka jest najlepsza częstotliwość radaru? Odpowiadamy sumą **113GHz.** Dzięki najszerszej ofercie na rynku pomiarów podejmujemy każde wyzwanie. Sprawdź, jak profesjonalnie podchodzimy do twoich potrzeb i przekonaj się, że nadajemy **na jednej fali.**

Dowiedz się więcej o naszej ofercie:
www.pl.endress.com/poziom

Endress+Hauser
People for Process Automation