Czynniki chłodnicze pochodzenia naturalnego | Czujniki w diagnostyce drganiowej maszyn

MECHANIKA • UTRZYMANIE RUCHU • ELEKTRYKA • PNEUMATYKA • POMIARY • ZARZĄDZANIE • USŁUGI • PRZEMYSŁ 4.0

INŻYNIERIA & UTRZYMANIE RUCHU

ISSN 1734-056X

LISTOPAD/GRUDZIEŃ 2019
NR 6 (135) ROK XVI

Temat numeru

Wykorzystać potencjał IIoT do podejmowania lepszych decyzji

Zmiany w procesach podejmowania decyzji są jednym z najbardziej obiecujących atrybutów technologii IIoT

Raport

Systemy znakowania i etykietowania

- Wykorzystanie integracji systemów do optymalizacji procesu produkcji
- Pasy w napędach maszyn przemysłowych – dobór, konserwacja, serwis

CHCESZ CZEGOŚ WIĘCEJ?

UCIECHSZY CIĘ NASZA PROPOZYCJA!

- ATRAKCYJNE WYNAGRODZENIE
- UBEZPIECZENIE DLA RODZINY
- KARTA SPORTOWA
- DOBRA ATMOSFERA PRACY
- PRYWATNA OPIEKA MEDYCZNA
- MOŻLIWOŚCI AWANSU

Sprawdź, który z naszych działów czeka właśnie na Ciebie:

→ KONTROLA JAKOŚCI → PRODUKCJA

→ UTRZYMANIE RUCHU

Wypełnij formularz na:
www.ciechgroup.com/kariera

Ciech
Soda Polska

Redakcja

Redaktor naczelna
Agnieszka Korzeniewska
agnieszka.korzeniewska@utrzymanieruchu.pl

Redaktor merytoryczny
dr inż. Andrzej Ożadowicz

Zespół redakcyjny
dr inż. Andrzej Ożadowicz, Agata Abramczyk, Bohdan Szafrański, Anna Strożek, Aleksandra Solarewicz

Korekta
Małgorzata Wyrwicz

Reklama
Piotr Wojciechowski
piotr.wojciechowski@trademedia.pl

Beata Kaczmarska
beata.kaczmarska@trademedia.pl

Sales Support Manager
Edyta Sekuła
edyta.sekula@trademedia.pl

Młodszy specjalista ds. marketingu
Aleksandra Fura
aleksandra.fura@trademedia.pl

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

www.utrzymanieruchu.pl/prenumerata

DTP
Grzegorz Solecki
grzegorz.solecki@trademedia.pl

Druk i oprawa
EnterDruk

Wydawnictwo

Trade Media International
ul. Rzymowskiego 30, lok. 226
02-697 Warszawa
tel. +48 22 852 44 15
faks +48 22 899 30 23
e-mail: kontakt@trademedia.us
www.trademedia.us

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

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.

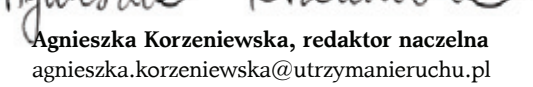
O potencjale technologii inteligentnych

Krakowski Park Technologiczny, Politechnika Wrocławska, Fundacja UAM-Poznański Park Naukowo-Technologiczny, Voicelab.AI oraz Instytut Łączności – Państwowy Instytut Badawczy to pierwsze ośrodki, które będą pełniły rolę hubów innowacji cyfrowych (*digital innovation hub* – DIH). Zostały one wyłonione pod koniec października w ramach ogłoszonego przez ministra przedsiębiorczości i technologii konkursu „Standaryzacja usług hubów innowacji cyfrowych dla wsparcia cyfrowej transformacji przedsiębiorstw". W ciągu dwóch lat otrzymają one na swoje działania środki finansowe o łącznej wartości 30 mln zł.

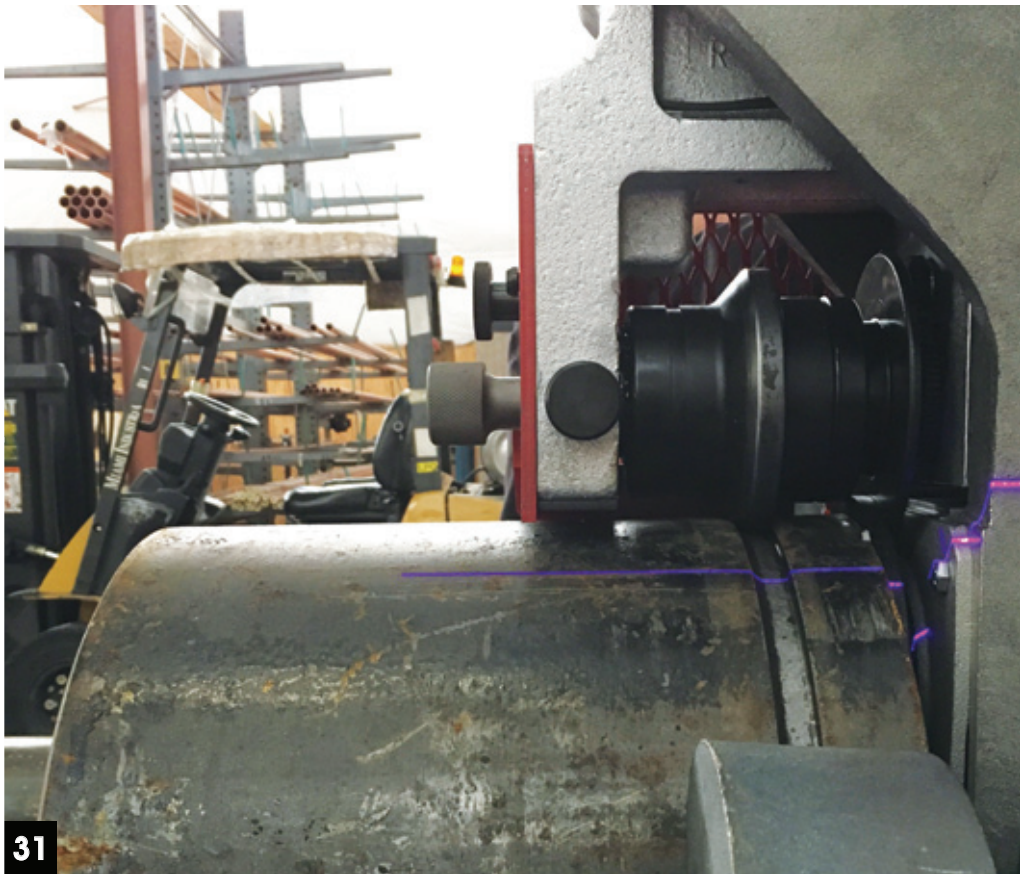
DIH-y będą realizowały co najmniej dwa spośród następujących zadań: demonstracyjne, edukacyjno-szkoleniowe, doradcze oraz implementacyjne. Wszystkie natomiast są zobowiązane do przekazywania wiedzy – dotarcia do jak najszerszej grupy przedsiębiorców m.in. z informacjami o potencjale transformacji cyfrowej i jej skutkach dla modeli biznesowych, a także o możliwościach najnowocześniejszych technologii cyfrowych. Huby będą się przy tym koncentrować na takich rozwiązaniach, jak sztuczna inteligencja, Internet Rzeczy (IoT), chmura obliczeniowa, rzeczywistość rozszerzona i wirtualna (AR i VR), automatyka i robotyka czy druk 3D. Firmy zainteresowane taką pomocą mogą kontaktować się z Fundacją Platforma Przemysłu Przyszłości.

O potrzebie i wadze wsparcia polskich przedsiębiorstw w procesie transformacji cyfrowej pisaliśmy na naszych łamach wiele razy. Licząc na to, że rok 2020 przyniesie pierwsze efekty działania DIH-ów, zapraszam do lektury najnowszego wydania naszego magazynu. Piszemy w nim o roli nowoczesnych technologii oraz korzyściach, jakie wiążą się z ich zastosowaniem; podajemy też przykłady ich wykorzystania w praktyce. W artykule publikowanym w ramach Tematu numeru przekonujemy, że wdrożenie technologii inteligentnych jest dzisiaj warunkiem zachowania konkurencyjności oraz zapewnienia efektywnego rozwoju firmy. Zaś w dołączonych do tego wydania numerach specjalnych – Fabryka 4.0 i Bezpieczeństwo – pokazujemy, jak nowe technologie przyczyniają się do stworzenia inteligentnego, bezpiecznego, a dzięki temu wydajnego środowiska produkcyjnego.

Życzę przyjemnej lektury!



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



W NUMERZE

LISTOPAD/GRUDZIEŃ 2019
Nr 6 (135) Rok XVI

6 badania rynku

BARIERY W ROZWOJU POLSKICH PRZEDSIĘBIORSTW

Przedstawiamy siedem głównych wniosków płynących z badania na temat barier w rozwoju polskich przedsiębiorstw, przeprowadzonego wśród czytelników magazynu *Inżynieria i Utrzymanie Ruchu*.

10 aktualności

10 **BHP w zakładach przemysłowych, czyli pierwsza edycja Konferencji SAFETY**

12 **Europejski projekt pozyskiwania biometanu**

12 **Przyszłość oświetlenia jest cyfrowa**

13 **Siła spotkań na targach SYMAS® i MAINTENANCE**

14 **Układ smarowania maszyny jak krwioobieg organizmu**

16 **Oprogramowanie SOLIDWORKS 2020**

17 **Inteligentnie zaprogramowane targi**

20 produkt roku 2019

Przegląd wybranych produktów zgłoszonych do konkursu

31 temat numeru

31 **Wykorzystać potencjał IIoT do podejmowania lepszych decyzji**

Sektor produkcyjny był jednym z pierwszych, który zrozumiał, że wykorzystanie technologii IIoT i analityki Big Data może się przyczynić do poprawy produktywności.

34 **Jak skutecznie wdrożyć technologię IIoT**

Aby wdrożenie technologii IIoT zakończyło się sukcesem, firmy muszą określić cele biznesowe i wyznaczyć zespół pracowników do realizacji tego wdrożenia.

36 **Analityka Big Data – zamiana dużych zbiorów różnorodnych danych w użyteczne informacje**

Aby przynosiła efekty, analiza dużych zbiorów danych Big Data musi dostarczać użytecznych informacji, opartych na doświadczeniu użytkownika końcowego.

40 raport

SYSTEMY ZNAKOWANIA I ETYKIETOWANIA

Dzięki różnorodności dostępnych na rynku rozwiązań można dobrać optymalny system, dostosowany do potrzeb i wymogów danego przedsiębiorstwa.

47 produkty

47 **Laser przemysłowy CO2 Linx CSL30**

47 **Drukarka atramentowa ink jet Linx 8900**

47 **Zestawy etykietujące COMPACT**

48 IT dla przemysłu

WYKORZYSTANIE INTEGRACJI SYSTEMÓW DO OPTYMALIZACJI PROCESU PRODUKCJI

Kluczowe procesy w cyklu produkcyjnym muszą być usieciowione w celu optymalizacji wydajności i funkcjonowania zakładu.

51 mechanika

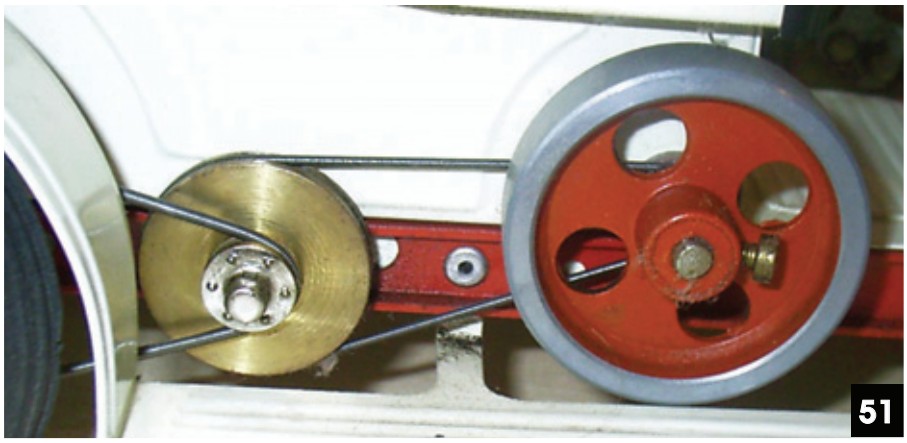
PASY W NAPĘDACH MASZYN PRZEMYSŁOWYCH

Mimo upływu lat pasy wciąż są najpopularniejszym sposobem przenoszenia napędu w aplikacjach przemysłowych.

56 utrzymanie ruchu

ZROZUMIEĆ AWARIE WYNIKAJĄCE Z PROCESU SMAROWNICZEGO

Błędy w procesie smarowania sprawiają, że maszyna nie osiąga pełnej wydajności.



59 diagnostyka

CZUJNIKI W DIAGNOSTYCE DRGANIOWEJ MASZYN

Upowszechnianie się technologii IIoT sprawia, że czujniki stają się coraz częściej ważnym elementem zintegrowanych i inteligentnych rozwiązań wpisujących się w koncepcję Przemysłu 4.0.

64 zielona fabryka

CZYNNIKI CHŁODNICZE POCHODZENIA NATURALNEGO

Ze względu na wymogi dotyczące ochrony środowiska producenci urządzeń chłodniczych i czynników chłodniczych zastępują stare czynniki emitujące gazy cieplarniane nowymi, przyjaznymi dla środowiska.

67 zarządzanie

ŚCIEŻKA ROZWOJU PRACOWNIKA – JAK WSPIERAĆ ZDOBYWANIE UMIEJĘTNOŚCI?

Trudności w utrzymaniu specjalistów oraz w pozyskaniu nowych pracowników sprawiają, że wyznaczanie ścieżek kariery i rozwoju pracownika staje się kluczowym elementem tzw. *employer brandingu*.

70 produkty

70 **Wózek paletowy ECH 12**

70 **Systemy dystrybucji zasilania do szaf serwerowych – Eaton ePDU G3+**

70 **Przemienniki częstotliwości PowerFlex® 755T w technologii TotalFORCE**

70 **Inteligentny system pomiaru przemieszczenia**

71 **Nowe łożyska walcowe z serii Robust**

71 **Kompaktowy napęd Q2V**

72 felieton

CZY CZWARTA REWOLUCJA PRZEMYSŁOWA ZREALIZUJE SIĘ SAMA?

„Jedyną stałą rzeczą jest zmiana” – myśl ta, przypisywana Heraklitowi z Efezu, nie traci na aktualności i można ją odnieść do wszystkich obszarów ludzkiej aktywności, a więc również do działalności przemysłowej.

e1 e-wydanie

e1 **Definiowanie i pomiar jakości w projektach**

e5 **Systemy EAM a koszty utrzymania ruchu**

SPIS MATERIAŁÓW REKLAMOWYCH

Anter System ... III okładka

CIECH Soda Polska ... II okładka

Ecol ... 39

EMT-Systems Centrum Szkoleń Inżynierskich ... 69

I&UR online ... 50

I&UR Portale społecznościowe ... e4

INDUSTRY meeting – Targi Utrzymania Ruchu i Technologii Przemysłowych ... 57

ITM Industry Europe ... 17

M&MR Trading Polska ... 15

Międzynarodowe Targi Automatyki i Pomiarów AUTOMATICON ... 55

Optibelt Polska ... 5

Promark Produkcja ... 47

Promark Serwis ... 47

PURAVENT ... 7

Shell Lubricants ... 8, 9

Staleo.pl ... 65

Stena Recycling ... 11, 28, 29

Trademedia Translations ... 62

Tranter International AB ... 30

Urząd Dozoru Technicznego ... 18, 19, IV okładka

Zrobotyzowany.pl ... 71

Źródło: Pixabay

Wdrażanie analizy danych w przemyśle – od czego zacząć?

Niewątpliwie możliwość zbierania surowych danych i zamiany ich na informacje użyteczne dla pracowników jest koniecznością, aby dana firma pozostała konkurencyjna. Ale co w przypadku, gdy nie jesteśmy pewni, w jaki sposób zastosować analizę danych w naszych operacjach? Na szczęście wdrożenie analizy danych nie musi być tajemniczym czy przekraczającym nasze możliwości zadaniem. Firmy, które już tego dokonały, mogą się podzielić doświadczeniem na temat tego, w jaki sposób i w którym miejscu rozpocząć działania.

Polska produkcja gotowa na Przemysł 4.0?

Ponad połowa przedsiębiorstw produkcyjnych w Polsce zetknęła się z terminem czwartej rewolucji przemysłowej, a znacząca część z nich zaczęła wdrażać rozwiązania technologiczne, które mają je na nią przygotować. Firmy mają także sprecyzowane potrzeby biznesowe oraz świadomość tego, które obszary ich działalności biznesowej wymagają optymalizacji. Jednocześnie zwracają uwagę na bariery we wdrażaniu nowych technologii i wykazują ostrożność w kontekście inwestycji.

TOP 5 najchętniej czytanych artykułów w październiku

- Nowoczesne zarządzanie parkiem maszynowym
- Jak być dobrym inżynierem
- Modernizacja jako sposób na rozwiązywanie problemów z prasami przemysłowymi
- Case study: Modernizacja maszyny do obróbki osi kół kolejowych
- Warunki pracy w produkcji – co jeszcze można poprawić

e-wydanie

Najnowsze wydanie naszego magazynu publikujemy w wersji rozszerzonej w formacie cyfrowym na stronie *www.utrzymanieruchu.pl*. Wydania cyfrowe dostępne są bezpłatnie dla subskrybentów prenumeraty drukowanej, a także dla prenumeratorów wersji cyfrowej magazynu. Prenumeratę można zamówić na stronie: *https://www.utrzymanieruchu.pl/zamow-prenumerate/*

Numery specjalne i dodatki tematyczne

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

Raporty rynkowe

Z roku na rok polski rynek utrzymania ruchu rozwija się w coraz szybszym tempie. Użytkownicy stają się bardziej wymagający, a dystrybutorzy próbują sprostać ich wymaganiom. Nasze raporty to jedno z najlepszych źródeł informacji o aktualnych i przyszłych trendach. Wszystkie raporty drukowane w magazynie są dostępne na stronie internetowej *www.utrzymanieruchu.pl/category/raporty*. Najnowsze to:

- Układy centralnego smarowania
- Komputery przemysłowe
- Systemy ERP
- Rozwiązania oparte na chmurze

POWER TRANSMISSION

optibelt DELTA CHAIN Carbon

CZAS NA ZMIANĘ

WYSOKA NIEZAWODNOŚĆ
W przypadku niekorzystnego oddziaływania czynników takich jak np. olej, chemikalia lub ozon.

GŁADKI GRZBIET PASA
W celu zredukowania hałasu przy zastosowaniu napinających kół pasowych, współpracujących z grzbietem pasa.

WARSTWA NAZĘBNA
W celu osiągnięcia jak najmniejszego stopnia zużycia i zmniejszenia hałasu w trakcie pracy.

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

Engineered in Germany
Quality since 1872

CARBON
TECHNOLOGY

© ARNTZ OPTIBELT GROUP, GERMANY

Bariery w rozwoju polskich przedsiębiorstw

26% respondentów jest zdania, że brak czasu stanowi istotny czynnik hamujący rozwój firmy.

1 na 3 ankietowanych twierdzi, że przeszkodą w rozwoju przedsiębiorstw są trudności w uzyskaniu dotacji unijnych.

12% badanych uważa, że istotną barierą w rozwoju polskich przedsiębiorstw jest brak jednolitych standardów pozwalających na współpracę urządzeń i systemów sterujących.

Agata Abramczyk

Przedstawiamy siedem głównych wniosków płynących z badania na temat barier w rozwoju polskich przedsiębiorstw, przeprowadzonego wśród czytelników magazynu *Inżynieria i Utrzymanie Ruchu*.

1 68% ankietowanych uważa, że głównym czynnikiem wewnętrznym, który przeszkadza w rozwoju przedsiębiorstwa, jest niedostateczna ilość własnych środków finansowych. Innymi ważnymi czynnikami są: brak odpowiednio wykształconych pracowników (56%), brak pomysłów na innowacje (44%), brak w firmie osoby inicjującej nowe pomysły (32%) oraz brak przekonania co do słuszności wprowadzania innowacyjnych rozwiązań oraz korzyści z tym związanych (12%).

2 Z kolei czynnikami zewnętrznymi postrzeganymi jako największe bariery w rozwoju przedsiębiorstw są przede wszystkim: nadmiernie rozbudowana biurokracja (89%), problem z pozyskaniem odpowiednio wyszkolonych pracowników (78%), niekorzystne rozwiązania podatkowe i przepisy (68%), wysokie koszty pracy (65%), brak wsparcia ze strony organów publicznych (34%), a także problemy z przyznaniem kredytu (12%).

3 W odczuciu respondentów poziom dostosowania rynku pracy do potrzeb przedsiębiorstw jest raczej zły (45%) lub zdecydowanie zły (23%). Reszta ankietowanych uważa, że jest przeciętny (32%).

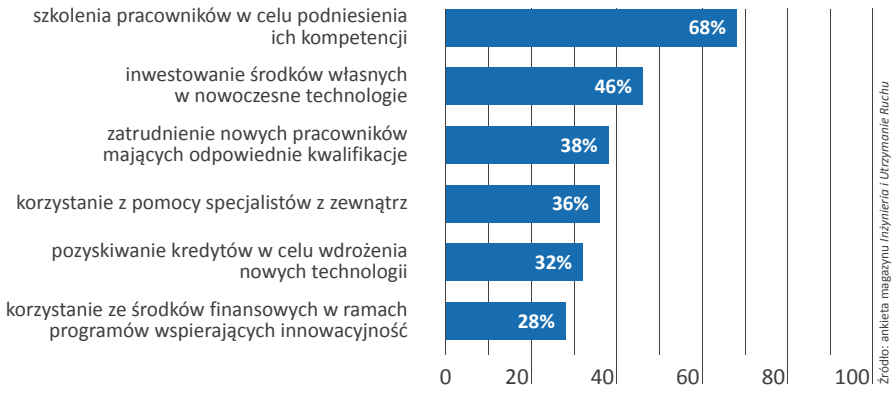
4 68% badanych uważa, że Big Data i sztuczna inteligencja (AI) to technologie raczej trudne do wdrożenia, a zdaniem 45% – robotyzacja linii produkcyjnych oraz digitalizacja produkcji. Natomiast za rozwiązania łatwe do wdrożenia uznano m.in. druk 3D, roboty współpracujące oraz *cloud computing* (30% wskazań). Między tymi skrajnościami znalazły się np. Internet Rzeczy oraz analiza danych (70% wskazań), postrzegane jako technologie o średniej trudności wdrożenia.

5 Zdaniem 80% ankietowanych automatyzacja i robotyzacja linii produkcyjnych to technologie mające duży wpływ na rozwój przedsiębiorstwa i budowanie przewagi konkurencyjnej. Nieco mniejszy wpływ mają Internet Rzeczy, *cloud computing*, roboty współpracujące, digitalizacja produkcji oraz sztuczna inteligencja (46% wskazań), a najmniejszy – druk 3D (58% wskazań).

6 Jeśli chodzi o działania prowadzone przez państwo i instytucje rządowe na rzecz wdrażania innowacji w polskim przemyśle, w opinii badanych największe znaczenie mają zachęty podatkowe (68%), rozwój jednostek R&D, ukierunkowanych na potrzeby MŚP (56%), jasno sformułowane przepisy dotyczące innowacji oraz informacja o zmianach tych przepisów (54%), dostosowanie kształcenia przyszłych kadr do potrzeb rynku (48%), a także pomoc w tworzeniu konsorcjów polskich przedsiębiorstw zajmujących się innowacyjnymi projektami (42%). Zdaniem ankietowanych mniejsze znaczenie ma umożliwienie wymiany wiedzy, technologii, dbanie o budowanie powiązań gospodarczych między przedsiębiorstwami w ramach UE, a także pomoc w nawiązaniu kontaktów z jednostkami R&D na polskich uczelniach (30%).

7 Na pytanie, jaki procent przychodów przeznaczyli/planują w najbliższym czasie przeznaczyć respondenci na rozwój firmy, rozumiany jako wdrożenie rozwiązań mających na celu informatyzację i automatyzację procesów produkcyjnych, większość (68%) badanych odpowiedziała, że jest to suma rzędu 10–20%, natomiast pozostałe osoby wydały/mają zamiar wydać na ten cel kwotę stanowiącą mniej niż 10% przychodów firmy.

Działania, które zostały podjęte, aby pokonać bariery w rozwoju przedsiębiorstwa



Online

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

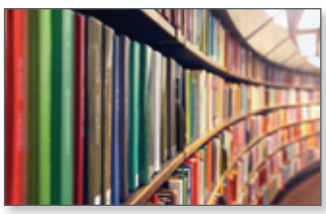
Jesteśmy wyłącznym dystrybutorem na Polskę rozwiązań amerykańskiej firmy PURAFIL, w zakresie filtracji gazów w przemyśle.

purafil
Filtration Group®

Dostarczamy nie tylko filtr, ale kompleksowe rozwiązanie problemu zanieczyszczonego powietrza.

1. Diagnoza problemu – poprzez badanie korozyjności powietrza za pomocą kuponów CCC lub CCC+ firmy Purafil lub monitora korozji „online" z serii OnGuard firmy Purafil.
2. Dobór rozwiązania – sprawdzenie szczelności powietrznej budynku/pomieszczenia za pomocą urządzenia BlowerDoor Test, pomiar ilości cząstek zanieczyszczeń stałych w powietrzu oraz badanie ilości cząstek H_2S w powietrzu.
3. Dobór urządzeń i wykonanie projektu kompletnej instalacji, w oparciu o aktualne wytyczne, takie jak: ISA Standard 71.04-2013, ANSI, itp.

Oferujemy szeroką gamę technik pomiarowych i analizy jakości powietrza. Rozwiązań dla pomieszczeń elektrycznych, serwerowni, prewencyjnej konserwacji dóbr kultury, takich jak książki, obrazy i inne dzieła sztuki. Niezawodną ochronę osobistą (np.: „Panic Room", „EmergencyGasScrubbers").



Michał Błaszczak
tel. 728 225 088, mail: biuro@puravent.pl, www.puravent.pl

Współpraca podstawą Przemysłu 4.0

Koncepcja czwartej rewolucji przemysłowej dotycząca wdrażania rozwiązań wspierających cyfryzację oraz automatyzację produkcji jest wykorzystywana i pozytywnie oceniana przez europejskich przedstawicieli branży produkcyjnej. Jak pokazują wyniki raportu „Odkrywanie Przemysłu 4.0”[1], opracowanego przez Shell Lubricants, aż 84% badanych przewiduje, że innowacyjne rozwiązania zapewnią ich firmom znaczne oszczędności.

Nowe możliwości i wyzwania

Obecnie aż 86% europejskich producentów wykorzystuje co najmniej jedną technologię zgodną z koncepcją Przemysłu 4.0. Przeważają rozwiązania oparte na czujnikach (46%) i przechowywaniu danych w chmurze (37%). Mniej powszechne są takie innowacje, jak robotyka (26%) czy sztuczna inteligencja (21%). Ponad połowa respondentów (54%) od nowoczesnych rozwiązań oczekuje przede wszystkim korzyści w postaci zwiększonej wydajności sprzętu. Mimo to branża przemysłowa pozostaje nieufna w stosunku do czwartej rewolucji przemysłowej – 57% badanych uważa, że technologie zmieniają się zbyt szybko, a 65% nie chce inwestować w nowe urządzenia, jeżeli obecne wciąż działają. Producentów niepokoi także wpływ nowych rozwiązań na całkowity koszt użytkowania (*Total Cost of Ownership* – TCO). Ponad połowa firm (58%) spodziewa się wzrostu TCO wskutek wdrożenia Przemysłu 4.0 – według nich wiąże się to z dużymi inwestycjami opłacanymi z góry oraz wzrostem kosztów konserwacji.

– Do istotnych problemów, z którymi zmagają się producenci, należą niewystarczająca wiedza na temat koncepcji Przemysłu 4.0 oraz brak wsparcia ze strony zaufanych ekspertów zewnętrznych (61%). Niepokoją ich także trudności związane z podnoszeniem kwalifikacji pracowników w zakresie użytkowania nowych technologii (57%).

[1] Badanie zlecone przez Shell Lubricants i przeprowadzone przez firmę badawczą Edelman Intelligence powstało na podstawie 400 rozmów przeprowadzonych z pracownikami sektora produkcyjnego, którzy kupili, mieli wpływ na zakup lub używali środków smarnych w ramach wykonywanej pracy na terenie 8 europejskich krajów (Francji, Włoch, Polski, Niemiec, Wielkiej Brytanii, Turcji, Holandii, Hiszpanii). Prace w terenie przeprowadzono w dwóch turach: pierwsza (obejmująca Niemcy i Wielką Brytanię) odbyła się między marcem a majem 2018 r., druga (obejmująca Francję, Włochy, Polskę, Hiszpanię, Holandię i Turcję) w listopadzie i grudniu 2018 r. Więcej informacji można znaleźć na stronie: www.edelmanintelligence.com

Shell Lubricants chce to zmienić i pomóc producentom w pokonaniu tych przeszkód – powiedział **Robert Gałkowski, ekspert techniczny Shell Polska**.

Oleje i smary a czwarta rewolucja przemysłowa

Aby przedsiębiorstwa mogły zmaksymalizować zyski z inwestycji w nowoczesne maszyny i urządzenia, kluczowe są skuteczne praktyki konserwacyjne. Choć aż 93% respondentów przyznało, że wprowadzenie innowacyjnych technologii będzie miało wpływ na wybór środków smarnych, to tylko 41% ma poczucie, że trzeba będzie poświęcić więcej uwagi kwestii ochrony urządzeń. Co więcej, jedynie 42% skupiłoby się bardziej na jakości kupowanych olejów i smarów. Jest to obszar, który wymaga poprawy, ponieważ błędy w zakresie gospodarki olejowej spowalniają rozwój firm oraz wdrożenie technologii zgodnych z koncepcją Przemysłu 4.0.

Jak mówi **Robert Gałkowski**, każdy element maszyn wykorzystywanych w branży produkcyjnej oraz wszelkie procesy zostały zaprojektowane w celu maksymalizacji wydajności. Wybierając środki smarne, należy oczekiwać tego samego. Oferta olejów hydraulicznych Shell Tellus została opracowana tak, aby umożliwić firmom produkcyjnym wybór środka smarnego, który wpłynie na zmniejszenie całkowitego kosztu użytkowania przez obniżenie kosztów konserwacji, redukcję nieplanowanych przestojów i poprawę wydajności maszyn. Shell blisko współpracuje z klientami z branży produkcyjnej i producentami sprzętu w celu opracowywania coraz bardziej zaawansowanych produktów, które odpowiadają na oczekiwania rynku. W produkcji najnowszego syntetycznego oleju hydraulicznego Shell Tellus S4 VE został wykorzystany olej bazowy powstały w procesie GTL (*gas-to-liquids*). Dzięki temu został stworzony produkt o wysokiej trwałości i stabilności parametrów, a tym samym dający optymalny poziom niezawodności podzespołów maszyn. Shell Tellus S4 VE w porównywaniu z olejem mineralnym może pomóc zmniejszyć zużycie energii przez wtryskarki nawet o 4,4% oraz zwiększyć wydajność hydrauliki nawet do 6%. Co więcej, formulacja nowego oleju zapewnia do 27% szybsze uwalnianie powietrza, co przekłada się na wolniejsze tempo utleniania oleju i mniejsze zużycie pompy. Shell Tellus S4 VE spełnia wysokie wymagania nowoczesnych systemów hydraulicznych. Uzyskał doskonałe rezultaty w najbardziej rygorystycznych testach pomp, takich jak Bosch Rexroth RDE 90245, Denison T6H20C (wersje sucha i mokra) czy Eaton Vickers 35VQ25.

Przez współpracę do sukcesu

Według Shell dzielenie się wiedzą oraz doświadczeniem, a także uświadamianie przedsiębiorców o konieczności włączenia się w proces przekształcenia technologicznego jest fundamentem udanej transformacji do Przemysłu 4.0. W wyniku braku wsparcia z zewnątrz firmy mogą przegapić obszary z potencjałem do optymalizacji i oszczędności. Dlatego Shell, oprócz pełnej gamy produktów dla branży produkcyjnej – olejów hydraulicznych Shell Tellus, smarów Shell Gadus czy olejów przekładniowych Shell Omala – oferuje także szereg profesjonalnych usług technicznych. Mają one na celu pomaganie klientom firmy w podnoszeniu kwalifikacji zespołów utrzymania ruchu oraz we wdrażaniu skutecznej gospodarki olejowej. Dobrym przykładem jest Shell LubeAnalyst. Jest to nowoczesna metoda monitorowania stanu środków smarnych stosowanych w maszynach i urządzeniach przemysłowych, dzięki której można ocenić stan oleju lub smaru, określić potencjalne problemy i dokonać porównania wydajności sprzętu. Kolejnym dobrym przykładem jest Shell LubeAdvisor. Jest to usługa doradcza zaprojektowana z myślą o klientach, którzy dążą do osiągnięcia znaczących korzyści poprzez zwiększenie wydajności i ograniczenie przestojów. Obejmuje przeprowadzenie audytu oraz stałe wsparcie ekspertów technicznych Shell w efektywnym zarządzaniu całym cyklem użytkowania środków smarnych – od zakupu przez przechowywanie i użytkowanie po utylizację.

Firmy produkcyjne, które wdrażają technologie zgodne z ideą Przemysłu 4.0, powinny nadać priorytetowe znaczenie gospodarce smarnej. Jak pokazuje praktyka, najefektywniejszym rozwiązaniem jest skorzystanie ze wsparcia ekspertów zewnętrznych. Znają oni specyfikę branży, śledzą zmieniające się normy, mają dostęp do najbardziej zaawansowanych produktów smarnych oraz narzędzi. Co więcej, są w stanie dostrzec więcej szans na rozwój czy obszarów do poprawy, które z perspektywy wewnętrznej mogą być niewidoczne. Wyniki badania Shell Lubricants pokazały, że aż 78% badanych użytkowników innowacyjnych technologii planuje skorzystać z pomocy dostawcy środków smarnych.

Więcej informacji można znaleźć na stronie: https://shell.pl/produkcja

SHELL LUBRICANTS
RAZEM WSZYSTKO JEST MOŻLIWE

Wydawnictwo Trade Media International

BHP w zakładach przemysłowych, czyli pierwsza edycja Konferencji SAFETY

W październiku magazyny *Inżynieria i Utrzymanie Ruchu* oraz *Control Engineering Polska* po raz pierwszy zorganizowały Konferencję SAFETY, poświęconą bezpieczeństwu w zakładach przemysłowych. W wydarzeniu uczestniczyli m.in. kierownicy zakładów, kierownicy produkcji i utrzymania ruchu, specjaliści BHP oraz ds. zasobów ludzkich, a także programiści i operatorzy maszyn i linii produkcyjnych oraz projektanci maszyn.

Źródło: K. Karbowniczek

Konferencję poprowadził Adam Szczepaniak, dyrektor naczelny Ergo-Safety Consulting, a otworzyło ją wystąpienie Mariusza Balickiego, specjalisty ds. bezpieczeństwa wybuchowego z Grupy WOLFF. Przedstawił on dyrektywę 1999/92/WE (ATEX USERS), która określa minimalne wymagania BHP związane z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej.

Bezpieczeństwo funkcjonalne

W trakcie kolejnej prelekcji zagadnienia bezpieczeństwa funkcjonalnego w automatyce zabezpieczającej nowoczesnych obiektów przemysłowych przedstawił Igor Hejke, główny specjalista w dziale Oceny Zgodności Urzędu Dozoru Technicznego. Jak stwierdził, nowoczesne obiekty przemysłowe, takie jak instalacje procesowe lub zespoły maszyn, wymagają nowoczesnych i złożonych systemów sterowania i zabezpieczeń. Normy i specyfikacje techniczne dla takich systemów nie dają gotowego przepisu na ich projekt i wykonanie, zakładają jednak pewne parametry niezawodności, jakie te systemy powinny mieć.

Lockout/Tagout w wersji smart

Smart LOTO 4.0 to temat prelekcji, którą wygłosili Magdalena Szarłat, starszy specjalista ds. bezpieczeństwa maszyn w firmie Pilz Polska i Certified Machinery Safety Expert (TÜV Nord/Pilz) oraz Krzysztof Poniatowski, dyrektor techniczny Pilz Polska. W trakcie wystąpienia stwierdzili, że LOTO to jedno z najlepszych rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo obsługi maszyn i instalacji, jednak wymaga zmiany mentalności i kultury bezpieczeństwa, wzrostu świadomości i dyscypliny, ponieważ pracownicy mają skłonność do omijania procedur i popełniania błędów.

Czym jest IO-Link?

Szymon Gumółka, Marketing Manager w firmie Balluff, omówił SAFETY OVER IO-LINK. Przedstawił rozwiązanie Safety Hub, które wprowadziło IO-Link do aplikacji bezpieczeństwa. Jak stwierdził, tunelowanie to gwarancja bezpiecznej komunikacji pomiędzy końcowymi urządzeniami bezpieczeństwa (*Black-Channel-Principle*).

Systemy sterowania

Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem, ich podział, dobór i manipulacja nimi były tematem prelekcji, którą poprowadził Łukasz Wiatrzyk, dyrektor ds. Bezpieczeństwa Maszyn w firmie Schmersal Polska. Omówił projektowanie systemu bezpieczeństwa oraz dobór odpowiednich rozwiązań jako ważny etap budowy i modernizacji każdej maszyny. Zwrócił uwagę na praktyczne aspekty zapobiegania manipulacji przy urządzeniach bezpieczeństwa oraz zmniejszania motywacji operatorów do ich omijania.

Człowiek – ogniwo najważniejsze…

Nie trzeba nikogo przekonywać, że człowiek jest najważniejszym ogniwem w każdym biznesie. Sebastian Chrzanowski-Sawicki, dyrektor zarządzający i prokurent w Troax Safety Systems Poland, przedstawił systemy TROAX skierowane do trzech segmentów rynku: segmentu urządzeń zautomatyzowanych i robotów przemysłowych, segmentu dystrybucji materiałów i logistyki oraz segmentu ochrony mienia.

…a jednocześnie najsłabsze

O systemie P.A.B.L.O, czyli Personalnym Asystencie Bezpieczeństwa i Lokalizacji Osób – systemie LONE WORKER do nadzoru bezpieczeństwa pracowników wykonujących prace samodzielnie,

a także o zintegrowanych systemach interkomowych i nagłośnienia Vingtor-Stentofon mówili Krzysztof Skarbecki, specjalista ds. technicznych i Adam Gregorczyk, dyrektor marketingu z firmy Novatel.

System P.A.B.L.O. wspiera bezpieczeństwo i nadzór. W obszarach, do których został zaprojektowany i wykonany specjalnie dla inwestora, zapewnia jednocześnie trzy funkcjonalności dla osób posiadających specjalnie wyposażone i oprogramowane urządzenia (radiotelefony).

Praca na wysokości i konserwacja maszyn

Marian Deska, doradca handlowy w firmie Faraone Poland, poruszył zagadnienia związane z pracą na wysokości i zagrożeniami przy pracach konserwacyjnych maszyn. Opowiadał o wypadkach na wysokości w trakcie konserwacji lub czyszczenia maszyn na liniach produkcyjnych, oraz o prawidłowej ocenie ryzyka zawodowego przy takich pracach i odpowiedzialności za pracowników. Omówił metody zapobiegania upadkom z wysokości lub zdarzeniom potencjalnie wypadkowym.

Wymagania w zakresie BHP

Krajowe regulacje w zakresie bezpieczeństwa maszyn omówił Sebastian Remian, ekspert ds. Bezpieczeństwa Technicznego Maszyn w Grupie DEKRA w Polsce. Przypomniał, że pracodawca jest obowiązany zapewnić systematyczne kontrole stanu BHP ze szczególnym uwzględnieniem organizacji procesów pracy, stanu technicznego maszyn i innych urządzeń technicznych oraz ustalić sposoby rejestracji nieprawidłowości i metody ich usuwania.

Zakup nowych maszyn vs. bezpieczeństwo

Aspekty bezpieczeństwa przy zakupie i przekazywaniu do użytkowania nowych maszyn i urządzeń – dobre praktyki były tematem prelekcji Andrzeja Chrzanowskiego, dyrektora ds. rozwoju w firmie ELOKON Polska. Przedstawił on główne zagrożenia i problemy związane z zakupem i wdrożeniem do produkcji maszyn i urządzeń mających wady lub ich wykorzystywanie niezgodne z przeznaczeniem.

Bezpieczeństwo procesów przemysłowych

Mgr inż. Adam Szczepaniak, dyrektor naczelny Ergo-Safety Consulting, omówił zagadnienia związane z bezpieczeństwem procesów przemysłowych. Przedstawił – jako lekcję z historii – przegląd największych katastrof przemysłowych, elementy systemu zarządzania bezpieczeństwem procesowym oraz rolę analizy ryzyka.

Czy oceniam ryzyko wystąpienia poważnej awarii?

„Poważna awaria przemysłowa – czy może się zdarzyć w moim zakładzie?". Takie pytanie zadali słuchaczom w zamykającym tegoroczną konferencję referacie Grzegorz Brykała, kierownik ds. Bezpieczeństwa Procesowego i Agata Kotynia, kierownik ds. Bezpieczeństwa Procesowego i ATEX w firmie BHP Consulting. Uważają za błędne twierdzenie, że do wystąpienia poważnej awarii potrzeba dużej ilości substancji niebezpiecznych. Występujące zagrożenia kontrolowane są przez odpowiednio dobrane zabezpieczenia, a wspomniana „odpowiedniość" reprezentuje akceptowany (dopuszczalny) poziom ryzyka.

* * *

Podobnie jak w trakcie innych organizowanych przez nas konferencji dla specjalistów, uczestnicy mogli odwiedzić stoiska przygotowane przez wystawców, a także nawiązać kontakty z prelegentami i innymi uczestnikami. Była to doskonała okazja do zapoznania się z najnowszymi rozwiązaniami rynkowymi oraz czerpania z doświadczeń innych specjalistów w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach przemysłowych.

Bohdan Szafrański

SEAT

Europejski projekt pozyskiwania biometanu

Hiszpański producent dołącza do wspieranego przez Komisję Europejską projektu Life Landfill Biofuel, którego celem jest pozyskanie alternatywnego paliwa – odnawialnego gazu z miejskich odpadów komunalnych. Inicjatywa z udziałem firmy SEAT i kilku innych przedsiębiorstw będzie trwać do 2023 r.

SEAT już od pewnego czasu pracuje nad własnym projektem Life Methamorphosis, który w założeniu umożliwi wyprodukowanie biometanu z wyselekcjonowanych odpadów. Jego celem jest rozwój gospodarki obiegu zamkniętego, wypracowanie większej wydajności energetycznej i zmniejszenie emisji gazów. Inicjatywa Life Landfill Biofuel to dla producenta ambitny krok, by wykorzystać śmieci ze składowiska bez wstępnego przesiewu.

– *Dzięki temu projektowi osiągniemy postęp w wykorzystywaniu biometanolu jako paliwa. Zamierzamy dojść do sytuacji, gdy cały cykl życia samochodu będzie miał zerowy wpływ na środowisko pod względem emisji dwutlenku węgla* – powiedział Andrew Shepherd, odpowiedzialny za projekty gazów odnawialnych SEAT-a.

Do badań motywują również regulacje prawne. Unia Europejska planuje do 2035 r. ograniczyć do 10% odsetek odpadów, które lądują na wysypiskach śmieci. Zamiana śmieci w biopaliwo staje się tym samym sposobem zmierzenia się z nadchodzącym wyzwaniem. W projekcie biorą udział hiszpańskie przedsiębiorstwo FCC, IVECO, Uniwersytet w Granadzie, fundacja CARTIF, SYSADVANCE, Gasnam oraz Aqualia. SEAT dodatkowo rozwija współpracę z Aqualią w zakresie pozyskiwania biopaliwa ze ścieków.

W Europie działa obecnie niemal pół miliona składowisk odpadów. Zamiana tych śmieci w źródło energii łączy w sobie szansę na obniżenie szkodliwej emisji do środowiska naturalnego z nową możliwością biznesową. Specjaliści dostrzegają również duży potencjał w ustaleniu świadectw pochodzenia dla produkowanego biometanu. System ten umożliwiłby rozwinięcie nowej gałęzi przemysłu nie tylko w Hiszpanii, ale i w innych krajach Unii Europejskiej, a także zapewniłby nowe perspektywy rozwoju dla branży transportowej.

www.seatmedia.pl

TRILUX Polska

Przyszłość oświetlenia jest cyfrowa

Rynek inteligentnych systemów zarządzania oświetleniem rozwija się niezwykle dynamicznie. Już dziś dostępne są rozwiązania pozwalające dostosować światło do potrzeb na niespotykaną dotąd skalę. Eksperci przewidują jednak, że w najbliższych latach dokona się kolejny skok technologiczny w tym obszarze.

Na przestrzeni ostatnich lat dokonał się przełom w zakresie technologii oświetleniowych. Diodowe źródła światła zwiększyły udział w rynku z wartości bliskich zeru do nawet kilkudziesięciu procent. To z kolei – w parze z rozwijającym się Internetem Rzeczy – otworzyło drzwi do wykorzystania na szeroką skalę systemów sterowania oświetleniem. – *Od kilku lat obserwujemy dynamiczny wzrost zainteresowania systemami zarządzania oświetleniem w celu optymalizacji zużycia energii. Popularne stają się jednak także rozwiązania, w których światło elektryczne ma pozytywnie oddziaływać na użytkowników* – powiedział Konrad Romanowicz, projektant oświetlenia TRILUX Polska.

Stosunkowo nową, ale już znajdującą zastosowanie w obiektach przemysłowych klasą rozwiązań są systemy Predictive Maintenance. Na bieżąco monitorują one parametry pracy opraw, dostarczając szczegółowych danych na temat funkcjonowania instalacji. – *Wykorzystując elektroniczne zasilacze oraz sieć bezprzewodową, nowoczesne systemy monitoringu oświetlenia są w stanie na bieżąco gromadzić i przesyłać do chmury obliczeniowej informacje na temat prawidłowości działania poszczególnych elementów instalacji, rzeczywistego czasu pracy opraw itp.* – objaśnił Konrad Romanowicz. – *Dane te są na wagę złota dla osób zajmujących się zarządzaniem energią czy UR. Analizując czas pracy opraw oraz ich stan techniczny, można niemal całkowicie wyeliminować nieplanowe interwencje techników. Dzięki wyznaczaniu cykli konserwacji na podstawie realnych potrzeb, a nie szacunków, można wydłużyć okres użytkowania opraw, co długofalowo zmniejszy koszty inwestycji* – dodał projektant oświetlenia TRILUX Polska. Wszystko wskazuje na to, że oferta usług na styku oświetlenia i IT będzie w najbliższych latach dynamicznie się rozwijać.

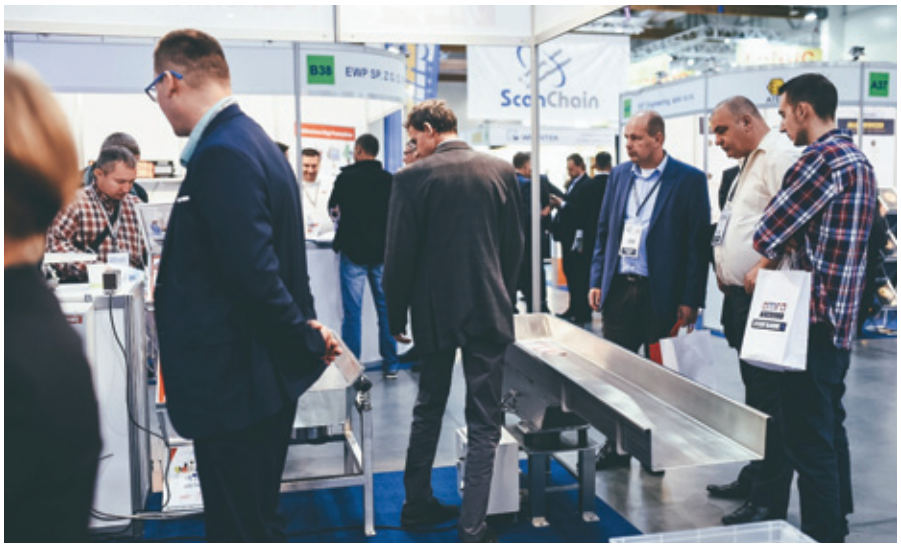
Eksperci przewidują, że nowe inteligentne systemy oświetleniowe nie tylko będą korzystać z lepszej infrastruktury sieciowej, ale same będą ją stanowić. VLC – komunikacja za pośrednictwem światła widzialnego – wykorzystuje oprawy jako nadajniki, a światło widzialne jako nośnik danych. W przyszłości ta technologia może nawet zastąpić sieci Wi-Fi – na krótkich dystansach instalacje VLC na bazie opraw LED już dziś osiągają transfer na poziomie 500 Mbit/s.

Coraz gęstsza i szybciej działająca sieć komunikacji pomiędzy urządzeniami, całościowe systemy budynków inteligentnych i pełniejsze wykorzystanie możliwości sterowania pracą opraw dzięki zastosowaniu sztucznej inteligencji to trendy, których wzrost znaczenia na rynku oświetlenia widoczny jest już dziś. Trudno przewidzieć, jakie jeszcze innowacje przyniosą najbliższe lata. Bez wątpienia jednak przyszłość oświetlenia jest cyfrowa.

www.trilux.com

Targi w Krakowie

Siła spotkań na targach SYMAS® i MAINTENANCE



Źródło: Targi w Krakowie

Międzynarodowe targi SYMAS® i MAINTENANCE, które odbyły się w dniach 2–3 października w EXPO Kraków, udowodniły, że jedna rozmowa lub spotkanie warte jest więcej, niż wiele wysłanych e-maili. Świadczy o tym bardzo duże zainteresowanie imprezą. Tegoroczne targi odwiedziło prawie 3000 osób, które poszukiwały rozwiązań i produktów wśród stoisk 212 wystawców z 10 krajów.

Wysoka frekwencja świadczy o potrzebie bezpośrednich spotkań. Właśnie wtedy można nawiązać interesujące kontakty i stać się niezastąpionym partnerem w biznesie. Opinią na ten temat podzielił się Michał Worecki, CEO & founder World Industry Programming, wystawcy będącego na targach MAINTENANCE po raz pierwszy: – *Równolegle odbywają się targi SYMAS® – skąd mieliśmy zapytania o nasz system. Klienci, poza jego głównym przeznaczeniem, widzą zastosowania, które są potrzebne w ich zakładzie. Nasz system jest bardzo nowoczesny. (…) Pokazujemy się po to, by pobudzić wyobraźnię, pokazać, że dobre rozwiązania już są na rynku, wystarczy po nie sięgnąć*. Potrzebę nawiązywania kontaktów podkreślają też goście wystawy – była to najczęściej udzielana odpowiedź na pytanie o powód uczestnictwa w targach.

Doświadczenie kluczem do sukcesu

Podczas targów SYMAS® i MAINTENANCE odbyły się dwie konferencje. Pierwsza to: „Nowoczesne technologie w branży materiałów sypkich", organizowana przez magazyn „Powder & Bulk", druga zaś to 8. edycja Jesiennej Szkoły Utrzymania Ruchu (JSUR). Prowadzący JSUR, Michał Wolak, również podkreślił wagę spotkań i kontaktu twarzą w twarz. – *Konferencja jest okazją do wymiany doświadczeń, wiedzy z zakresu utrzymania ruchu, ale też okazją do networkingu. Jak to zwykle bywa, nie tylko technika jest ważna, ale też wypracowanie sposobu pracy z ludźmi, dlatego jest to cenna inicjatywa*.

Dużą popularnością cieszyły się pokazy i warsztaty praktyczne na stoiskach wystawców: FANUC i SEW-Eurodrive. Była to okazja do zapoznania się z produktami oraz usługami serwisowymi firm.

Nowa Strefa – FILTRY

Podczas targów odbyło się kilka premierowych inicjatyw. Nowością była strefa technik filtracji i separacji FILTRY, skierowana do profesjonalistów zainteresowanych projektowaniem, rozwojem, zakupem i sprzedażą urządzeń oraz usług związanych z filtrowaniem i separacją. Cieszyła się ona dużą popularnością wśród zwiedzających. Arkadiusz Suter, Project Manager targów SYMAS® i MAINTENANCE, widzi w tym szansę na rozwój imprezy.

– *Wprowadzenie nowej strefy tematycznej okazało się dobrym posunięciem. Blisko 30 firm przedstawiło swoje rozwiązania w tej dziedzinie. Były wśród nich zupełnie nowe firmy, które do tej pory nie uczestniczyły w naszym wydarzeniu. To pokazuje, że ciągle znajdują się sektory, o które warto poszerzyć ekspozycję* – podsumował Arkadiusz Suter.

Ciągły rozwój

Nowa strefa tematyczna to nie koniec nowinek. W lobby EXPO Kraków na odwiedzających czekały dwa stanowiska VR (*virtual reality*). Technologia ta cieszy się coraz większą popularnością. Szkolenia VR są tańsze niż tradycyjne i nie jest to ich jedyna zaleta. Mają aktywną formę – uczestnicy podkreślają pełne skupienie podczas ich trwania. Dzięki VR możliwe jest wygenerowanie wirtualnego środowiska pracy. Takie rozwiązania cenią sobie szczególnie nowi pracownicy, którzy w ten sposób zdobywają fachową wiedzę i mogą sprawdzić swoje umiejętności podczas bezpiecznych ćwiczeń. Technologia VR ma jeszcze jedną zaletę – pozwala na wyeliminowanie błędów, które mogłyby doprowadzić do awarii.

Po raz pierwszy zorganizowana też została Strefa Kariery – specjalna przestrzeń, w której można było znaleźć aktualne ogłoszenia pracodawców branży przemysłowej. Organizatorzy zadbali też o doradztwo personalne. Prelekcje podzielono na dwie części – pierwszą ogólną dla pracowników pionu utrzymania ruchu, drugą – dla kadry menedżerskiej.

Połączone siły

Międzynarodowe targi SYMAS® i MAINTENANCE na stałe wpisały się w kalendarz branż przemysłowych. Organizatorzy już dziś zapraszają na ich kolejną edycję, która odbędzie się w EXPO Kraków 14–15 października 2020 r.

www.expokrakow.com/pl

RATO Industrial Solutions

Układ smarowania maszyny jak krwioobieg organizmu

Źródło: RATO Industrial Solutions

– Wpuść mnie do swojego garażu, a zobaczę, jak dbasz o swoje auto i narzędzia, i dzięki temu będę wiedział, jak troszczysz się o maszynę i narzędzia, których ktoś tobie użyczył – mówił Mark Barnes 2 października w Poznaniu. W dniach 1–3.10 w tamtejszym parku technologicznym odbyła się druga polska edycja szkolenia przygotowującego do egzaminu MLT I (*Machinery Lubrication Technician*). Spotkanie zostało zorganizowane przez firmy: RATO Industrial Solutions, POLARIS Laboratories, Des Case Corporation oraz ICML. Magazyn *Inżynieria i Utrzymanie Ruchu* był patronem medialnym wydarzenia.

Polski przemysł mierzy się z analogicznym problemem, jaki dotyka rzemiosło. Na rynku pracy jest wiele osób o wykształceniu ogólnym (włączając w to program studiów wyższych), a kurczy się grono tych wąsko wyspecjalizowanych. Brakuje następców. Dotyczy to również specjalistów zajmujących się konserwacją lub obsługą maszyn i urządzeń wymagających smarowania. Główny inżynier i mechanik musi np. wiedzieć, jak dobrać i podać smar, wyciągać wnioski z obecnych w oleju zanieczyszczeń, dokonywać analizy olejowej, a także właściwie przechowywać olej.

Na wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu najlepszej praktyki w gospodarce smarno-olejowej został oparty kurs w Poznaniu. Poprowadził go Mark Barnes, wiceprezes Des Case Corporation i dyrektor zespołu ekspertów zajmujących się innowacjami w gospodarce olejowej.

Tematyka szkolenia

Program ułożyli eksperci z trzech firm: RATO Industrial Solutions, POLARIS Laboratories oraz Des Case Corporation. Główne tematy, które zostały poruszone przez prowadzącego, to:

- działanie środków smarnych oraz analizowanie ich kondycji,
- modyfikacja sprzętu do smarowania, inspekcji, analizy i kontroli zanieczyszczeń,
- sposób doboru środka smarnego,
- filtracja,
- identyfikacja awarii i określenie sposobu ich rozwiązywania,
- zaprojektowanie idealnego pomieszczenia do przechowywania środków smarnych.

W ich ramach Mark Barnes omówił następujące problemy szczegółowe:

- rola smarowania w niezawodności maszyny,
- teoria smarowania i jej podstawy,
- smarowanie – tryby awarii,
- metody aplikacji oleju smarowego,
- metody aplikacji smaru,
- dobór środka smarnego,
- kontrola zanieczyszczeń w układzie,
- składowanie i obsługa środków smarnych,
- analiza oleju podczas eksploatacji,
- metody pobierania próbek oleju,
- modyfikacje wyposażenia zakładów,
- analiza występujących niedokładności.

Po zakończeniu szkolenia chętni mogli przystąpić do międzynarodowego egzaminu MLT I (*Machinery Lubrication Technician*), przeprowadzonego przez International Council for Machinery Lubrication. Posiadanie certyfikatu ICML jest dowodem na wysokie kompetencje w zakresie gospodarki smarno-olejowej i ułatwia współpracę z ekspertami na całym świecie.

Analiza oleju

– Układ smarowania jest jak krwioobieg organizmu – mówi Marcin Pałka, dyrektor działu TSO w RATO Industrial Solutions. *– Z oleju inżynier dowie się wszystkiego, oceni kondycję całej maszyny* – dodaje Piotr Stencel, kierownik techniczny MLT-1 w dziale TSO w RATO Industrial Solutions. *– Na podstawie analizy oleju może on stwierdzić, czy obecne są w nim zanieczyszczenia, a także określić, jakie i skąd pochodzą. Wiele wynika też z obserwacji trendu, czyli procesu zmian, jakie zachodzą w oleju. Może on przebiegać stopniowo (i jest to naturalne) albo skokowo. Mając wyniki analizy oleju, inżynier może wysnuć wniosek, że np. uszkodzone jest łożysko lub zużyte są panewki. Zaniechanie analizy oleju, wynikające z braku wiedzy specjalistycznej, to częsty błąd* – mówi Piotr Stencel.

Olej mi się nie podoba, jest zanieczyszczony? To wina oleju. Wyleję ten, a kupię lepszy, czytaj: droższy. Jeśli maszyna się psuje, wymienię całe urządzenie, zamiast zdiagnozować przyczyny – takie sytuacje pracownicy RATO Industrial Solutions, odwiedzający liczne zakłady przemysłowe, znają z doświadczenia.

W fabryce i w laboratorium

RATO Industrial Solutions posługuje się podczas szkoleń specjalnym samochodem prezentacyjnym, służącym do pokazów najlepszych praktyk w zakresie gospo-

darki smarno-olejowej. Mieści on w sobie wzorcową przekładnię, urządzenia do wpompowywania i wypompowywania oleju z tej przekładni, urządzenie do filtrowania, zbiorniki do przechowywania oleju we właściwy sposób, urządzenia pomiarowe cząstek stałych, zanieczyszczeń i wilgotności itd. Jest tam również urządzenie pomiarowe jakości oleju, które jest w stanie określić, czy olej jest w dobrej kondycji, czy uległ degradacji. Wyposażenie samochodu jest bogate. – *W odróżnieniu od innych firm mamy podejście całościowe* – mówi Marcin Pałka. Tygodniowo odwiedzają z prezentacją przeciętnie cztery firmy w całej Polsce.

Podczas szkoleń potrzebne są też zestawy podręczne i dlatego niedługo RATO Industrial Solutions wyposaży się w „walizkę", czyli zestaw podręczny, umożliwiający wykonywanie takiej analizy. – *W fabryce aparatura pomiarowa powinna być zamontowana na stałe w urządzeniach, po to, by móc sprawdzać stan oleju online. A jeśli w zakładzie nie ma tych urządzeń, próbki trzeba oddawać do laboratorium. Sam czujnik klasy czystości nie wskaże wszystkiego* – tłumaczy Piotr Stencel.

Proste rozwiązania zamiast kosztownych środków

W szkoleniach RATO Industrial Solutions biorą udział główni mechanicy oraz inżynierowie utrzymania ruchu. Dopiero rekomendacja z ich strony zachęca do udziału menedżerów.

– *Ludzie mają dystans do szkoleń w przekonaniu, że to PR, lokowanie produktu, reklama* – ocenia Marcin Pałka. – *I my oczywiście musimy im opowiadać o konkretnych produktach, ale nie jednej, tylko różnych firm, bo przecież słuchacze obsługują różne maszyny i używają olejów różnych marek*.

Piotr Stencel dodaje: – *Poza tym staramy się skupiać na zagadnieniach, a nie na produktach. Pomagamy naszym klientom zrozumieć przyczyny wadliwej pracy, która nie zawsze leży po stronie oleju. Nasza zasada: prawidłowa budowa i eksploatacja maszyny, prawidłowo dobrany olej – a nie pochopny dobór oleju i dopiero w następnej kolejności sprawdzanie maszyny. I zawsze podkreślamy to, że nasza wiedza wynika z praktyki, ponieważ byliśmy w miejscu zdarzenia, gdzie te produkty znalazły zastosowanie*.

Zmiany w gospodarce olejowej zakładu, jak przekonują inżynierowie z RATO Industrial Solutions, nie muszą oznaczać wielkich inwestycji. Są to np. korki zabezpieczające szybkozłącza, zamknięte naczynia. I choćby wiedza, że beczki nie można zostawić odkrytej podczas deszczu. To są sposoby proste i sprawdzone. Firmy, które zdecydowały się na te zmiany, widzą konkretne korzyści z ich wprowadzenia.

Zmienić sposób myślenia

Technologie się zmieniają. Ta sama maszyna, wyprodukowana 20 lat później, ▶

TTM Technologia Transferu Mediów jest jednym z trzech Business Unitów M&MR Trading Polska, który już od 25 lat cieszy się Państwa zaufaniem w zakresie świadczenia usług w dziedzinie urządzeń przeładunkowych NO, węży przemysłowych i armatury złącznej.

Z okazji Świąt Bożego Narodzenia oraz nadchodzącego Nowego Roku wszystkim naszym partnerom, przyjaciołom i klientom życzymy pomyślności i wielu sukcesów.

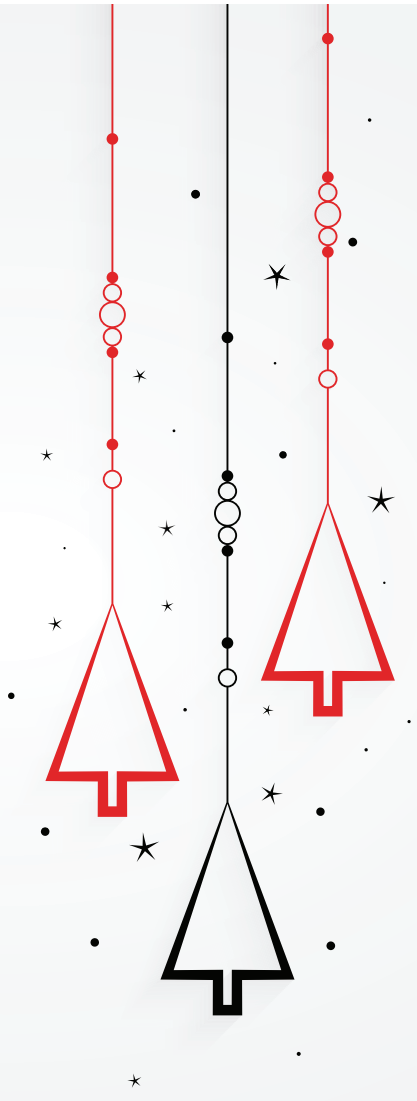
TTM Technologia Transferu Mediów is one of three M&MR Trading Polska Business Units, which for 25 years has enjoyed your trust and provides services in the field of NO reloading equipment, industrial hoses and connecting fittings.

We wish our partners, friends and customers a Merry Christmas and a happy New Year.

25 LAT W BIZNESIE

M&MR TRADING POLSKA

TTM Technologia Transferu Mediów

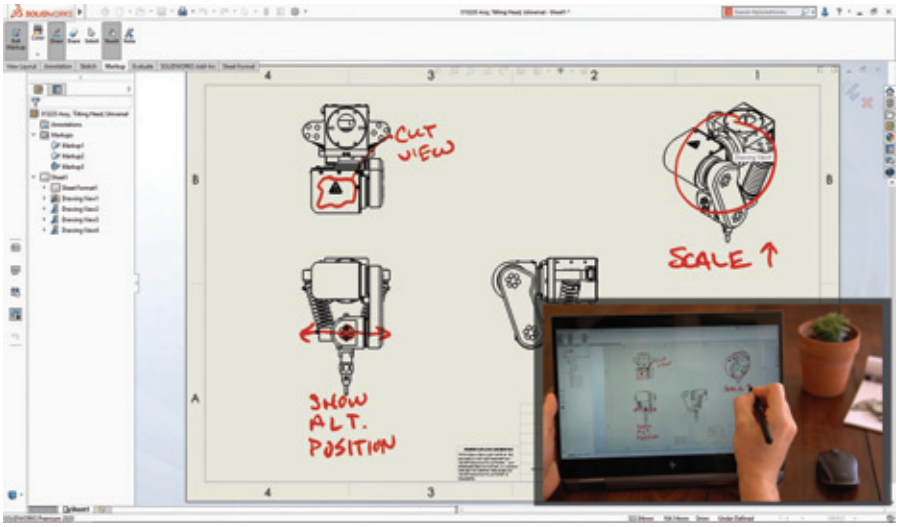


wymaga już innej obsługi niż jej starszy model, stosowany w fabrykach lat 80. W wyniku niewłaściwej obsługi dochodzi do szybkiej degradacji. Mechanicy nie zawsze nadążają za zmianami. – *Ci tutaj pracują tak, bo tak ich uczono, a tamci tak, bo też ich tak nauczono* – mówi Mark Barnes z perspektywy 24 lat pracy szkoleniowca prowadzącego kursy na kilku kontynentach. – *Niektórzy mechanicy są przeświadczeni, że nie ma różnicy, jaki olej zastosują. Że jest to po prostu ciecz, która ma zmniejszać tarcie, i jak się ją poda do maszyny, to będzie działać. Jednak nie będzie*.

Mark Barnes miał już okazję prowadzić kursy w Polsce i ocenia, że Polacy podchodzą do pracy bardzo poważnie, chcą się edukować i pilnie się uczą. Potrzebują tylko wiedzy. – *Moją rolą jest dać im tę wiedzę i pokazać, jak wykonywać ich pracę lepiej* – podsumowuje.

Marcin Pałka zaś dodaje: – *Brak w zakładzie regularnie przeprowadzanych szkoleń zespołu w konsekwencji przynosi poważne straty finansowe. Dzieje się tak np. wtedy, gdy w razie problemów z maszyną wzywamy serwis, a ten przyjeżdża i wymienia cały podzespół, który pracował np. tylko 2 lata, a mógłby być eksploatowany dużo dłużej, tyle że przez kompetentną osobę. I to jest najlepszy dowód na to, że uczestnictwo pracowników w kursach takich jak ten przynosi oszczędności i stanowi zysk dla firmy*.

Aleksandra Solarewicz



Źródło: Dassault Systèmes

Dassault Systèmes

Oprogramowanie SOLIDWORKS 2020

Firma Dassault Systèmes przedstawiła SOLIDWORKS 2020 – najnowsze wydanie pakietu oprogramowania do inżynierii i projektowania 3D. SOLIDWORKS 2020 wprowadza rozszerzenia, nowe funkcjonalności i metody pracy, pozwalające ponad sześciu milionom użytkowników SOLIDWORKS przyspieszyć rozwój produktu od fazy koncepcyjnej po produkcję.

Zespół badawczo-rozwojowy Dassault Systèmes opracował SOLIDWORKS 2020 w odpowiedzi na tysiące zgłoszeń dotyczących nowych funkcji kierowanych przez społeczność SOLIDWORKS. Dzięki połączeniu z aplikacjami dostępnymi na platformie 3DEXPERIENCE, oprogramowanie SOLIDWORKS 2020 stanowi także odpowiedź na najnowsze globalne trendy i potrzeby biznesowe związane z wyższym poziomem współpracy i elastyczności.

Wśród setek rozszerzeń zawartych w SOLIDWORKS 2020 znajdują się:

- **nowy tryb opisywania szczegółów (*detailing*) i akcelerator grafiki dla rysunków** – pozwala na otwieranie rysunków w ciągu kilku sekund przy zachowaniu możliwości dodawania i edytowania adnotacji. Umożliwia szybszą pracę na rysunkach z wieloma arkuszami, konfiguracjami i widokami zawierającymi dużą ilość danych;
- **uelastycznienie części** – wyświetlanie tej samej części w różnych warunkach w tym samym złożeniu. Na przykład: wyświetlenie sprężyny ściśniętej i w pełnej długości w tym samym złożeniu. Funkcja uelastycznienia części doskonale sprawdza się przy projektowaniu takich elementów, jak sprężyny, miechy, zawiasy, o-ringi oraz inne części, które zginają się lub zmieniają położenie;
- **udoskonalenia SOLIDWORKS PDM**, **SOLIDWORKS Electrical connector** oraz **SOLIDWORKS PCB connector**, pozwalają całościowo projektować układy elektroniczne i zarządzać danymi z uwzględnieniem bezpiecznego przechowywania, indeksowania i kontroli wersji, umożliwiając jednocześnie ściślejszą współpracę pomiędzy zespołami korzystającymi z rozwiązań ECAD i MCAD.

Dzięki SOLIDWORKS 2020 i portfolio 3DEXPERIENCE.WORKS platforma 3DEXPERIENCE oferuje coraz bardziej wszechstronny zestaw bazujących na chmurze rozwiązań, które wspólnie pozwalają lepiej zarządzać wszystkimi etapami rozwoju produktu: od fazy koncepcyjnej, przez projektowanie i produkcję, aż po dostarczenie produktu na rynek. Rozwiązania takie jak 3D Sculptor, zawierający xShape (do modelowania 3D typu subdivision), 3D Creator z xDesign (do modelowania parametrycznego), 3D Component Designer (do zarządzania danymi), Project Planner i Structural Professional Engineer (do zaawansowanych symulacji) pozwalają użytkownikom usprawnić projektowanie od fazy koncepcyjnej po produkcję.

Zgodnie z deklaracją złożoną podczas SOLIDWORKS World 2019 wszystkie rozwiązania bazujące na chmurze staną się częścią portfolio 3DEXPERIENCE.WORKS, łącząc w ten sposób szeroki zakres funkcjonalności platformy 3DEXPERIENCE z łatwością korzystania z SOLIDWORKS.

www.3ds.com/pl-pl

itm-europe

Inteligentnie zaprogramowane targi

Inteligentne fabryki znacznie przyczyniają się do wzrostu światowej gospodarki. To w nich wykorzystywane są rozwiązania wpisujące się w ideę Przemysłu 4.0. Przykłady takich dobrych praktyk wdrażanych przez liderów rynku będzie można śledzić w strefie Smart Factory na ITM INDUSTRY EUROPE.

Smart Factory, czyli inteligentna fabryka, bazuje na systemach cyberfizycznych, ich integracji z wykorzystaniem Przemysłowego Internetu Rzeczy oraz nowych metodach organizacji produkcji. Tutaj rządzi automatyzacja oraz nowoczesne przetwarzanie i wymiana danych.

Nie dać się konkurencji

Przejście na model Przemysłu 4.0, wykorzystanie inteligentnych rozwiązań jest niezbędne do utrzymania konkurencyjności na szybko zmieniającym się rynku. – *Przedsiębiorcy zdają sobie sprawę z przewagi, jaką daje przejście na model Przemysłu 4.0. Misją targów ITM INDUSTRY EUROPE jest ułatwiać takie decyzje, przybliżać nowoczesne rozwiązania i tworzyć wyjątkowe miejsca spotkań zarówno dla tych, którzy już funkcjonują w duchu „smart", jak i tych, którzy dopiero zaczynają* – przekonuje Anna Lemańska, dyrektor targów ITM INDUSTRY EUROPE.

Inteligentna przestrzeń, czyli Smart Factory

Smart Factory na ITM INDUSTRY EUROPE to projekt przygotowywany we współpracy z liderami rynku. To tu będzie można zobaczyć procesy produkcji w inteligentnych fabrykach z wykorzystaniem najnowszych narzędzi i rozwiązań – wszystko na miarę czwartej rewolucji przemysłowej. – *Strefa Smart Factory to cztery intensywne dni ekspozycji prezentującej efektywność w zarządzaniu produkcją. Ważnym wydarzeniem będzie także konferencja poświęcona tej idei* – zapowiada Anna Lemańska.

Szansa dla wystawców

Przestrzeń wystawiennicza targów ITM INDUSTRY EUROPE podzielona zostanie na salony tematyczne: MACH-TOOL, METALFORUM, SURFEX, WELDING oraz NAUKA DLA GOSPODARKI.

Targi ITM Industry Europe odbędą się w dniach 2–5 czerwca 2020 r. na terenie Międzynarodowych Targów Poznańskich. W tym samym czasie będzie można zwiedzić ekspozycję: targów Modernlog, 3D, Subcontracting oraz Focast.

www.itm-europe.pl

URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO

Bezpieczeństwo maszyn z UDT-CERT – od oceny zgodności do eksploatacji

Dyrektywa maszynowa odnosi się do szeroko pojętych maszyn oraz ogólnie wymienionych w załączniku V dyrektywy wybranych elementów i układów ich bezpieczeństwa. Z zasady dotyczy maszyn nowych lub już eksploatowanych, ale po raz pierwszy wprowadzanych do obrotu na rynku Unii Europejskiej lub oddawanych do użytku na tym rynku.

Mirosław Gołąb
Urząd Dozoru Technicznego UDT-CERT

Dyrektywa maszynowa i ocena zgodności

Obowiązująca obecnie dyrektywa 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 w sprawie maszyn, zwana potocznie dyrektywą maszynową, weszła w życie 29 grudnia 2009 r. Zastąpiła obowiązującą od 1998 r. dyrektywę 98/37/WE.

Dyrektywie maszynowej podlegają:

1. **maszyny**, definiowane jako „zespół, wyposażony lub przeznaczony do wyposażenia w mechanizm napędowy inny niż bezpośrednio wykorzystujący siłę mięśni ludzkich lub zwierzęcych, składający się ze sprzężonych części lub elementów, z których przynajmniej jedna wykonuje ruch, połączonych w całość, mającą konkretne zastosowanie". Za maszynę uznaje się również „zespół połączonych ze sobą maszyn (ukończonych lub nie), połączonych ze sobą funkcjonalnie i sterowanych w taki sposób, że działają jako zintegrowana całość. Należy podkreślić, że pomimo tego, iż urządzenia z napędem ręcznym są generalnie wyłączone z definicji maszyny, to „zespół sprzężonych części lub elementów, z których przynajmniej jedna wykonuje ruch, połączonych w całość, przeznaczony do podnoszenia ładunków, a którego jedynym źródłem mocy jest bezpośrednie wykorzystanie siły ludzkich mięśni" jest uznawany za maszynę.
2. **wyposażenie wymienne maszyn**,
3. **elementy bezpieczeństwa**, czyli „elementy służące do pełnienia funkcji bezpieczeństwa, których uszkodzenie lub nieprawidłowe działanie zagraża bezpieczeństwu osób", wymienione w załączniku V dyrektywy,
4. **osprzęt do podnoszenia**,
5. **łańcuchy**, **liny**, **pasy**, jeżeli służą do realizacji funkcji podnoszenia,
6. **odłączalne urządzenia do mechanicznego przenoszenia napędu**,
7. **maszyny nieukończone**, czyli zespoły będące prawie maszyną, ale niemogące samodzielnie służyć do konkretnego zastosowania. Jedynym przeznaczeniem maszyny nieukończonej jest włączenie do lub połączenie z inną maszyną lub inną maszyną nieukończoną albo wyposażeniem, tworząc w ten sposób maszynę w rozumieniu p. 1 powyżej.

Dyrektywa maszynowa nie obejmuje urządzeń przeznaczonych do użytku na terenie wesołych miasteczek lub parków rozrywki, broni, pojazdów silnikowych i ich przyczep, samolotów, statków, urządzeń przeznaczonych do przemieszczania artystów podczas przedstawień scenicznych, maszyn specjalnych dla laboratoriów, wojska, policji itd.

W momencie wprowadzania do obrotu lub oddawania do użytku na obszarze UE maszyna musi spełniać odnoszące się do niej zasadnicze wymagania w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa, zawarte w dyrektywie lub dyrektywach, które jej dotyczą. W przypadku dyrektywy maszynowej zasadnicze wymagania w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa określone są w jej załączniku I. Sformułowane są one w sposób ogólny, ponieważ dyrektywa odnosi się do szerokiego spektrum urządzeń i w praktyce nie było możliwe uszczegółowienie wymagań zasadniczych poniżej pewnego „progu ogólności".

Producent, projektant lub inny podmiot odpowiedzialny za wprowadzenie maszyny do obrotu musi określić, które dyrektywy (i normy) jej dotyczą, a potem, stosując wymagane procedury, dokonać oceny zgodności maszyny z odpowiednimi wymaganiami tych dyrektyw, oraz przedstawić dokumentację jej przeprowadzenia (wymagany zakres dokumentacji został ramowo opisany w załączniku VII dyrektywy).

Dokumentacja musi być przechowywana przez producenta (i udostępniana na żądanie właściwych organów krajowych) przez okres przynajmniej **10 lat** od daty produkcji maszyny lub, w przypadku produkcji seryjnej, od daty wyprodukowania ostatniego egzemplarza.

Procedury oceny zgodności przewidziane dyrektywą wymienione zostały w jej Artykule 12.

Dla większości rodzajów maszyn ocena zgodności wykonywana jest samodzielnie przez producenta lub upoważnionego przedstawiciela – zgodnie z Artykułem 12 p. 2.

W dyrektywie wyodrębniona została grupa maszyn stwarzających **szczególne ryzyko** podczas użytkowania lub pełniących odpowiedzialne funkcje ochronne. Są one wymienione w jej załączniku IV. W przypadku tych urządzeń samodzielna ocena zgodności możliwa jest tylko wtedy, gdy zostały one wytworzone w zgodzie z normami zharmonizowanymi i pod warunkiem, że normy te obejmują wszystkie odnoszące się do nich wymagania zasadnicze. W pozostałych przypadkach konieczny jest udział Jednostki Notyfikowanej.

Na koniec producent potwierdza zgodność maszyny z odpowiednimi wymaganiami zasadniczymi przez wystawienie deklaracji zgodności WE lub (w przypadku maszyn nieukończonych) deklaracji włączenia maszyny nieukończonej oraz naniesienie **oznakowania CE**. Wymagana zawartość takich deklaracji podana została w załączniku III dyrektywy.

Zmiany i modernizacje maszyn

Tematem pojawiającym się na etapie eksploatacji jest **zagadnienie zmian i modernizacji** istniejących maszyn lub zespołów maszyn, dla których ich producent wystawił deklarację zgodności WE i naniósł oznakowanie CE. Problemu na ogół nie ma, jeżeli modernizacji dokonuje sam producent lub zmiany są z nim uzgadniane i w efekcie podtrzymuje on ważność pierwotnej deklaracji zgodności lub wystawia nową. W praktyce często zdarza się jednak, że modernizacji maszyny dokonuje podmiot niebędący jej producentem. W takim przypadku pojawia się pytanie o ważność wydanej pierwotnie deklaracji zgodności WE (często producenci zastrzegają, że dokonanie zmian w urządzeniu powoduje nieważność wydanej deklaracji zgodności), a w przypadku maszyn wymienionych w załączniku IV dyrektywy maszynowej także o ważność świadectwa badania typu WE. W tym aspekcie modernizacja urządzeń zawsze rodzi wątpliwości, ponieważ sama dyrektywa nie precyzuje kryteriów, kiedy zmienioną maszynę należy uznać za nową, w przypadkach wątpliwych odsyłając do rozstrzygnięć władz krajowych.

„**Przewodnik dotyczący stosowania dyrektywy 2006/42/WE w sprawie maszyn**" (wydanie 2.1 z lipca 2017 r., tytuł oryginalny: „Guide to application of the Machinery Directive 2006/42/EC, Edition 2.1 – July 2017, Update of 2nd Edition) zawiera pojęcie tzw. **ISTOTNEJ MODYFIKACJI, tj. prowadzącej do zmiany funkcji/przeznaczenia maszyny lub zmiany pierwotnej charakterystyki jej pracy, w efekcie której powstaje nowa maszyna**.

W rezultacie to na użytkowniku lub na podmiocie modernizującym spoczywa zadanie określenia, czy w wyniku przeprowadzonych zmian powstała nowa maszyna. Punktem wyjścia do takiej analizy może być próba odpowiedzi na następujące pytania:

- Czy zmieniło się przeznaczenie maszyny lub czy wprowadzono nowe jej funkcje?
- Czy wprowadzenie zmian wygenerowało powstanie nowych zagrożeń, nieobecnych w poprzedniej wersji maszyny, i czy istniejące środki ochronne są wystarczające?
- Czy w sposób istotny zmienione zostało sterowanie maszyny, sposób realizacji funkcji bezpieczeństwa lub poziom ich niezawodności?

W przypadku stwierdzenia, że w wyniku modernizacji powstała **nowa maszyna**, podmiot jej dokonujący zostaje jej producentem i on staje się odpowiedzialny za jej oznakowanie (zapewnienie identyfikacji), dokonanie oceny zgodności zmodyfikowanego urządzenia, wydanie deklaracji zgodności WE i naniesienie oznakowania CE oraz opracowanie nowej instrukcji użytkowania. W przypadku maszyn z załącznika IV często oznacza to konieczność ponownego uruchomienia procedury badania typu w Jednostce Notyfikowanej.

Jedną z takich jednostek w Polsce, notyfikowanych do dyrektywy maszynowej, jest **Jednostka Notyfikowana UDT-CERT**.

Zakres notyfikacji UDT-CERT obejmuje urządzenia z załącznika IV:

- Ręcznie ładowane pojazdy do zbierania odpadów z gospodarstw domowych, wyposażone w mechanizm prasujący
- Podnośniki do obsługi pojazdów
- Urządzenia do podnoszenia osób lub osób i towarów, stwarzające ryzyko upadku z wysokości większej niż 3 metry;
- Układy logiczne zapewniające funkcje bezpieczeństwa;
- Konstrukcje ROPS i FOPS.

Dzięki dużej ilości wykonanych prac oraz zaangażowaniu kadry inżynierskiej Jednostka Notyfikowana UDT-CERT ma znaczące doświadczenie w badaniach i ocenie zgodności różnego rodzaju urządzeń, przede wszystkim urządzeń do podnoszenia osób.

UDT-CERT prowadzi także działalność dobrowolną w zakresie **ekspertyz technicznych** i certyfikacji wyrobów. Oferta działalności w obszarze ekspertyz technicznych w obszarze dyrektywy maszynowej skupia się na:

- weryfikacji dokumentacji technicznej urządzeń pod kątem kompletności i zawartości merytorycznej,
- badaniu budowy urządzeń pod kątem zgodności z dokumentacją,
- ocenie maszyn z minimalnymi wymaganiami dotyczącymi BHP (zgodność z wymaganiami dyrektywy (tzw. narzędziowej) 2009/104/WE),
- poświadczeń wykonania prób obciążeniowych, w szczególności urządzeń dźwignicowych lub instalacji urządzeń dźwignicowych,
- analizie zagrożeń i ocenie ryzyka,
- analizie niezawodności układów bezpieczeństwa.

Adresowana jest przede wszystkim do podmiotów **projektujących**, **eksploatujących lub modernizujących** urządzenia techniczne.

W tym roku minie 10 lat obowiązywania dyrektywy maszynowej w praktycznie niezmienionej postaci. Postęp techniczny, jaki w tym czasie się dokonał i dokonuje się w coraz szybszym tempie (pojawienie się m.in. rozwiązań Internetu Rzeczy, sztucznej inteligencji oraz coraz większej hybrydyzacji maszyn), wymaga rewizji istniejącej dyrektywy. Prace nad projektem trwają. Roboczym terminem ich zakończenia jest koniec 2021 r.

www.udt.gov.pl
22 57 22 100
@UrzadDozoruTech
Urząd Dozoru Technicznego

Dokumenty odniesienia:

1. Dyrektywa maszynowa 2006/42/WE;
2. Przewodnik dotyczący stosowania dyrektywy 2006/42/WE w sprawie maszyn;
3. Norma PN-EN 12100-2012 Bezpieczeństwo maszyn. Ogólne zasady projektowania. Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka.

KONKURS

INŻYNIERIA & UTRZYMANIE RUCHU

PRODUKT ROKU 2019

Głosowanie Czytelników rusza 16 lutego 2020 roku

Więcej informacji na temat konkursu:
pr.utrzymanieruchu.pl

PRODUKT ROKU 2019

Produkty zgłoszone do konkursu

(pełna lista pod adresem: pr.utrzymanieruchu.pl)

Albeco

kategoria: narzędzia i wyposażenie warsztatu utrzymania ruchu

Nagrzewnica elektryczna BETEX CONE Heater CHC 230 V

Jest to nagrzewnica stożkowa firmy Bega Special Tools. Jej specjalna schodkowa budowa zapewnia skuteczne nagrzewanie części o różnych wymiarach: łożysk, kół zębatych, tulei, sprzęgieł i innych okrągłych elementów metalowych, co umożliwia łatwy i bezpieczny montaż. Zastosowanie nagrzewnicy gwarantuje właściwy montaż i wydłużoną żywotność części.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/63/

---

amc VIBRO

kategoria: oprogramowanie dla działu utrzymania ruchu i produkcji

VIBnavigator – interfejs użytkownika

Jest kompatybilny z systemami wibrodiagnostycznymi AMC VIBRO – AVM 2000 i AVM 4000. Służy głównie do monitorowania zdarzeń, analizy danych, a także do konfigurowania i administrowania systemem. Służbom UR oraz diagnostom oferuje rozbudowane funkcjonalności z zakresu analizy i przetwarzania sygnałów. Cechuje się wysoką konfigurowalnością oraz automatyzacją operacji.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/14/

PRODUKT ROKU 2019

Produkty zgłoszone do konkursu

(pełna lista pod adresem: pr.utrzymanieruchu.pl)

Anter System Polska

kategoria: wyposażenie hal magazynowych

Bariery Wall Protector HD+

Produkt zaprojektowany w celu maksymalnego zabezpieczenia obszarów produkcyjnych i magazynowych, w których występuje system wysokiego składowania towarów. Bariery stanowią skuteczne zabezpieczenie ścieżek komunikacyjnych, maszyn oraz stref produkcyjnych przed przypadkowym obsunięciem się składowanego towaru. Zapewniają wysoki poziom ochrony na różnych wysokościach.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/83/

Baltic Bearing Company

kategoria: podzespoły i drobne elementy mechaniczne

Łożyska marki BBC-R LATVIA

Baltic Bearing Company to grupa firm, które w 2016 r. stworzyły pierwszą w krajach bałtyckich fabrykę łożysk w Rydze na Łotwie. Produkuje łożyska kulkowe, walcowe, stożkowe, baryłkowe, ślizgowe, o klasie dokładności P6 i poddaje je 100-proc. kontroli. Łożyska marki BBC-R LATVIA są z powodzeniem stosowane m.in. w obróbce drewna, w górnictwie, hutnictwie i w wielu innych branżach.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/2/

Bosch Rexroth

kategoria: elementy instalacji pneumatycznych, hydraulicznych, c.o. oraz kanalizacyjnych

Zasilacz hydrauliczny CytroBox

Dzięki modułowej budowie oraz inteligentnej pracy zasilacz stanowi rozwiązanie o średnim zakresie mocy, do 30 kW. Bieżące zużycie jest parametryzowane i optymalizowane odpowiednio za pomocą szafki sterowniczej. Wstępnie skonfigurowane sterowniki napędów pomp o zmiennej prędkości indywidualnie dostosowują zużycie energii. Dzięki temu ruch jest wyłączany przy braku obciążenia.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/69/

Brady

kategoria: BHP

Wskaźnik inspekcji

Produkt umieszczony na maszynach, sprzęcie i narzędziach wskazuje, kiedy zbliża się kolejna planowana konserwacja. Każda wersja wskaźnika jest wyposażona w ciemnozielone, jasnozielone, żółte i migające czerwone diody LED, wskazujące różne stany urządzenia (od „Niedawno skontrolowane" do „Niepewne"), co pomaga uniknąć użytkowania niesprawdzonego lub zużytego sprzętu.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/35/

CadXpert

kategoria: druk 3D, wytwarzanie addytywne

Drukarka 3D Formlabs Form 3

Drukarka wykorzystuje technologię LFS (*Low Force Stereolithography*™). Wyposażona jest w nowy, udoskonalony system optyczny, który steruje wiązką lasera i zapewnia liniowe naświetlanie za każdym razem pod tym samym kątem. Elastyczna kuweta redukuje naprężenia modelu podczas utwardzania warstw. Zastosowanie supercienkich struktur podporowych sprawia, że łatwo je odłamać.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/44/

Cold Jet

kategoria: narzędzia i wyposażenie warsztatu utrzymania ruchu

Aero2 PCS®60 – urządzenie do czyszczenia suchym lodem

Maszyna wykorzystuje jako medium czyszczące cząsteczki suchego lodu o bardzo precyzyjnych rozmiarach. Operator ma pełną kontrolę nad wyborem dowolnej wielkości suchego lodu od 3 mm do 0,3 mm. Usprawniony liniowy system pneumatyczny maksymalizuje wydajność powietrza zasilającego maszynę. Opatentowany regulator przepływu powietrza minimalizuje straty ciśnienia w maszynie.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/11/

Coleman International

kategoria: urządzenia mechaniczne

Głowica etykietująca cab IXOR

Szybka głowica etykietująca, łatwa do integracji z maszynami pakującymi. Może zostać zintegrowana w trybie inline, dzięki czemu już wydrukowane etykiety zostaną szybko i dokładnie zaaplikowane na produkt lub opakowanie. Jednostka sterująca jest połączona z urządzeniem, dlatego oddzielna jednostka sterownicza nie jest wymagana do kompleksowej obsługi głowicy.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/77/

PRODUKT ROKU 2019

Produkty zgłoszone do konkursu

(pełna lista pod adresem: pr.utrzymanieruchu.pl)

DEMERO – Automation Systems

kategoria: urządzenia i maszyny z napędem elektrycznym, silniki elektryczne

Serwomotor LM bez enkodera

Serwomotor LM ma klasę energooszczędności IE5, co pozwala obniżyć koszty funkcjonowania maszyny. Dynamika tego silnika jest większa niż silników asynchronicznych. Utrzymuje pełny moment w całym zakresie regulacji prędkości. Dokładność pozycjonowania wynosi 1°, natomiast dokładność w sterowaniu prędkością 1%, bez sprzężenia zwrotnego.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/75/

ELESA+GANTER Polska

kategoria: podzespoły i drobne elementy mechaniczne

ZCL/ZCR – koła i listwy zębate z technopolimeru

Walcowe koła zębate ZCL wraz z listwami zębatymi ZCR są elementami przeniesienia napędu stosowanymi w przekładniach zębatych. Mogą być stosowane w aplikacjach wymagających redukcji hałasu lub w celu zmniejszenia smarowania. Ponadto wysoka wytrzymałość tworzywa na czynniki chemiczne ogranicza korozję w agresywnym środowisku.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/88/

Elmark Automatyka

kategoria: Przemysł 4.0

ioThinx 4510 – modułowy system I/O z portami szeregowymi

ioThinx 4510 jest przystosowany do potrzeb inżynierów automatyków, którzy oczekują urządzenia do zbierania sygnałów z urządzeń wspierających różne protokoły przemysłowe. Ma dwa porty Ethernet, które wspierają topologię łańcucha chain. Dodatkowo wbudowany port szeregowy 1 x RS-232/422 lub 2 x RS-485 (dwuprzewodowy) umożliwia podłączenie do sieci urządzeń starszego typu.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/40/

ELMODIS

kategoria: Przemysł 4.0

System Elmodis

Pozwala na monitoring, diagnostykę stanu maszyn oraz predykcję awarii. Jednym z ważniejszych elementów systemu jest wykrywanie anomalii w oparciu o pomiary elektryczne oraz algorytmy *machine learning*. System wspiera podejmowanie właściwych decyzji dotyczących utrzymania parku maszynowego. Montaż oraz uruchomienie systemu nie wymagają ingerencji w instalację i budowę maszyn.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/94/

Endress+Hauser

kategoria: diagnostyka, monitorowanie i regulacja

Liquiphant FTL51 – wibracyjny sygnalizator poziomu

Pierwszy wibracyjny sygnalizator poziomu Liquiphant zgodny z koncepcją Przemysłu 4.0. Jego zalety to: proste uruchomienie bez konieczności kalibracji w różnych mediach; uniwersalna zasada pomiaru, możliwa do stosowania we wszystkich cieczach; maksymalne bezpieczeństwo dzięki Heartbeat Technology; weryfikacja bez przerywania procesu; bezpieczna konstrukcja.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/53/

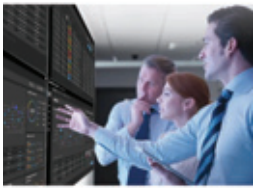
Fluke Europe B.V.

kategoria: narzędzia i wyposażenie warsztatu utrzymania ruchu

Kamera termowizyjna Fluke PTi120

Kamera do przeprowadzania inspekcji instalacji elektrycznych oraz przemysłowych. Oferuje zaawansowane możliwości profesjonalnej kamery termowizyjnej w obudowie, która łatwo mieści się w kieszeni. Obsługiwana za pomocą ekranu dotykowego funkcja IR Fusion umożliwia automatyczną, jednoczesną rejestrację obrazu w paśmie światła widzialnego i obrazu w podczerwieni.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/23/



Honeywell

kategoria: Przemysł 4.0

Honeywell Forge Cybersecurity Platform

Platforma software'owa, która może poprawić cyberbezpieczeństwo w jednym zakładzie lub w całym przedsiębiorstwie przez zwiększenie widoczności luk i zagrożeń, ograniczenie ryzyka i ogólne podniesienie wydajności zarządzania cyberbezpieczeństwem. Zabezpiecza transfer danych między jednostkami i wykorzystuje dane operacyjne do wzmocnienia bezpieczeństwa punktów końcowych i sieci.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/90/

PRODUKT ROKU 2019

Produkty zgłoszone do konkursu

(pełna lista pod adresem: pr.utrzymanieruchu.pl)

ifm electronic

kategoria: diagnostyka, monitorowanie i regulacja

Kalorymetryczny miernik przepływu sprężonego powietrza

Miernik jest urządzeniem uniwersalnym. Ma nie tylko zintegrowany czujnik temperatury, ale również czujnik ciśnienia, umożliwiający odczyt czterech wartości procesowych (przepływ objętościowy, ciśnienie, temperatura, totalizer = licznik ilości całkowitej) i optymalizację produkcji. Integracja z jednostką serwisową istniejących lub nowych instalacji zapewnia dodatkowe korzyści.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/17/

Ingersoll Rand

kategoria: narzędzia i wyposażenie warsztatu utrzymania ruchu

Klucz udarowy Ingersoll Rand® 2175MAX 1"

Klucz został zaprojektowany z myślą o pracownikach serwisu pojazdów i utrzymania ruchu, którzy poszukują narzędzi o bardzo wysokim momencie obrotowym i odpowiednim kącie pracy. Narzędzie ma stalowe wrzeciono, obudowę udaru oraz płytę ścierną, co zwiększa trwałość, skraca czas przerw i chroni przed uszkodzeniem podczas intensywnego użytkowania.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/71/

Introl

kategoria: diagnostyka, monitorowanie i regulacja

Miernik ultradźwięków i wibracji SDT340

Urządzenie pozwala na detekcję, pomiar i rejestrację ultradźwięków i wibracji. Z oprogramowaniem Ultranalysis 4.0 tworzy kompletny system do monitoringu stanu urządzeń. Zastosowanie produktu pozwala m.in. na: wykrywanie usterek w każdym systemie mechanicznym, lokalizowanie nieszczelności sprężonych gazów i próżni w hałaśliwym otoczeniu, kontrolę prawidłowego smarowania łożysk.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/1/

KRAUSE

kategoria: BHP

Platforma robocza z teleskopowymi występami

Platforma wyposażona jest w teleskopowo wysuwane występy, które pozwalają dopasować ją to kształtu obsługiwanego obiektu. Występy zachowują nośność do 150 kg, a ich liczba i szerokość dostosowane są do potrzeb i warunków w miejscu wykorzystania. Każdy występ wysuwa się indywidualnie i może stanowić przedłużenie platformy nawet do 1 metra.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/55/

KRULEN Technika Świetlna

kategoria: elementy instalacji elektrycznych i energetycznych

Oprawa przemysłowa CENTAURUS 650 firmy NORKA

Oprawa LED o klasie szczelności IP65 typu „high-bay" ze źródłem światła LED Array. Całkowita moc oprawy (wraz z układem zasilającym) wynosi 400 W, strumień świetlny: od 53 200 lm (wersja CENTAURUS VHT 650W) do 65 070 lm (wersja CENTAURUS 650C). Korpus oprawy wykonany jest z odpornego na korozję, odlewanego ciśnieniowo aluminium, malowany proszkowo na kolor RAL 9006.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/12/

LOVATO Electric

kategoria: elementy instalacji elektrycznych i energetycznych

ATL800 – automatyczny przełącznik układów SZR

System obejmuje wiele unikatowych właściwości z zakresu sprzętu i oprogramowania, które zapewniają wysoką elastyczność, np. możliwość zarządzania dwoma źródłami zasilania plus 1 wyłącznik sprzęgła, wyświetlaczem graficznym, podwójnym zasilaniem, modułami rozszerzeń, programowalnym układem instalacji, zintegrowaną logiką PLC itp. Dzięki temu można go stosować w wielu aplikacjach.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/6/

MCPOLSKA.PL

kategoria: chemia techniczna/ środki smarne

NANOCLEAN®AIR – biobójczy środek myjąco-dezynfekujący

Preparat o najszerszym spektrum biobójczym w najkrótszym czasie 1–15 min. Likwiduje bakterie, wirusy, grzyby, pleśń, spory, prątki. Przeznaczenie: parowniki klimatyzatorów i chłodnice powietrza, filtry powietrza, kanały wentylacyjne, tace ociekowe klimatyzatorów, pompy ciepła, wszelkie powierzchnie metalowe, ze stali nierdzewnej, tworzyw sztucznych, ceramiki, drewna.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/65/

PRODUKT ROKU 2019

Produkty zgłoszone do konkursu

(pełna lista pod adresem: pr.utrzymanieruchu.pl)

Mettler-Toledo

kategoria: diagnostyka, monitorowanie i regulacja

Analizator InTap

Przenośny miernik zawartości tlenu rozpuszczonego. Pobiera próbki oraz wykonuje w nich pomiar tlenu rozpuszczonego i tlenu w fazie gazowej w trybie online, umożliwiając sprawowanie skutecznej kontroli nad przebiegiem procesu produkcji piwa, soków i napojów oraz przemyśle energetycznym. Analizator można również wykorzystać do kalibracji procesowych czujników tlenu rozpuszczonego.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/78/

NORD Napędy

kategoria: urządzenia mechaniczne

Przekładnie kątowe MAXXDRIVE XT

Wersja kątowa przekładni przemysłowej MAXXDRIVE produkowana jest zgodnie z zasadą UNICASE i dostępna we wszystkich rozmiarach. Bardzo wysokie wartości graniczne mocy cieplnej osiąga się dzięki silnie żebrowanej konstrukcji w połączeniu z wentylatorami osiowymi i pokrywami z prowadnicami powietrza. Duże łożyska toczne i odległości środkowe zwiększają nośność i żywotność przekładni.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/41/

ORLEN OIL

kategoria: chemia techniczna/ środki smarne

Olej hydrauliczny HYDROL POWER L-HV

Olej o podwyższonym wskaźniku lepkości i zwiększonej odporności na ścinanie. Produkt ma specjalnie dobraną formulację zapobiegającą tworzeniu kwasów i osadów w procesie utleniania podczas trudnych warunków pracy. Produkowany jest z wykorzystaniem technologii DYNAVIS® firmy EVONIK, która pozwala m.in. na zmniejszenie zużycia paliwa oraz wydłużenie okresu eksploatacji oleju.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/21/

P.P.H. WObit E.K.J. Ober s.c.

kategoria: urządzenia do transportu

Robot mobilny MOBOT® AGV FlatRunner MW Light

Robot ma udźwig do 1000 kg, zasilanie akumulatorowe z systemem wymiany baterii i automatycznego ładowania, zapewniające niemal nieprzerwaną pracę. Wyposażony jest w koła Mecanum, umożliwiające ruch w dowolnym kierunku i wykonywanie obrotów o 360°, a także w laserowe skanery przestrzeni z funkcją bezpieczeństwa. Odpowiadają one za detekcję przeszkód w otoczeniu robota.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/37/

P.P.U.H. „ELDAR”

kategoria: urządzenia mechaniczne

Przekładnia planetarna WAD-090-010-K-P2

Jednolita bryła jarzma i wału wyjściowego skutkuje maksymalną sztywnością skrętną. Technologia utwardzania powierzchni zębów (HRC62) zapewnia wysoką odporność na ścieranie i udary. Użycie łożysk igiełkowych w konstrukcji przekładni znacząco podniosło jej nominalny moment obrotowy. Bezluzowe połączenie z silnikiem pozwala na uzyskanie maksymalnego momentu wyjściowego.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/87/

Parker Hannifin Sales CEE s.r.o., Oddział w Polsce

kategoria: elementy instalacji pneumatycznych, hydraulicznych, c.o. oraz kanalizacyjnych

Węże R50TC/R56TC ParLock Multispiral

Węże multispiralne, dostępne z czterema lub sześcioma oplotami. Wykonywane są z wytrzymałą powłoką Parker Tough Cover (TC), dzięki której cechują się wysoką odpornością na ścieranie. Charakteryzują się niewielkimi promieniami gięcia, które nie przekraczają specyfikacji R15. Testowane są do miliona cykli przy ciśnieniu wynoszącym 120% ciśnienia roboczego.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/45/

Phoenix Contact

kategoria: elementy instalacji elektrycznych i energetycznych

Advanced Shielding Technology – ochrona EMC kabli

Technologia AST zapewnia pewną ochronę EMC, odporność na przepięcia przejściowe spowodowane np. przełączaniem obciążeń indukcyjnych. Pozwala na stosowanie w aplikacjach, w których może występować skręcanie kabli, np. w prowadnikach lub robotach. Złącza w technologii AST poradzą sobie również z wyładowaniami atmosferycznymi i prądami piorunowymi do 20 kA.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/48/

PRODUKT ROKU 2019

Produkty zgłoszone do konkursu

(pełna lista pod adresem: pr.utrzymanieruchu.pl)

Piab Polska

kategoria: Przemysł 4.0

Podnośnik próżniowy PiLIFT® SMART

Ergonomiczny podnośnik próżniowy, który spełnia standardy Przemysłu 4.0. Gromadzi dane, które można wyświetlać na wbudowanym wyświetlaczu lub logując się na platformie. Rozwiązanie to pozwala zadbać o dobry stan użytkownika, usprawnić codzienne procesy robocze i zmaksymalizować wydajność. Intuicyjna obsługa podnośnika oraz niski poziom hałasu podwyższają komfort pracy.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/89/

Polstage

kategoria: elementy instalacji pneumatycznych, hydraulicznych, c.o. oraz kanalizacyjnych

System dysz pulsacyjnych

System zabudowany w dowolnej przestrzeni ułatwia przepływ materiału za pomocą odpowiednio kierowanych impulsów sprężonego powietrza. Działa ono wzdłuż wewnętrznej ściany zbiornika, eliminując tarcie pomiędzy ścianą zbiornika a przechowywanym materiałem. Dzięki temu materiał odkleja się od ścian i swobodnie spływa. Zbiornik może wtedy zostać w sposób płynny opróżniony.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/95/

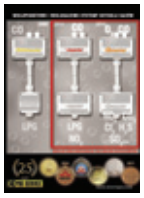
PROMAG

kategoria: wyposażenie hal magazynowych

Regał windowy VERTIMAG

Regał automatyczny, w którym przechowywane towary składowane są na tacach rozmieszczonych w dwóch rzędach regałów. Pomiędzy regałami porusza się winda. Tace rozmieszczane są w obu rzędach regałów w taki sposób, aby maksymalnie wykorzystać wysokość regału. Dzięki zastosowaniu produktu uwalnia się powierzchnię magazynową, którą można wykorzystać do innych celów.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/31/



Przedsiębiorstwo Wdrożeniowe Pro-Service®

kategoria: diagnostyka, monitorowanie i regulacja

T-master i Q-master – wielogazowe stacjonarne detektory

Istotą rozwiązania jest funkcjonowanie dwóch połączonych ze sobą modułów detekcyjno-pomiarowych. Górny wykrywa gazy o ciężarze właściwym podobnym do powietrza, a dolny gazy cięższe od powietrza. Specyfiką rozwiązania jest także właściwy dobór sensorów różnych typów (elektrochemiczne, katalityczne, IR, półprzewodnikowe), co wyklucza fałszywe alarmy.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/62/

Rafineria w Jaśle

kategoria: chemia techniczna/ środki smarne

Olej hydrauliczny Jasol Premium Hydraulic HVI 46

Olej stworzony z myślą o zastosowaniu w najbardziej wymagających warunkach pracy. Produkt tworzy wytrzymały film olejowy w skrajnych warunkach temperaturowych. Charakteryzuje go najwyższy w swojej specyfikacji wskaźnik lepkości, co zapewnia optymalne smarowanie i przenoszenie obciążeń w niskich i wysokich temperaturach. Jest wytrzymały na skrajnie wysokie ciśnienia.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/10/

Remmert

kategoria: urządzenia do transportu

SortFLEX

Elastyczne i w pełni zautomatyzowane rozwiązanie do sortowania laserowo wyciętych elementów. Dzięki niezależnej od producenta integracji z procesami produkcji zapewnia wysoką elastyczność przy wyborze przyłączanych maszyn. Skutecznie poprawia przepływ materiałów w procesach przetwarzania blach, zapewniając wzrost wydajności przy maksymalnej gwarancji efektywności.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/74/

Sabur

kategoria: Przemysł 4.0

Sterownik Saia PCD3.M6893

Sterownik zaprogramowany zgodnie z normą branżową IEC 61131-3 dotyczącą rozwoju aplikacji, co oznacza, że wspiera wszystkie języki zdefiniowane w normie. Połączenie nowoczesnego programowania PLC w języku wysokiego poziomu oraz najnowocześniejszych rozwiązań w zakresie cyberbezpieczeństwa sprawia, że jest uniwersalnym sterownikiem do krytycznych aplikacji i infrastruktury.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/33/

PRODUKT ROKU 2019

Produkty zgłoszone do konkursu

(pełna lista pod adresem: pr.utrzymanieruchu.pl)

SchahlLED Lighting, Przedstawicielstwo w Polsce

kategoria: elementy instalacji elektrycznych i energetycznych

Lampa Valto-SHB

Przemysłowe rozwiązanie systemowe LED High-Bay o modułowej budowie. Wyposażone jest w zintegrowane soczewki (20 000 lm ze 150 W), które emitują światło w określonym kierunku. Dzięki soczewkom charakteryzuje się bardzo niskim wskaźnikiem olśnienia UGR <15. W celu maksymalnej redukcji zużycia energii (nawet o 90%) zaleca się stosowanie rozwiązania wyposażonego w sensory.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/9/

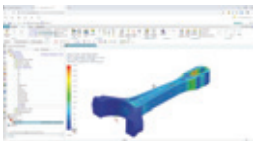
Serwis Techniczny MIS Polska

kategoria: elementy instalacji smarowych i olejowych

Filtracyjny agregat hydrauliczny FAH 300

Agregat do bocznikowej filtracji olejów przekładniowych, hydraulicznych i turbinowych, z możliwością regulowania wydajności pompy do 300 l/min. Urządzenie wyposażone jest także w układ grzania czynnika filtrowanego w celu poprawienia jakości procesu filtracji poprzez zmniejszenie oporów oleju, co wpływa na żywotność urządzenia i stosowanych wkładów filtracyjnych.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/79/



Siemens Digital Industries Software

kategoria: usługi dla przemysłu

Oprogramowanie Simcenter w chmurze

Siemens Digital Industries Software udostępnia oferowane w postaci usługi oprogramowanie Simcenter 3D, Simcenter Amesim, Simcenter Nastran i Simcenter STAR-CCM+. Inżynierowie otrzymują do dyspozycji wysoko wydajne narzędzia symulacyjne, które są oferowane w formie dostępnych natychmiast i wydajnych kosztowo rozwiązań SaaS (software-as-a-service).

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/81/

Simex

kategoria: diagnostyka, monitorowanie i regulacja

Urządzenia serii MultiCon

Są to zaawansowane regulatory i rejestratory, zamknięte w trzech rodzajach obudowy. Zostały opracowane specjalnie do zaawansowanych aplikacji automatyki przemysłowej. MultiCon może być wyposażony aż w trzy izolowane interfejsy RS-485, dlatego nadaje się do systemów rozproszonych jako jednostka centralna, a dzięki interfejsowi Ethernet całość można monitorować przez Internet.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/4/

Sped

kategoria: podzespoły i drobne elementy mechaniczne

Łożyska hybrydowe CeramicSpeed serii Longlife

Zbudowane są z dwóch stalowych pierścieni i elementów tocznych wykonanych ze spieków ceramicznych. Elementy toczne łączy ze sobą koszyk ze stali lub tworzywa. Przestrzeń między pierścieniami jest wypełniona smarem oraz zamknięta uszczelkami z gumy lub stalowymi. Mogą zostać napełnione dowolnym smarem, który najlepiej sprawdzi się w danych warunkach pracy.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/76/

Tekniska Polska Przemysłowe Systemy Transmisji Danych

kategoria: wyposażenie IT dla działu utrzymania ruchu i produkcji

Switch przemysłowy Westermo Lynx 5512

Produkt został zaprojektowany z myślą o maks. łatwym zastosowaniu w aplikacjach przemysłowych. Ma wytrzymały zaczep na szynę DIN 35 mm, konfigurowalny styk alarmowy i podwójne złącze zasilania. Zakres temperatur pracy od -40 do +74°C osiągnięto bez konieczności stosowania w obudowie otworów wentylacyjnych. Pracuje pod kontrolą systemu operacyjnego Westermo WeOS.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/49/

TriboTec

kategoria: elementy instalacji smarowych i olejowych

Pompa elektryczna MMP

Pompa może mieć do 8 sekcji roboczych (wylotów) o stałej dawce 1,5 cm^3/min i zbiorniki o poj. od 0,6 do 1,2 dm^3. Napięcie zasilania wynosi 24 V DC, a ciśnienie to 350 barów. Przeznaczona jest do zasilania smarem plastycznym (do 2. klasy NLGI) systemów progresywnych oraz wieloprzewodowych. Może współpracować z rozdzielaczami typu BVA lub PRA.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/72/

PRODUKT ROKU 2019

Produkty zgłoszone do konkursu

(pełna lista pod adresem: pr.utrzymanieruchu.pl)

Tubes International

kategoria: diagnostyka, monitorowanie i regulacja

Manometry wysokociśnieniowe UHP ze stali nierdzewnej

Manometry UHP są przeznaczone do zastosowań w aplikacjach aż do 4000 barów, w zależności od typu urządzenia. W ofercie znajdują się manometry UHP wypełnione olejem silikonowym oraz manometry UHP wypełnione gliceryną. Ciśnieniomierze, zarówno z olejem silikonowym, jak i gliceryną, wykonane są zgodnie z normą EN837-1.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/25/

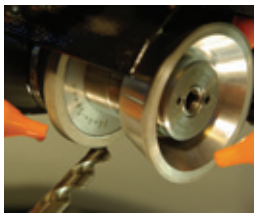
TÜV NORD Polska

kategoria: usługi dla przemysłu

Ocena bezpieczeństwa maszyn

Usługa oceny bezpieczeństwa maszyn realizowana przez TÜV NORD Polska kierowana jest do producentów oraz użytkowników maszyn seryjnych, jednostkowych oraz maszyn modernizowanych pod kątem spełnienia wymagań zasadniczych lub minimalnych. Procedura oceny odbywa się na podstawie szczegółowych oględzin i testów systemu bezpieczeństwa.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/80/



Urdiamant

kategoria: narzędzia i wyposażenie warsztatu utrzymania ruchu

Ściernice diamentowe i borazonowe

Ściernice są narzędziami dla klientów, którzy produkują narzędzia z węglika wolframu, stali typu HSS oraz dla tych, których produktywność jest głównym założeniem w fabryce. Ściernice ze spoiwem typu Flute-Speed cechują się zachowaniem geometrii podczas całego czasu ich pracy. Dzięki tej właściwości klienci mogą oszczędzać czas i obniżać koszty związane ze zużyciem ściernic.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/8/

VIX Automation

kategoria: oprogramowanie dla działu utrzymania ruchu i produkcji

GE Webspace 6.0

GE Webspace 6.0 to najnowsza wersja klienta webowego do systemów SCADA marki GE (GE iFIX, GE Cimplicity). Umożliwia dostęp do tych aplikacji poprzez przeglądarkę internetową oraz urządzenia mobilne (smartfony, tablety). Zapewnia użytkownikowi pełną kontrolę nad procesem, daje szerokie możliwości wizualizacyjne w sieci oraz pozwala na raportowanie z dowolnego miejsca.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/32/

Weidmüller

kategoria: elementy instalacji elektrycznych i energetycznych

topGUARD

System elektronicznego zabezpieczenia obwodów 24 V DC. Oparty jest na wcześniej dostępnym systemie maxGUARD, oferującym innowacyjny sposób dystrybucji napięcia 24 V DC, który zapewnia monitorowanie obciążenia i dystrybucję potencjałów w jednym rozwiązaniu. System integruje złączki do rozdziału potencjałów w wyjściach elektronicznego modułu monitorowania obciążenia.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/68/

WIŚNIOWSKI

kategoria: wyposażenie hal magazynowych

Brama serii MakroPro 2.0

Bramy te w standardzie są wyposażone w system ThermoSet. W jego skład wchodzi trzykomorowa, dwulistkowa uszczelka boczna, która zapewnia odpowiednią izolację ościeżnic, a także dwulistkowa uszczelka montowana do górnego panelu i uszczelnienia narożnikowe. Gwarantują one właściwą izolację w miejscach, które są bardzo podatne na utratę ciepła.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/3/

Workaround

kategoria: Przemysł 4.0

Inteligentne rękawice MARK 2 firmy ProGlove

Jest to najmniejszy i najlżejszy skaner nośny dla przemysłu. Rękawice umożliwiają pracownikom szybszą, bezpieczniejszą i bardziej ergonomiczną pracę w produkcji i logistyce. Zwiększają w równym stopniu efektywność i jakość wykonywanej pracy. Etapy procesu mogą być dokumentowane bez użycia rąk, a użytkownik otrzymuje bezpośrednią informację zwrotną za pośrednictwem rękawic.

http://pr.utrzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/91/

Stena Recycling po raz trzeci nagrodzi „Lidera Gospodarki Obiegu Zamkniętego”

Wzrost liczby miejsc pracy i konkurencyjności firm oraz redukcja emisji gazów cieplarnianych o 4% to tylko kilka potencjalnych efektów wprowadzenia zaleceń Komisji Europejskiej z obszaru gospodarki cyrkularnej. Właśnie rusza Stena Circular Economy Award – Lider Gospodarki Obiegu Zamkniętego, konkurs promujący nowoczesne rozwiązania biznesowe oparte na racjonalnym wykorzystywaniu zasobów naturalnych. W trzeciej edycji mogą wziąć udział zarówno firmy, jak i studenci.

Stena Recycling już po raz trzeci nagrodzi firmy, które wdrożyły najciekawsze i najbardziej efektywne rozwiązania z zakresu gospodarki cyrkularnej lub prowadzą działania promujące tę ideę. Dwie poprzednie edycje konkursu spotkały się z dużym zainteresowaniem przedsiębiorstw wszystkich kategorii, od korporacji znanych na całym świecie po start-upy. Firmy w Polsce coraz lepiej rozumieją, jak istotne jest podejmowanie działań prowadzących do przejścia na model gospodarki obiegu zamkniętego. Wskazuje na to rosnąca z roku na rok liczba zgłoszeń i ich wysoka wartość merytoryczna. Wśród ubiegłorocznych zwycięzców znalazły się m.in.: **Signify Poland Oddział w Kętrzynie (Phillips)** z projektem „Pacific LED – Circular Economy ready luminaire”, **IKEA Retail** z projektem „Przyda się” oraz **KOKO World** z projektem „Moda na gospodarkę cyrkularną”.

Zmiana modelu gospodarki z linearnego na cyrkularny to wielomiliardowe oszczędności i ochrona środowiska. **To również potencjalny czynnik wzrostu europejskiego PKB nawet o 11% do 2030 r. i 27% do 2050[1].** Dlatego firmy coraz częściej decydują się na inwestycje w rozwiązania ograniczające ilość wytwarzanych odpadów przez racjonalne wykorzystanie surowców i wydłużenie cyklu ich życia.

Z plastiku odzyskanego z tylnej obudowy telewizora można wyprodukować doniczki lub kołpaki samochodowe. Z pociętych na strzępy ubrań wytwarza się maty wygłuszające lub

[1] „Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: Biznesowe uzasadnienie przyspieszonej zmiany”, Fundacja Ellen MacArthur, 2015.

wkłady do materacy. Przetworzenie stosu gazet o wysokości 125 cm pozwala uratować sześciometrową sosnę. Zaskakujących pomysłów na to, jak można odejść od podejścia „kup, zużyj, wyrzuć" jest wiele i warto je pokazywać. Przejście na model gospodarki cyrkularnej nie tylko rozwiązuje problemy kurczących się zasobów i rosnącej ilości odpadów, ale dodatkowo sprzyja tworzeniu się nowych modeli biznesowych i miejsc pracy.

– Zmiana modelu gospodarki z linearnej na cyrkularną, w którym wielokrotnie wykorzystujemy dostępne produkty, to szereg korzyści. Przede wszystkim mniej zużywamy zasobów, jednocześnie tworząc nowe miejsca pracy. Jest to możliwe dzięki innowacyjnym modelom biznesowym, tworzonym z myślą o ochronie środowiska i jednocześnie budowaniu przewagi konkurencyjnej. Konkurs Stena Recycling motywuje przedsiębiorstwa i młodych ludzi do odważnego i nowatorskiego myślenia o tym, jak maksymalizować pozytywny wpływ produktów i usług na otoczenie – mówi prof. dr hab. Bolesław Rok z Katedry Przedsiębiorczości i Etyki w Biznesie Akademii Leona Koźmińskiego.

– Każda firma, która podejmuje działania dążące do wprowadzenia GOZ, może zgłosić się do konkursu i powinna wpisać udział w nim na stałe do swojego kalendarza. Zależy nam na pokazywaniu perspektywy i pomysłów zarówno doświadczonych specjalistów, jak i młodych ludzi, ponieważ coraz częściej wybierają oni pracodawców uwzględniających w codziennych działaniach zasady społecznej odpowiedzialności biznesu i sami stają się promotorami pozytywnych zmian – mówi Aleksandra Surdykowska, PR i Marketing Manager Stena Recycling.

Jak zgłosić się do konkursu

Konkurs dla firm i studentów jest organizowany w trzech kategoriach, które obejmują:

1. przedsiębiorstwa, które wdrożyły praktyki GOZ;
2. przedsiębiorstwa, które wdrożyły działania promujące GOZ;
3. studentów, którzy zaproponują wdrożenie GOZ przydatne dla biznesu lub akcję społeczną promującą ideę GOZ.

Zgłoszenia można składać do 31 stycznia 2020 r. przez formularz znajdujący się na stronie: www.stenarecycling.pl/stena-circular-economy-award

Partnerami konkursu są: **Forum Odpowiedzialnego Biznesu, Konfederacja Lewiatan, Akademia Leona Koźmińskiego, Polska Izba Gospodarki Odpadami, Organizacja Odzysku Opakowań „Rekopol", Skandynawsko-Polska Izba Gospodarcza oraz Kampania 17 Celów.**

Zwycięzcy zostaną ogłoszeni wiosną 2020 r. podczas gali podsumowującej trzecią edycję konkursu.

Nagrodą dla zwycięskich przedsiębiorstw jest możliwość wybrania z oferty Stena Recycling usługi środowiskowej lub szkoleniowej, m.in. audytu środowiskowego, planu ekoedukacji, szkolenia środowiskowego czy dotyczącego transportu odpadów niebezpiecznych.

Zwycięzcy w kategorii studenckiej otrzymają laptopy i grant w wysokości 10 000 zł na realizację projektu edukacyjnego z obszaru GOZ. Przedsiębiorstwa i studenci zostaną także wyróżnieni certyfikatem dobrych praktyk.

Szczegółowe informacje o konkursie znajdują się na stronie: www.stenarecycling.pl/stena-circular-economy-award

Czym jest GOZ

Gospodarka Obiegu Zamkniętego polega na racjonalnym i efektywnym wykorzystaniu zasobów oraz minimalizowaniu negatywnego wpływu wytwarzanych produktów na środowisko. GOZ jest przeciwieństwem gospodarki linearnej, w której cykl życia produktu ogranicza się do produkcji, użycia i wyrzucenia. Model cyrkularny jest jednym z priorytetów polityki UE, który zakłada m.in. osiągnięcie do 2030 roku poziomu 70% w odniesieniu do recyklingu odpadów opakowaniowych, 60% – odpadów komunalnych, 55% – plastiku, 60% – aluminium, 80% – metali żelaznych.

O konkursie

Konkurs Stena Circular Economy Award – Lider Gospodarki Obiegu Zamkniętego organizowany jest od 2017 roku. To pierwszy w Polsce konkurs skierowany do przedsiębiorstw i środowiska akademickiego, pozwalający na wymianę pomysłów i doświadczeń w obszarze GOZ. W poprzedniej edycji tytuł Lidera GOZ w kategorii przedsiębiorstw zdobyły: **KOKO World** za projekt „Moda na gospodarkę cyrkularną", **Signify Poland Oddział w Kętrzynie (Phillips)** za projekt „Pacific LED – Circular Economy ready luminaire"; **IKEA Retail** za projekt „Przyda się", wyróżniono też **Fundację ProTerra** za projekt „Podzielnia Centrum Ekonomii Współdzielenia". W kategorii student główną nagrodę przyznano Annie Kozieł z Politechniki Warszawskiej za projekt „Brakujący znak na opakowaniu", wyróżnienia otrzymały Aleksandra Kuta z Akademii Sztuk Pięknych w Krakowie za projekt „DeCloths" oraz Małgorzata Rozmus z Politechniki Częstochowskiej za projekt „KOPudełka".

STENA RECYCLING

STENA RECYCLING Sp. z o.o.
ul. Grójecka 208, 02-390 Warszawa
tel.: +48 698 000 555
poland@stenarecycling.com
www.stenarecycling.pl

Czyszczenie i przebudowa wymienników płytowych uszczelkowych

Wymienniki płytowe są coraz powszechniej stosowane w różnych instalacjach. Od typowych instalacji ciepłowniczych i klimatyzacyjnych, przez instalacje w przemyśle maszynowym i metalurgicznym, w energetyce jako chłodnice oleju i wymiennik separujące obiegi wodne do przemysłu chemicznego i farmaceutycznego. Mimo że w wielu zastosowaniach mają opinie bezobsługowych, to właściwe prowadzenie eksploatacji wymienników płytowych wymaga okresowego ich czyszczenia i wymiany elementów – głównie uszczelek.

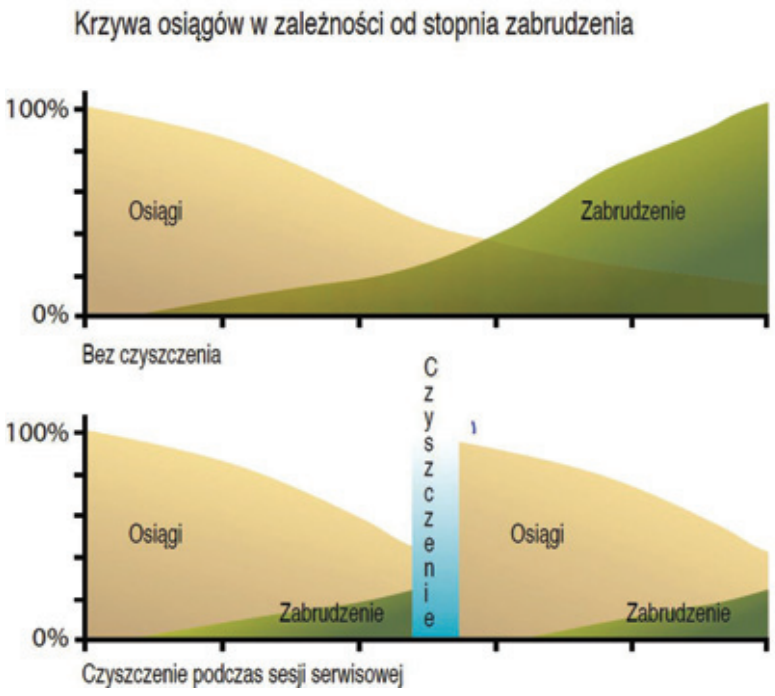
Czysta powierzchnia płyt wymiennikowych jest warunkiem osiągnięcia projektowych parametrów pracy wymiennika. Osad na płytach tworzy warstwę izolującą medium od płyty, pogarszając współczynnik wymiany ciepła i spadek osiągów wymiennika. W niektórych przypadkach można stosować chemiczne płukanie wymiennika bez jego rozbierania, lecz optymalnym sposobem usunięcia osadów jest demontaż pakietu płyt, ich wyczyszczenie i ponowny montaż.

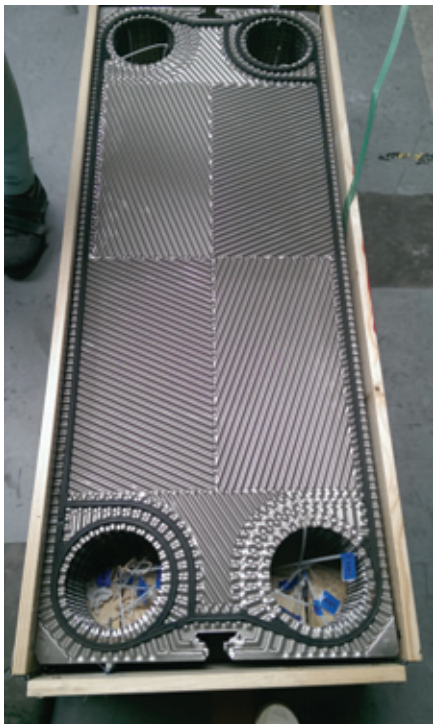
Konstrukcja wymiennika płytowego uszczelkowego umożliwia łatwy dostęp do obu przestrzeni i można to zrobić samodzielnie, po zapoznaniu się z instrukcją obsługi.

Dużą zaletą wymienników płytowych uszczelkowych jest możliwość ich adaptacji do zmieniających się warunków pracy. Przez ujęcie lub dodanie płyt, a czasem zmianę ich typu, optymalizujemy proces wymiany ciepła jaki zachodzi w wymienniku, podnosząc efektywność wymiany ciepła.

Wraz z czasem elementem ulegającym zużyciu są uszczelki. Czas ten zależnie od warunków pracy jest różny, ale niestety zawsze ograniczony. Jego przekroczenie może prowadzić do awarii i związanej z tym nieplanowanej przerwy w produkcji lub też pogorszenia się jakości finalnych produktów.

Firma TRANTER International AB wprowadza specjalną ofertę na wymianę kompletnych pakietów płyt, co znacząco przyspiesza czas serwisu oraz praktycznie pozwala na odbudowę wymiennika do stanu fabrycznie nowego.





Kilkanaście tysięcy wymienników sprzedanych na rynku polskim pod nazwami: ZUP Nysa, ReHeat, SWEP-Termatrans, Termatrans czy też TRANTER zbudowanych jest w oparciu o płyty i uszczelki produkcji szwedzkiej firmy TRANTER International AB.

Wymienniki o oznaczeniach: UFX-6, UFX-7, UFX-12, UFX-18, UFX-26, UFX-42, UFX-51, UFX-60; G25, G52, G58, G102, G108, G153, G157, G322; GLD-008, GCP-009, GLD-13, GCD-16, GXD-26, GXD-42, GXD-51, GCP-51, GCD-54, GXD-91, GXD-85 mają płyty i uszczelki produkcji firmy TRANTER.

Pracownicy firmy TRANTER International AB Oddział w Polsce, bazując na wieloletnim doświadczeniu, służą klientom w zakresie doradztwa, dostawy oryginalnych elementów oraz przebudowy wymienników do aktualnych parametrów pracy.

Zapraszamy do współpracy

TRANTER
The heat transfer people

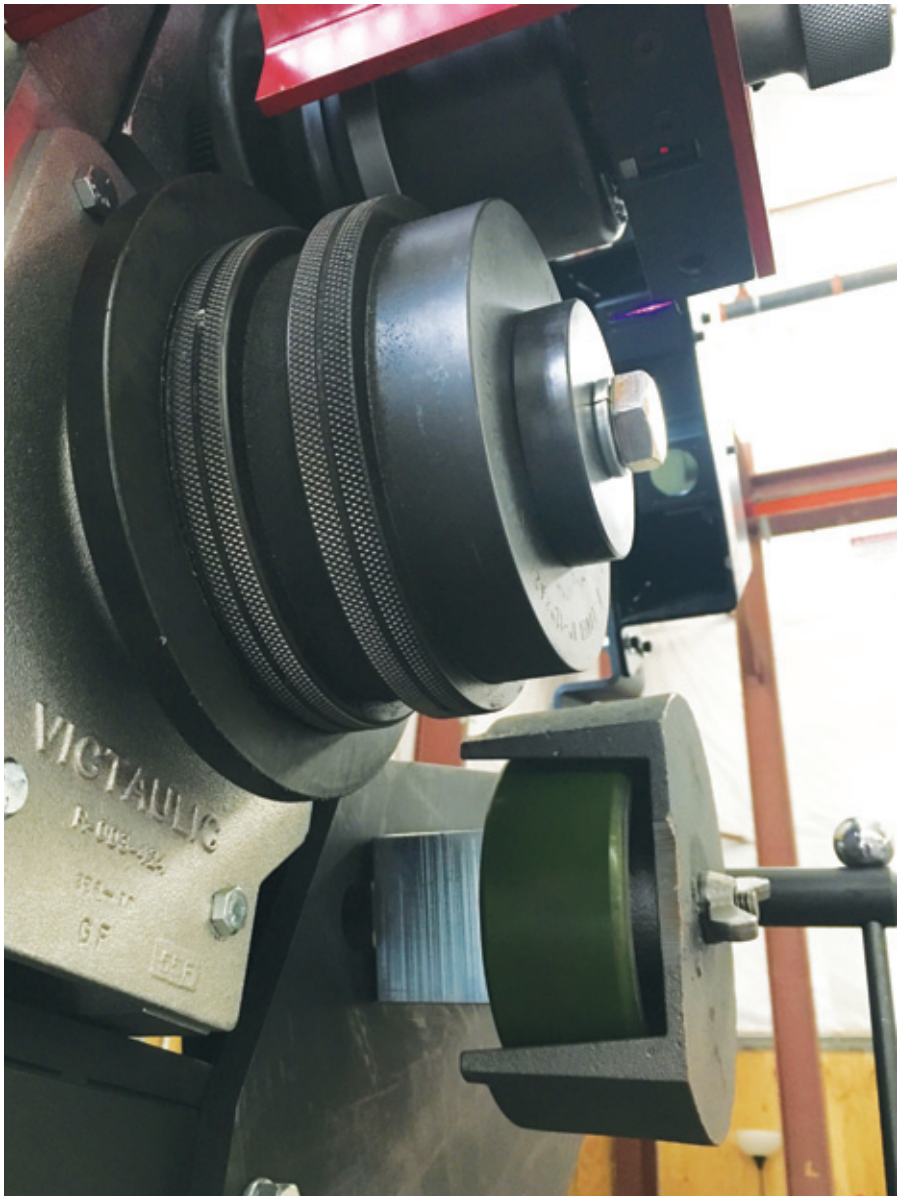
Jacek Szałwiński
Tranter International AB
e-mail: Jacek.szalwinski@tranter.com

Wykorzystać potencjał IIoT do podejmowania lepszych decyzji

Sektor produkcyjny był jednym z pierwszych, który zrozumiał, że wykorzystanie technologii IIoT i analityki Big Data może się przyczynić do poprawy produktywności poprzez ograniczenie błędów ludzkich i ulepszenie procesu decyzyjnego. Dzięki tej technologii i powiązanym z nią inteligentnym rozwiązaniom obecnie dokonuje się ogromny postęp np. w obszarze konserwacji prognozowanej. W efekcie producenci mogą rozwiązywać stare problemy w zupełnie nowy sposób.

Matt Puzio

Źródło: Victaulic



Czujniki umożliwiają lepszą analizę danych, która pomaga w identyfikowaniu i przewidywaniu problemów związanych z funkcjonowaniem maszyn.

Inteligentna technologia jest obecnie elementem niezbędnym do utrzymania właściwego poziomu konkurencyjności i zapewnienia efektywnego rozwoju firmy. Wprowadziła ona nowy paradygmat do modelu ekonomicznego, zmieniając sposób, w jaki firmy działają oraz inwestują w rozwój biznesu.

Cyfryzacja pozwala m.in. na połączenie wielu urządzeń w sieci przy wykorzystaniu technologii komunikacyjnych, które umożliwiają tworzenie systemów zdolnych do monitorowania, zbierania, wymiany oraz analizowania danych. Dzięki temu możliwe jest uzyskiwanie wglądu w pracę zakładu oraz dostępu do praktycznych informacji na takim poziomie, jaki nigdy przedtem nie był możliwy. Wykorzystanie technologii Przemysłowego Internetu Rzeczy (*Industrial Internet of Things* – IIoT) pozwala przedsiębiorstwom znajdować sposoby na usuwanie nieefektywności, a także wykorzystywać wspomniane informacje do zwiększania wydajności produkcji oraz podejmowania lepszych decyzji biznesowych.

Przemysł produkcyjny znalazł się wśród tych pierwszych sektorów gospodarki, które uznały, że wdrożenie technologii IIoT oraz analizy dużych zbiorów danych – Big Data – może zwiększyć produktywność przez ograniczenie błędów ludzkich oraz ulepszenie procesu podejmowania decyzji. To, co pojawiło się

jako odpowiedź na ryzyko wzrostu kosztów, spadku dochodowości oraz obawa o utratę miejsc pracy za granicą, stało się fundamentem postępowych technologii produkcyjnych, które wykorzystują inteligentne systemy i narzędzia do znacznego usprawnienia realizowanych w zakładach operacji i zwiększenia ich produktywności.

Współcześnie firmy, za pomocą inteligentnych połączeń internetowych, odkrywają nowe rozwiązania starych problemów. Ta rewolucja przemysłowa umożliwia lepsze przetwarzanie danych Big Data w celu zwiększenia wydajności produkcji, usprawnienia operacji, zmniejszenia kosztów oraz, co być może jest najważniejsze, zwiększenia bezpieczeństwa.

W epoce IIoT firmy przemysłowe doświadczają ekspansji zautomatyzowanej produkcji oraz zwiększonej wymiany danych, dzięki ulepszonej analizie danych, stosowaniu lepszych interfejsów operatorskich (HMI) oraz zaawansowanym metodom produkcyjnym. Może to radykalnie zmienić sposób wytwarzania towarów.

Dzięki zastosowaniu technologii IIoT firmy uzyskują ogromne korzyści w konserwacji prognozowanej, ponieważ umożliwia ona zdalne analizowanie danych z czujników oraz otrzymywanie praktycznych, użytecznych informacji zwrotnych. Poprzez komunikowanie się z oprogramowaniem analitycznym w celu interpretowania informacji operatorzy maszyn, kierownicy budów oraz dyrektorzy zakładów produkcyjnych mogą podejmować decyzje w czasie rzeczywistym i natychmiast uzyskiwać informacje, czy maszyny, sprzęt oraz zakłady pracują z maksymalną wydajnością. Te ulepszenia w procesach podejmowania decyzji są jednym z najbardziej obiecujących atrybutów technologii IIoT.

Ponadto wiele można się dowiedzieć, obserwując korzyści, jakie zakłady produkcyjne uzyskują dzięki wykorzystaniu inteligentnych narzędzi oraz systemów.

Źródło: Victaulic

↗ Inteligentna technologia może pomóc w eliminowaniu przestojów w produkcji, ponieważ pozwala na rozwiązywanie problemów w czasie rzeczywistym.

Sektor produkcyjny vs. budowlany

W niektórych sektorach przemysłu postęp dzięki technologiom komunikacji i cyfryzacji dokonuje się obecnie szybciej niż w innych. Niedawne badania firmy z branży doradztwa strategicznego McKinsey & Company nad funkcjonowaniem kilku różnych gałęzi przemysłu wykazały zauważalną różnicę w efektywności pomiędzy przemysłem produkcyjnym a budowlanym. Analizując odpowiednie dane, specjaliści z McKinsey & Company odkryli, że przemysł produkcyjny niemal podwoił swoją wydajność w ostatnich dekadach, podczas gdy przemysł budowlany w tym samym okresie stał pod tym względem w zasadzie w miejscu.

Część z tego wzrostu można przypisać wprowadzaniu standaryzacji i technologii modułowej oraz minimalizacji marnotrawstwa dzięki stosowaniu zasad Lean Manufacturing, jednak niezaprzeczalnie znaczną rolę w osiągnięciu tego sukcesu odgrywa skuteczne wdrożenie technologii IIoT.

Sektor budowlany, dostrzegający tę prawidłowość, poszukuje obecnie firm produkcyjnych, które będą chciały podzielić się swoimi doświadczeniami oraz wiedzą zdobytą podczas wdrożenia technologii IIoT. Firmy z branży budowlanej mają nadzieję, że dzięki obserwacji sukcesów osiągniętych przez firmy produkcyjne one także mogą dokonać podobnych postępów.

Inteligentna technologia w produkcji rur

Jednym z czynników wyzwalających te nowe sposoby organizacji pracy w przemyśle jest technologia inteligentna. Jest ona zwykle definiowana jako ta, która potrafi się automatycznie adaptować i modyfikować swoje działanie tak, aby dopasować je do określonego środowiska i zmieniających się warunków pracy. Wykorzystując czujniki, analizuje zbierane dane, wyciąga z nich wnioski oraz potrafi „uczyć się" i adaptować w celu ulepszenia swojego działania, w rozumieniu przewidywania i uzasadniania tego, co należy zrobić w następnej fazie, kolejnych etapach.

Technologia inteligentna wykorzystuje czujniki, bazy danych oraz połączenia bezprzewodowe do współpracy i ulepszania procesów. Wynikiem jej wdrożenia jest wyższy poziom precyzji w produkcji.

Na przykład dzięki stosowaniu półautomatycznego procesu przygotowania końców rur instalacyjnych do łączenia odcinków rur za pomocą złączek, wykorzystujących rowki wykonane przez walcowanie na obwodzie rur, możliwe jest obecnie dostarczanie klientom rur z precyzyjnie uformowanymi końcami. Zintegrowanie technologii IIoT w inteligentnej rowkarce (żłobiarce) wyeliminowało potrzebę wykonywania pomiarów i zapisywania specyfikacji dla każdego pojedynczego rowka wykonywanego na rurach. Z procesu produkcyjnego usunięto dokładną regulację i dostrajanie, co pozwala operatorowi maszyny na wykonanie procedury bez przerw. Technologia IIoT pomaga w zmniejszeniu ryzyka oraz pozwala na takie wykonywanie wyrobów gotowych, które są zgodne ze specyfikacjami.

Obecnie operator maszyny wprowadza zmiany wymiarów za pomocą inteligentnej technologii. Zwykłe naciśnięcie przycisku inicjuje proces zmiany wymiaru, wyeliminowana została potrzeba ręcznego dokonywania pomiarów i regulacji wymiarów.

Inteligentna technologia wprowadza znaczną zmianę w przemyśle produkcyjnym także poprzez efektywne zbieranie danych i śledzenie parametrów roboczych oraz skuteczne zarządzanie nimi. Rozpatrzmy znów przykład z wykonywaniem rowków na końcach rur. Poprzednio dane maszynowe dotyczące wykonywania rowków nie były efektywnie optymalizowane. Albo dla kolejnych procesów zbierano dużą ilość danych, które nie były wykorzystane ze względu na duży nakład pracy i czasu wymagany do ich zinterpretowania albo dane dotyczące każdego projektu, każdego odcinka rury, każdej wielkości rury, a nawet każdego rowka, były uzyskiwane na podstawie ręcznych pomiarów i śledzone ręcznie. W efekcie proces był długi, a prawdopodobieństwo zaistnienia błędu ludzkiego znaczne, same zaś dane generowane w kolejnych etapach były trudne do efektywnego wykorzystania.

Czas wymagany do wykonania ręcznych pomiarów rowków i zapisania wyników jest znaczny, zaś śledzenie tych danych po zapisie tak, aby mogły być wykorzystane w razie potrzeby w innych procedurach, jest niemal niemożliwe. Wykorzystanie technologii IIoT pozwoliło na całkowite wyeliminowanie tego etapu. Obecnie rowkarka zapisuje wymiary automatycznie i wysyła dane albo e-mailem, albo na swój bezpieczny serwer WWW.

Personel obsługujący ten sprzęt może być pewien, że maszyna wykona dokładny rowek za każdym razem. Zmodernizowany proces pozwala na osiągnięcie większej wydajności, zaś kontrola jakości jest już wbudowana w maszynę.

Jednym z istotnych postępów wynikających z zastosowania technologii Przemysłowego Internetu Rzeczy w branży produkcyjnej jest opracowanie pewnego standardu, wspólnego języka programowania, który umożliwił komunikację oraz interoperacyjność w sieci. Standaryzacja nie tylko umożliwiła opracowywanie inteligentnych narzędzi, ale także stanowiła większą wartość dla użytkownika końcowego, ponieważ może on komunikować się przy wykorzystaniu uniwersalnego języka.

Zdalne rozwiązywanie problemów w czasie rzeczywistym

Technologia inteligentna jest także wykorzystywana do eliminowania przestojów w produkcji, ponieważ pozwala na rozwiązywanie problemów w czasie rzeczywistym. Jest to jedna z przełomowych korzyści wynikających z implementacji technologii IIoT. Jeśli w fabryce pojawiają się jakieś problemy techniczne, operator może porozmawiać z zespołem specjalistów w celu uzyskania pomocy na ich temat. Każdy sprzęt, który jest podłączony do Internetu, może być diagnozowany i niejednokrotnie również serwisowany przez techników znajdujących się praktycznie w dowolnym miejscu na świecie.

Dane z czujników, przesłane do chmury obliczeniowej i tam zapisane, pozwalają producentowi posiadającemu do nich dostęp na przeprowadzenie oceny funkcjonowania zainstalowanego u klienta sprzętu, obrabiarki czy innego produktu oraz na zdalne uruchomienie diagnostyki. Jej wyniki mogą być następnie wykorzystane do wykonania prac z zakresu konserwacji prognozowanej, regulacji w celu zwiększenia wydajności produkcji lub identyfikacji komponentów, które wymagają aktualizacji oprogramowania.

Poziom obsługi klienta, zapewnionej w przypadku narzędzi wykorzystujących inteligentną technologię, jest o wiele wyższy od tego, jaki wiąże się z tradycyjnymi metodami produkcji.

Inteligentne technologie a bezpieczeństwo

Trzeba pamiętać, że najmniejszy wypadek może w zakładzie produkcyjnym doprowadzić do wstrzymania pracy lub innych, poważniejszych konsekwencji. Odpowiedzią na potrzebę poprawy warunków BHP jest nowa technologia – pomaga ona w stworzeniu sprawnego i bardziej wydajnego miejsca pracy.

Inteligentna technologia IIoT umożliwiła efektywne wprowadzenie zaawansowanych zabezpieczeń dla pracowników, np. skanerów zbliżeniowych, które automatycznie zatrzymują maszynę, gdy wykryją czyjąś obecność w strefie roboczej, i zapobiegają przypadkowemu uruchomieniu maszyny.

Ulepszanie procesów mechanicznych za pomocą automatyki

Automatyka sterująca i monitorująca procesy jest kluczem do sukcesu w sektorze przemysłu maszynowego. Analiza danych oraz Big Data są obecnie wdrażane w różnych branżach, w tym w produkcji systemów rurowych.

Dzięki tym technologiom zautomatyzowane procesy pozwalają na zbieranie klu-

czowych danych, które mogą być przetwarzane i przechowywane, a dostęp do nich jest łatwy w razie potrzeby pobrania danych historycznych.

Pomyłki, które są wynikiem błędu ludzkiego, zostały znacznie zredukowane na skutek wdrożenia technologii IIoT. Pozwala ona zatem na zmniejszenie ryzyka powstania błędów danych i operatorów, a zatem na skuteczne połączenie pracy ludzi, procesów i technologii.

Procesy, które kiedyś były realizowane ręcznie, z dużą podatnością na błąd ludzki, obecnie zostały usprawnione za pomocą automatyki. To z kolei powinno zredukować błędy danych, ograniczyć ilość niezbędnej pracy oraz ryzyko awarii i zagrożeń dla ludzi, a jednocześnie zwiększyć wydajność produkcji. To wszystko przekłada się na zwiększenie bezpieczeństwa pracy, jej wydajności oraz przewagi nad konkurencją.

Podsumowanie

Technologie inteligentne w przemyśle produkcyjnym stają się powoli normą. Systemy i narzędzia wykorzystujące potęgę IIoT są kluczem do zwiększenia produktywności, bezpieczeństwa i wydajności.

Matt Puzio jest technikiem w dziale technologii narzędzi firmy Victaulic.

Jak skutecznie wdrożyć technologię IIoT

Aby wdrożenie technologii Przemysłowego Internetu Rzeczy (IIoT) zakończyło się sukcesem, firmy muszą skupić się na dwóch istotnych kwestiach. Po pierwsze należy jasno określić cele biznesowe. Po drugie trzeba wyznaczyć zespół pracowników do realizacji tego wdrożenia oraz określić zmiany organizacyjne, które będą niezbędne do osiągnięcia wyznaczonych celów.

Dave McCarthy

Najbardziej efektywne projekty wdrożenia technologii IIoT rozpoczynają się od przyjęcia i realizacji małych celów, które są mierzalne i zorientowane na uzyskanie konkretnych wyników. Przykładem może być tu oferowana przez nowe technologie możliwość dokładnego przewidywania potencjalnych awarii sprzętu przed ich rzeczywistym wystąpieniem. Takie awarie mogą bowiem powodować spowolnienie lub nawet wstrzymanie produkcji w zakładzie. Osiągnięcie sukcesu w małych, zorientowanych na jednym celu projektach może pomóc firmom w podejmowaniu decyzji o realizacji następnych, większych projektów oraz dostarczyć praktycznych informacji, które są wymagane do przeskalowania przedsięwzięcia w celu jego szerszego wykorzystania, np. do optymalizacji pracy sprzętu w całej fabryce.

Równolegle konieczne jest zapewnienie interdyscyplinarnej współpracy pomiędzy informatykami, zaufanymi firmami partnerskimi, działami organizacyjnymi w całym przedsiębiorstwie oraz pracownikami zajmującymi się na co dzień sprzętem, np. inżynierami, technikami oraz kierownikami działów operacyjnych. Zorganizowanie współpracy tych wszystkich ludzi przy osiąganiu tego samego celu okazuje się niezwykle pomocne w zapewnieniu zarówno odpowiednich fachowców, jak i źródeł prawidłowych i użytecznych danych. Takie podejście umożliwi uzyskanie maksymalnej wartości z dostępnych w firmie informacji. Kolejnym wymogiem dla efektywnego wsparcia wdrożenia projektu w całej firmie jest aktywne zaangażowanie się zarządu.

Sposoby skutecznego wdrożenia

Trzy najbardziej skuteczne sposoby implementacji technologii IIoT to: analityka predykcyjna, konserwacja zależna od stanu technicznego sprzętu (*condition-based maintenance*) oraz optymalizacja pracy sprzętu w czasie rzeczywistym. Aby jednak którekolwiek z tych działań przyniosło zamierzone efekty, ważne jest, by przeanalizować projekt z perspektywy cyklu życia danego zasobu.

Dobrze zaplanowany system Przemysłowego Internetu Rzeczy wykorzystuje zaawansowaną analitykę i technologię uczenia maszynowego do filtrowania olbrzymich ilości danych generowanych przez podłączone do sieci maszyny. Wykorzystując cyfrowe modele sprzętu, potrafi on uruchamiać scenariusze, które pomagają w identyfikacji potencjalnych awarii, oraz szybko i precyzyjnie lokalizować ich główne przyczyny w przypadku rzeczywistego wystąpienia. Ponadto modele te mogą dostarczać praktycznych informacji na temat wielu różnych problemów. Te z kolei mogą pomóc w optymalizacji funkcjonowania danego zasobu w ciągu jego całego okresu eksploatacji.

1 **Analityka predykcyjna.** Wykorzystanie analityki predykcyjnej do poprawy jakości wyrobów czy przewidywania popytu na wyroby od lat jest jednym z podstawowych działań firm produkcyjnych. Jednak obecnie dzięki narzędziom IIoT analityka ta może odgrywać główną rolę we wprowadzaniu szerszego zakresu ulepszeń w firmie, takich jak wydłużanie czasu bezawaryjnej pracy oraz czasu eksploatacji maszyn, poprzez przewidywanie nieprawidłowego funkcjonowania lub awarii przed ich rzeczywistym wystąpieniem.

Porównując dane napływające z czujników zainstalowanych na sprzęcie z historią awarii podobnych maszyn, narzędzia analityki systemu IIoT potrafią identyfikować wzorce lub zachowania, które sygnalizują zbliżającą się zmianę stanu technicznego danej maszyny. Inne źródła informacji, takie jak warunki otoczenia lub dane techniczne maszyny, mogą dodać tu dalszy kontekst. Pozwala to inżynierom pracującym w fabrykach lub innym ekspertom z danej dziedziny na wykorzystywanie wyników analizy danych do opra-

cowania lub modyfikowania instrukcji, które umożliwiają podjęcie działań wyprzedzających w celu rozwiązania problemu, zanim spowoduje on rzeczywistą awarię. Taka awaria może wywołać spowolnienie czy nawet zatrzymanie linii produkcyjnej lub, co gorsza, uszkodzenie sprzętu.

Im więcej danych zbiera system, tym bardziej staje się on „inteligentny", pozwalając rozbudowanej automatyce w coraz większym stopniu zastępować ręczne działania korygujące, co z kolei umożliwia szybsze rozwiązywanie problemów. Przykładem jest tu automatyczne spowolnienie pracy maszyny w celu zminimalizowania uszkodzeń aż do czasu, kiedy możliwe będzie wykonanie naprawy, czyli gdy naprawa ta będzie miała najmniejszy wpływ na produkcję. Dzięki kolejnym, zaawansowanym funkcjom system może dokładniej identyfikować podstawowe przyczyny problemów oraz znacznie poprawić wskaźniki napraw dokonanych przy pierwszej interwencji (*first-time fix rate* – FTFR) przez tworzenie szczegółowych planów napraw, dostosowanych do konkretnej sytuacji.

↘ Analityka predykcyjna, konserwacja zależna od stanu technicznego maszyn oraz optymalizacja pracy sprzętu w czasie rzeczywistym to sposoby wykorzystywania technologii IIoT na hali fabrycznej.

Źródło: CFE Media

2 Konserwacja zależna od stanu technicznego maszyn.

System IIoT, wykorzystując w szerszym zakresie istotne i praktyczne dane maszynowe, potrafi analizować bieżące i historyczne zbiory danych w celu utworzenia programu konserwacji, zgodnie z którym prace serwisowe wykonywane są w zależności od aktualnego wykorzystania danej maszyny oraz jej stanu technicznego. Typowe harmonogramy konserwacji są oparte na standardowych parametrach, takich jak liczba wyprodukowanych wyrobów, liczba godzin pracy lub czas pracy maszyny.

Ponieważ jednak ustalone w takich harmonogramach przedziały czasowe pomiędzy pracami konserwacyjnymi nie odzwierciedlają rzeczywistego stanu technicznego każdej konkretnej maszyny, może to doprowadzić do ponoszenia przez firmę nadmiernych kosztów, wynikających ze zbyt rzadkiego lub zbyt częstego serwisowania. Zbytnie zwlekanie z wykonaniem prac serwisowych może z kolei doprowadzić do nieoczekiwanej awarii, która spowoduje zatrzymanie produkcji i konieczność wykonania drogiej, ekspresowej naprawy. Natomiast zbyt częste serwisowanie może oznaczać marnowanie pieniędzy, zasobów i czasu techników.

System IIoT pozwala na uniknięcie takich problemów dzięki wykorzystaniu analizy danych dla cyfrowych modeli sprzętu, danych maszynowych czasu rzeczywistego, zapisanych danych historycznych oraz innych informacji kontekstowych. Wynikające z analizy danych praktyczne informacje pozwalają systemowi wykrywać zmiany stanu technicznego sprzętu, zbliżające się problemy oraz lokalizować ich prawdopodobne przyczyny, a także opracowywać plany prac serwisowych dostosowane do każdej konkretnej maszyny i jej uwarunkowań aplikacyjnych.

Kierownicy działów operacyjnych oraz inżynierowie w fabryce mogą wtedy zaplanować prace konserwacyjne na podstawie rzeczywistego stanu technicznego danego zasobu w takim terminie, w którym prace te nie będą miały negatywnego wpływu na produkcję. Takie podejście może się przyczynić do istotnego wydłużenia czasu pracy intensywnie eksploatowanego sprzętu oraz zmniejszyć koszty konserwacji i napraw. Optymalizacja przedziałów czasowych pomiędzy pracami konserwacyjnymi ma także wpływ na realizację operacji oraz pozwala na skracanie lub nawet wyeliminowanie nieplanowanych przestojów.

3 Optymalizacja pracy sprzętu w czasie rzeczywistym.

Popularny jest pogląd, że pewne maszyny pracują lepiej od innych. Jednak nie musi tak być w przypadku optymalizacji pracy sprzętu w czasie rzeczywistym. Wiele czynników ma wpływ na zmiany mocy produkcyjnych, wydajności produkcji czy jakości wyrobów – od warunków otoczenia do szczególnej konfiguracji fabrycznej urządzenia. Dane z czujników pokazują funkcjonowanie każdej maszyny, jednak wymagane jest użycie zaawansowanej analizy danych do szybkiego i dokładnego przetworzenia tych danych, aby móc wykryć nieefektywność sprzętu, oszacować zmiany mocy produkcyjnych oraz dokonać zmian nastaw układu sterującego w celu zapewnienia optymalnego funkcjonowania maszyny w czasie rzeczywistym.

System IIoT może mapować zachowanie i parametry operacyjne zaawansowanego technicznie sprzętu przez zastosowanie reguł i technik uczenia maszynowego oraz zaawansowanej analizy danych dla cyfrowego modelu tego sprzętu. Wykorzystywane są tu nastawy układu sterowania sprzętu, warunki otoczenia, kalibracja, przedziały czasowe pomiędzy pracami serwisowymi, dane konfiguracyjne oraz inne zmienne.

Dzięki porównaniu tego zoptymalizowanego profilu z zachowaniem maszyny w czasie rzeczywistym inżynierowie i operatorzy w fabryce mogą wyznaczyć najlepsze nastawy kalibracyjne dla sprzętu w celu zwiększenia mocy produkcyjnych i wydajności produkcji. Ponadto operatorzy mogą zdalnie przeprowadzać zmiany nastaw albo system może dokonywać ich automatycznie. Przykładami są tu: czasowe zmniejszenie prędkości produkcji, gdy temperatura robocza maszyny przekroczy ustaloną wartość progową, albo dokonywanie zmian nastaw w reakcji na zmiany wilgotności otoczenia.

Dzięki wykorzystaniu tego rodzaju zoptymalizowanego profilu można poprawić pracę całego parku maszynowego, zarówno w jednej fabryce, jak i w wielu zakładach danej firmy, zlokalizowanych na całym świecie. Ponieważ system IIoT uczy się na podstawie ciągłego procesu optymalizacji, jego „inteligencja" rośnie w czasie. Rosną więc też jego możliwości realizacji jak najlepszego funkcjonowania wszystkich podłączonych do sieci maszyn.

Kolejne postępy dzięki IIoT

Po zidentyfikowaniu przypadku biznesowego, który przyniesie mierzalne wyniki, należy zaangażować wszystkie osoby związane z tym tematem w całej organizacji do wspierania inicjatywy i współpracy z odpowiednim personelem działów IT, operacyjnych oraz innych grup organizacyjnych i zaufanych firm partnerskich.

Zaawansowana automatyka, dzięki wykorzystaniu dynamicznej logiki opartej na regułach, może efektywnie wspierać działania wpływające na funkcjonowanie systemów, takich jak zarządzanie zgłoszeniami serwisowymi (*service ticketing*) oraz zapasami części zamiennych, aby usprawnić i przyśpieszyć procesy konserwacji i napraw sprzętu. Dalsze korzyści można osiągnąć dzięki wykorzystaniu dużej części logiki i automatyki bezpośrednio w sprzęcie lub w jego pobliżu, co pozwala na błyskawiczne reagowanie, np. wyłączenie sprzętu, aby uniknąć zagrożenia bezpieczeństwa oraz utrzymywanie przepustowości sieci i dostępności zasobów sieciowej pamięci masowej.

Podsumowanie

Producenci na całym świecie przekonują się, że technologia Przemysłowego Internetu Rzeczy zwiększa wydajność produkcji oraz zyski z prowadzonej działalności. Technologia tworzy warunki do efektywnego wykorzystania bogactwa danych, które jest już generowane przez usieciowiony sprzęt w celu ulepszenia operacji realizowanych w całej organizacji.

Dave McCarthy jest dyrektorem ds. produktów w firmie Bsquare Corporation.

Online

Więcej artykułów na temat wykorzystania technologii IIoT w sektorze produkcyjnym znajdą Państwo na naszej stronie internetowej w zakładce „Przemysł 4.0": **www.utrzymanieruchu.pl**

Analityka Big Data – zamiana dużych zbiorów różnorodnych danych w użyteczne informacje

Aby przynosiła efekty, analiza dużych zbiorów danych Big Data musi dostarczać użytecznych informacji, opartych na doświadczeniu użytkownika końcowego.

Michael Risse

Niektóre osoby mogą być przekonane, że analiza dużych zbiorów różnorodnych danych (Big Data) jest synonimem uczenia maszynowego (*machine learning* – ML) lub sztucznej inteligencji (*artificial intelligence* – AI), jednak nie jest to prawdą. Chociaż niektóre aspekty tych dwóch technologii mogą być wykorzystane w aplikacjach analityki Big Data, to skupianie się tylko na nich na pewno spowoduje zamieszanie i zwiększy oczekiwania. AI daje wyniki, które nie wymagają żadnego lub niewielkiego wysiłku od użytkownika końcowego. Jednak doświadczenie użytkownika w analizie danych jest zupełnie inne.

Analiza danych procesowych

Wiele technologii, w tym AI, może być użytych w aplikacjach analizy danych, jednak nie należy koncentrować się na tych technologiach, ale na doświadczeniu użytkownika i przyspieszeniu zamiany praktycznych informacji w dane procesowe.

Konieczne jest skupienie się na ekspertach dziedzinowych (*subject matter expert* – SME) – inżynierach procesu, ekspertach od analizy danych i innych oraz ich zdolności do znajdowania praktycznych informacji w gromadzonych dla nich danych. Niezależnie od technologii użytych w aplikacjach analizy danych, celem jest zawsze opracowanie takiego rozwiązania, które jest dostępne dla użytkownika nieposiadającego dużego doświadczenia w badaniu danych (*data science*).

Dobrze zaprojektowane aplikacje do analizy danych umożliwiają ekspertom SME otrzymywanie odpowiednich wyników. Ponieważ aplikacje do analizy danych wykorzystują dodatkową funkcjonalność, to powinny wdrażać te innowacje w kontekście cech łatwego użytkowania, dostępnych dla inżynierów procesu i technologów.

Aplikacje do analizy danych powinny wykorzystywać dostępne technologie, aby pomagać użytkownikom końcowym w uzyskaniu pożądanych i użytecznych wyników. Świetnie, jeśli aplikacje te

cechuje funkcjonalność ML lub AI, jednak z powodów marketingowych nie powinny one być ograniczone tylko do tych funkcjonalności lub innych. Dostępnych jest wiele algorytmów oraz innowacji, które pomagają użytkownikom potrzebującym odnaleźć praktyczne informacje w otrzymywanych danych.

Zdolność analizy danych do szybkiego przetwarzania informacji procesowych pozwala na skuteczne i łatwe sterowanie systemem redukcji zanieczyszczeń, podobnie jak innych zmiennych procesowych.

Funkcje algorytmów mogą obejmować cyfrowe przetwarzanie sygnałów w celu czyszczenia danych, wykrywania kształtu w sygnałach procesowych oraz modele obliczeń MapReduce do rozproszonego przetwarzania danych. Celem nie jest wywoływanie algorytmów ML, AI lub innych. Jest nim pomaganie użytkownikom końcowym w szybszym osiągnięciu sukcesu.

Poza algorytmem

Algorytmy technologii CC (*cognitive computing* – przetwarzania kognitywnego) są ważną częścią rozwiązania do analizy danych w produkcji procesowej oraz rozwiązaniach Przemysłowego Internetu Rzeczy, ale tylko częścią. Inne aspekty obejmują proces transformowania i mapowania danych (*data wrangling*), który polega na pobieraniu wymaganych danych z sieci, ich oczyszczeniu i kontekstualizacji w celu przygotowania ich do użycia. Aplikacje do analizy danych muszą koncentrować się m.in. na tych etapach przygotowawczych, aby przyśpieszyć przetworzenie otrzymywanych z sieci danych na praktyczne informacje do dystrybucji wśród użytkowników.

Na koniec aplikacje do analizy danych powinny umożliwiać użytkownikom rozbudowę i rozszerzanie analizy do każdego wymaganego poziomu. Użytkownicy końcowi będą rozszerzali używanie aplikacji do analizy danych oraz w większym stopniu potrzebowali specyficznych algorytmów. A zatem aplikacje do analizy danych powinny obejmować rozszerzalność na dodatkowe algorytmy poprzez takie funkcje, jak REST API, OData oraz integrację algorytmów z doświadczeniem użytkownika.

Już samo przeprowadzenie zwykłych oględzin i nawet niepełna analiza sposobu użytkowania mogą zasugerować prawdopodobne przyczyny przedwczesnej niesprawności łożyska.

Gdy aplikacje do analizy danych umożliwiają użytkownikom skupienie się raczej na problemie, a nie na technologii, to pożądane wyniki mogą być uzyskane szybko, jak pokazano w przedstawionych dalej kilku przypadkach użycia.

Analiza dużych cząsteczek w laboratorium firmy farmaceutycznej

Problem: Podczas przechodzenia od fazy eksperymentów do produkcji na pełną skalę okazało się, że wydajność reaktora uzyskana w laboratorium pewnej firmy farmaceutycznej nie może być odtworzona podczas produkcji na pełną skalę. Przyczyny tego były trudne do zidentyfikowania przy użyciu metod ręcznych oraz istniejących narzędzi do zarządzania danymi, takich jak arkusze kalkulacyjne.

Rozwiązanie: Wykorzystano analizę danych do zebrania i połączenia danych z różnych i odmiennych źródeł, związanych z laboratorium i linią produkcyjną.

Analiza danych: cztery potrzeby

Uzyskanie w praktyce korzyści z zastosowania technologii Przemysłowego Internetu Rzeczy wymaga bardziej świeżego spojrzenia na to, co oferuje oprogramowanie do analizy danych. Celem jest znalezienie produktu, który pozwala na kompleksowe podejście do ekstrakcji praktycznych informacji z danych produkcyjnych. Oprogramowanie do analizy danych może pomóc inżynierom procesu i technologom w pozyskaniu praktycznych informacji z pierwszej ręki, pozwalając im dopasowywać do potrzeb zakładu, analizować i zwiększać wydajność produkcji.

Czterema podstawowymi wymaganiami do analizy danych, aby mogła ona dostarczać dodatkową wartość dla wdrożeń technologii IIoT, są:

→ **Produktywność**
Wymaga ona takiego podejścia aplikacji analitycznej, aby inżynierowie i analitycy danych mogli łatwo wykorzystać to oprogramowanie jako część ich prac badawczo-rozwojowych do szybkiego zwiększania wydajności produkcji.

→ **Doświadczenie szeregów czasowych**
U podstawy każdej okazji do wykorzystania technologii IIoT leżą dane analogowe z czujników. Dane te są często trudne do manipulacji, czyszczenia i kontekstualizowania. Typowe ręczne rozwiązania wymagają godzin pracy użytkownika w Excelu lub przy programowaniu skryptów dopasowanych do jego potrzeb. Narzędzia do analizy danych przeznaczone dla IIoT powinny ułatwić i przyspieszyć analizę danych szeregów czasowych, tak aby inżynierowie mogli przede wszystkim skupić się na odkrywaniu problemów i praktycznych informacjach dotyczących procesów realizowanych w zakładach, zamiast zajmować się przetwarzaniem typu *data wrangling* lub manipulowaniem danymi.

→ **Różnorodność i kontekstualizacja danych**
Umożliwia organizowanie danych z czujników na podstawie serii lub zasobów. Jest związana lub może być łatwo rozłożona na stany i warunki maszyn w granicach procesu ciągłego. Jest to istotne, ponieważ zdecydowana większość typowych scenariuszy stanowi mieszaninę nowych i starych danych albo mieszankę danych sterowania pochodzących z wielu różnych źródeł.

→ **Wsparcie dla współpracy między ludźmi**
Umożliwia udostępnianie wyników prac badawczo-rozwojowych oraz dyskusje między członkami zespołu, zarówno w grupie, jak i w całym zakładzie lub większej liczbie zakładów. Wymaga to dostępu do oprogramowania do analizy danych za pośrednictwem dowolnej przeglądarki internetowej, uruchomionej na dowolnej platformie, w tym komputerach PC, tabletach i smartfonach. A zatem, aby uzyskać jak najwięcej ze zgromadzonych danych, firmy z branży przemysłu procesowego powinny poszukiwać takich systemów i dostawców, którzy rozumieją zarówno kontekst danych, jak i wyzwania związane z procesami realizowanymi w zakładach tych firm.

Dostawcy ci mogą wykonać ciężką pracę związaną z integrowaniem protokołów, wdrożeniami i architekturą – umożliwiając zakładom przemysłu procesowego skupienie się na uzyskaniu jak największej wartości z dostępnych możliwości i opcji reprezentowanych przez różne scenariusze IIoT.

Umożliwiło to firmie szybkie porównanie tych dwóch procesów i ustalenie kluczowych różnic, jak pokazano na schemacie blokowym pokrywy zbiornika. Parametry produkcji na pełną skalę zostały tak dostrojone, aby zwiększyć wydajność.

Kontrola zanieczyszczeń emitowanych przez elektrownię

Problem: Operatorzy w pewnej elektrowni nie mogli wystarczająco szybko otrzymywać informacji z zakładowego systemu automatyki, aby sterować w czasie rzeczywistym urządzeniami zmniejszającymi emisję zanieczyszczeń. W wyniku tego często przedawkowywano chemikalia neutralizujące zanieczyszczenia, co powodowało wzrost kosztów generowanych przez zakład.

Rozwiązanie: Aplikacje do analizy danych umożliwiają szybkie przetwarzanie informacji, co pozwala na skuteczne sterowanie systemem zmniejszania zanieczyszczeń w bardzo łatwy sposób, podobnie jak w przypadku każdej innej zmiennej procesowej. Dzięki temu można tak zoptymalizować zużycie chemikaliów, aby osiągnąć maksymalną redukcję emisji tlenków azotu (NOx), tlenków siarki (SOx) oraz związków rtęci. Powoduje to maksymalne obniżenie kosztów zużywanych chemikaliów oraz jednoczesne wydłużanie czasu eksploatacji sprzętu.

Operacje wytapiania rud metali

Problem: W pewnej hucie trudne do sterowania i energochłonne etapy produkcji metali, np. wytapianie rud, były kłopotliwe do scharakteryzowania przy użyciu konwencjonalnych arkuszy kalkulacyjnych. W efekcie równoważenie wielu czynników i dokonywanie optymalnych kompromisów między kosztami, czynnikami środowiskowymi a efektywnością energetyczną było niemal niemożliwe.

Rozwiązanie: Zastosowano analizę danych do analizowania możliwych kompromisów między wieloma zmiennymi, co ułatwiło sterowanie procesem wytopu na podstawie tego, która ze zmiennych jest najbardziej kluczowa w danej chwili. Dostrajanie tej „mieszanki" pod kątem ewoluujących kosztów lub nowych regulacji prawnych zostało uproszczone przez wypróbowanie różnych scenariuszy typu „co jeżeli" (*what-if*).

Łoża reaktorów w rafineriach

Problem: W rafineriach były trudności z przewidywaniem wielkości zanieczyszczeń gromadzących się w łożach osłon reaktorów z powodu różnych warunków i czynników mogących powodować problemy. Dane z różnych czujników miały tendencję do gromadzenia zakłóceń, co sprawiało, że identyfikacja aktualnych

trendów i podejmowanie działań korygujących były trudne do wykonania.

Rozwiązanie: Wykorzystując swoje technologie czyszczenia danych i pakietów danych, rozwiązanie do analizy danych wyeliminowało zakłócenia z danych oraz zidentyfikowało kluczowe warunki operacyjne, które powodowały przyśpieszanie gromadzenia się zanieczyszczeń. Dzięki testom wzorcowym (*benchmarks*), stworzonym w warunkach panujących w stanie ustalonym, identyfikowanie problemowych sytuacji, a następnie wykonywanie konserwacji prognozowanej (*predictive maintenance* – PdM) stało się łatwe.

Ocena jakości pulpy i papieru

Problem: W pewnej papierni w procesie przygotowania pulpy mieszano różne gatunki drewna – według ich aktualnej dostępności. Sprawdzanie, czy te zmiany surowca nie wpłyną negatywnie na produkt końcowy, było trudne, biorąc pod uwagę długi czas, jaki upływał między przygotowaniem pulpy a wyprodukowaniem gotowego wyrobu.

Rozwiązanie: Aplikacja do analizy danych wykonała charakterystykę jakości produktu końcowego na podstawie charakterystyki pulpy, przygotowanej na bazie danych historycznych. Wówczas firma wdrożyła testowanie pulpy przed jej dostarczaniem do maszyny produkującej papier i wykorzystała te informacje do dokładnego przewidywania kluczowych parametrów produktu końcowego.

Podsumowanie

Dzięki tym poprawnie opracowanym i zrealizowanym aplikacjom do analizy danych zostaną usunięte problemy użytkowników końcowych, niezależnie od ich wymagań badawczo-rozwojowych. Można się też spodziewać, że analiza danych stanie się oczekiwanym i stabilnym komponentem środowiska roboczego. Jednak kontekst i doświadczenie użytkownika końcowego muszą być priorytetem.

Włączenie technologii AI, ML oraz innych pozwoli aplikacjom do analizy danych szybciej generować praktyczne informacje na podstawie Big Data.

Michael Rise jest wiceprezesem firmy Seeq Corp.

Online

Aplikacje związane z Przemysłowym Internetem Rzeczy oraz Przemysłem 4.0, a także podstawowe usługi elektroniczne i przetwarzania danych są sukcesywnie przenoszone z lokalnych serwerów do chmury. Więcej na ten temat przeczytają Państwo w artykule „Przetwarzanie zbiorów typu Big Data a technologie chmury", dostępnym na naszej stronie internetowej: **www.utrzymanieruchu.pl**

Systemy znakowania i etykietowania

Stosowane są w celu identyfikacji oraz ewidencjonowania gotowych produktów, podzespołów czy aktywów firmy. Dzięki różnorodności dostępnych na rynku rozwiązań można dobrać optymalny system, dostosowany do potrzeb i wymogów danego przedsiębiorstwa.

Znakowanie opakowań jednostkowych na linii produkcyjnej

Źródło: Promark Serwis

Uczestnicy raportu

Label Team	www.labelteam.pl
MITEGRA	www.mitegra.pl
Promark Produkcja	www. promarkprodukcja.net.pl
Promark Serwis	www.promarkserwis.net.pl
REA Elektronik	www.reajet.pl

Agata Abramczyk

Znakowanie i etykietowanie przemysłowe może obejmować pojedyncze wyroby, opakowania zbiorcze, towary wielkogabarytowe oraz palety. Znakowane mogą być również np. narzędzia, urządzenia oraz maszyny używane w zakładzie, co służy nie tylko ich identyfikacji, ale również jest źródłem informacji dodatkowych, np. dotyczących terminów przeglądów.

W zależności od rodzaju obiektu, który ma być oznaczony, a także wymogów konkretnej branży, stosuje się różnego typu rozwiązania – począwszy od drukarek Ink Jet, etykieciarek oraz drukarek laserowych, a skończywszy na systemach RFID.

Systemy znakowania i etykietowania stosowane w przemyśle pełnią przede wszystkim funkcje informacyjne. Informacja ta może być kierowana do wewnątrz (np. numer danego towaru czy części, którego produkcja jest śledzona przez systemy informatyczne w celu ustalenia jej efektywności) lub na zewnątrz (znaki niosące treść potrzebną odbiorcy danego towaru).

Konkurencyjny rynek

Jak wyjaśnia Marcin Regulski, dyrektor handlowy w firmie Promark Serwis, rynek związany z systemami znakowania w końcowej fazie procesu produkcji rośnie dynamicznie od 1993 r. W ciągu ostatnich 8–10 lat większość firm oferujących tego typu rozwiązania odnotowała podwojenie przychodów, co można jednoznacznie stwierdzić na podstawie publikowanych w KRS wyników. Przyczyniło się to jednak do nasycenia rynku i zaostrzającej się konkurencji między poszczególnymi dostawcami, gdyż utrzymanie dotychczasowej dynamiki wzrostu nie wydaje się

możliwe. Wiąże się to także z zapowiadanym przez wielu ekonomistów obniżeniem się koniunktury w polskim przemyśle.

Również w opinii Radosława Miczyńskiego, dyrektora firmy MITEGRA, konkurencja wśród firm oferujących systemy znakowania jest obecnie duża. Na rynku działają firmy oferujące bardzo szeroki zakres urządzeń do znakowania oraz takie, które specjalizują się w konkretnych metodach.

Jeśli chodzi o etykietowanie, to – jak zauważa Remigiusz Niegowski, dyrektor zarządzający w firmie Promark Produkcja – można zaobserwować zmiany dotyczące potrzeb klientów w zakresie aplikacji. W ostatnich latach świadomość klientów w zakresie etykietowania zdecydowanie wzrosła, co przełożyło się na bardziej zindywidualizowane potrzeby dotyczące urządzeń. Wzrost produkcji przemysłowej na obszarze Polski spowodował zwiększenie się zapotrzebowania na urządzenia etykietujące, co z kolei przyczyniło się do wzrostu liczby firm oferujących urządzenia do automatycznego etykietowania produktów.

Obecnie można zaobserwować rosnące zapotrzebowanie w zakresie automatyzacji procesu etykietowania, a także optymalizacji wskaźnika dostępności funkcji etykietowania w zakładach produkcyjnych. Poprawa tego wskaźnika ma bezpośredni wpływ na obniżenie kosztów związanych z etykietowaniem oraz na bardziej efektywne wykorzystanie możliwości linii produkcyjnych.

Wady i zalety

Oznaczenia mogą mieć różną formę – może to być druk (laserowy, atramentowy), etykiety (termiczne, samoprzylepne), systemy RFID itd.

Jak mówi Radosław Miczyński, dyrektor firmy MITEGRA, każdy z systemów stosowanych do znakowania i etykietowania ma zarówno zalety, jak i wady.

Jeśli chodzi o znakowanie laserowe, to do zalet tego rozwiązania można zaliczyć wysoką jakość, dużą szybkość oraz niskie koszty eksploatacji. Wadami są natomiast: wyższy koszt zakupu, zagrożenia spowodowane promieniowaniem laserowym oraz toksycznymi spalinami, a co za tym idzie – trudność zabudowy. Mimo wspomnianych wad systemy znakowania laserowego są coraz częściej instalowane,

Remigiusz Niegowski, dyrektor zarządzający w firmie Promark Produkcja

Czynniki hamujące i wspierające rozwój rynku

W perspektywie krótkoterminowej rozwój rynku może być hamowany przez spodziewany przez wielu ekonomistów spadek koniunktury w przemyśle. W perspektywie długoterminowej może to być upowszechnienie się systemów identyfikacji elektronicznej w rodzaju np. znanych od dawna, ale nierozpowszechnionych dotąd oznaczeń typu RFID. Czynnikiem wspierającym dalszy rozwój rynku może być ogólny wzrost potrzeb w zakresie automatyzacji procesów produkcji w Polsce.

Nie spodziewamy się, aby nawet w wypadku upowszechnienia się systemów elektronicznej identyfikacji produktów zrezygnowano z graficznej prezentacji nanoszonych na nich treści. Przeciwnie: potrzeby automatyzacji procesów nie dotyczą jedynie procesów produkcji, lecz także logistyki lub marketingu, dlatego nie przewidujemy w najbliższej przyszłości spadku zapotrzebowania na automatyczne etykietowanie.

Niezależnie od wspomnianych tendencji do automatyzacji procesów, których celem nadrzędnym jest osiągnięcie i utrzymanie jak najwyższych wskaźników dostępności funkcji znakowania, przy jak najniższych kosztach całkowitych, obserwujemy rosnące zaufanie odbiorców do firm sprawdzonych, zapewniających dobre wsparcie posprzedażowe, dzięki czemu osoby odpowiedzialne za wyniki produkcyjne mogą z większą precyzją budżetować spodziewane koszty i liczyć na zwroty z inwestycji.

Źródło: Promark Serwis

↗ Drukarki przemysłowe Ink Jet pozwalają na uzyskanie precyzyjnego, czytelnego i trwałego nadruku na niemal dowolnej powierzchni.

Piotr Piendyk, członek zarządu w firmie REA Elektronik

Rynek potrzebuje niezawodnego i bezawaryjnego sprzętu znakującego

Ciągły rozwój drukarek przemysłowych oraz poszerzanie asortymentu atramentów pozwalają na sprostanie najbardziej wyszukanym potrzebom znakowania. Dziś prędkości linii produkcyjnych rzędu 200–300 m/min nie są już problemem. Nadruk kodów kreskowych, kodów 2D, kodów Data Matrix zapewnia jeszcze lepsze śledzenie i identyfikację produktów lub ich opakowań.

Rynek potrzebuje niezawodnego i bezawaryjnego sprzętu znakującego. Idealnym rozwiązaniem są drukarki laserowe, zarówno w technologii CO_2, jak i światłowodowej. Wiele tysięcy godzin pracy bez użycia żadnych materiałów eksploatacyjnych to już nie przyszłość, ale teraźniejszość. Znakowarki laserowe są co prawda droższe od atramentowych, ale korzyści i oszczędności, które uzyskujemy podczas ich eksploatacji, przemawiają za ich wyborem.

Nie wszędzie da się zastosować drukarki laserowe, dlatego w takich przypadkach polecamy naszym klientom drukarki kartridżowe wysokiej rozdzielczości w technologii Thermal Ink Jet. Urządzenie jest praktycznie bezawaryjne, a sercem znakowania jest kartridż, który każdorazowo po zużyciu atramentu wymieniamy na nowy. To tak, jakbyśmy montowali nową głowicę, tylko kilkadziesiąt razy tańszą niż głowice znakujące w tradycyjnych drukarkach strumieniowych Ink Jet. Nie ma konieczności wzywania serwisu, wykonywania kosztownych przeglądów oraz przestojów linii.

głównie ze względu na rosnące jakościowe wymagania klientów oraz malejące koszty zakupu urządzeń.

Z kolei zaletami znakowania atramentowego są: duża szybkość, niski koszt zakupu i łatwość zabudowy, natomiast wadami: gorsza jakość, wysokie koszty eksploatacji, problemy eksploatacyjne, konieczność dokonywania przeglądów oraz niska trwałość.

Ciekawym rozwiązaniem jest znakowanie mikropunktowe (mikroudarowe), które polega na dynamicznym wbijaniu igły napędzanej pneumatycznie lub elektromagnetycznie w znakowane podłoże, co tworzy szereg blisko położonych względem siebie mikropunktów składających się na znaki bądź grafikę. W przypadku znakowania mikropunktowego mamy do czynienia z głębokim, bardzo trwałym oznaczeniem oraz niskim kosztem zakupu, co niewątpliwe jest dużą zaletą. Minusem tego rozwiązania jest mała prędkość znakowania oraz niższa jakość – oznaczenie bezkontrastowe, a także głośny proces.

W miejscach wymagających szczególnej redukcji hałasu rekomendowane jest użycie znakowarek żłobiących/grawerujących, zwanych również skrobakami. Igła wbijana jest w podłoże i przeciągana po jego powierzchni, w efekcie czego powstają znaki, a przy tym niwelowane są niepożądane dźwięki. Przy użyciu urządzeń mikroudarowych i żłobiących można trwale nanosić zarówno znaki alfanumeryczne, jak i logotypy lub kody 2D na materiałach takich jak stal, aluminium i tworzywa sztuczne.

Jeśli chodzi o etykietowanie, to zaletami są tu wysoka jakość i niski koszt zakupu, a wadami wyższe koszty eksploatacji oraz niska trwałość.

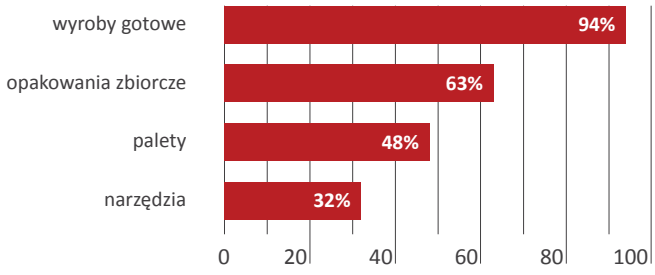
Mocne i słabe strony ma również system RFID – rozwiązanie to pozwala na kodowanie dużej ilości danych oraz umożliwia bezdotykowy automatyczny odczyt, jednak jego wadami są duże koszty chipów, wrażliwość na zakłócenia podczas zapisu i odczytu oraz niska odporność na wysoką temperaturę. System RFID to z pewnością bardzo perspektywiczne rozwiązanie, jednak wymaga jeszcze wielu usprawnień, w tym poprawy odporności na zakłócenia zewnętrzne.

Popularne rozwiązania

Zdaniem Marcina Regulskiego z firmy Promark Serwis największą popularnością cieszą się wciąż systemy oparte na drukarkach atramentowych Ink Jet – tzw. CIJ (*Continuous Ink Jet*) ze względu na ich dużą uniwersalność. Technologia ta, choć co do zasady niezmienna od połowy lat 70. XX w., pozwala wciąż na znakowanie stosunkowo największej gamy produktów i nanoszenie oznaczeń zmiennych na różnego rodzaju podłożach. Drukarkami tego typu nanoszone są najczęściej, w zależności od aplikacji, informacje zmienne, np.: data, czas, numer zmiany, kody kreskowe, kody promocyjne, lub informacje stałe zawierające znaki graficzne czy alfanumeryczne.

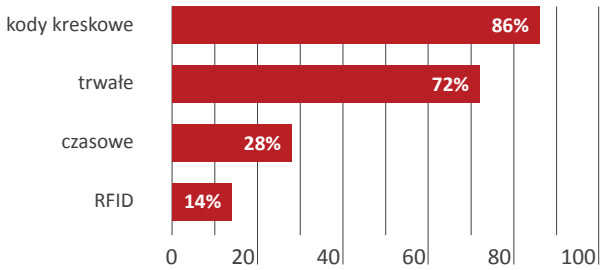
Pewne ograniczenia dotyczą dynamicznie rozwijających się technologii laserowych, które w określonych aplikacjach z powodzeniem zastępują drukarki Ink Jet, ale których efekty pracy zwykle zależą od rodzaju znakowanego podłoża. Zna-

Rys. 1. Elementy znakowane w zakładach



Źródło: ankieta magazynu *Inżynieria i Utrzymanie Ruchu*

Rys. 2. Rodzaje używanych w zakładzie systemów znakowania



Źródło: ankieta magazynu *Inżynieria i Utrzymanie Ruchu*

kujące lasery przemysłowe charakteryzują się m.in. różnymi długościami fali światła, działającymi na różne podłoża. Nieznany nam jest dotąd laser o zmiennej długości fali, a tylko takie urządzenie mogłoby skutecznie znakować różne rodzaje powierzchni.

Kolejną popularną techniką znakowania produktów jest nanoszenie oznaczeń zmiennych za pomocą folii termotransferowej. Technologia ta znajduje zastosowanie szczególnie na foliach opakowaniowych lub etykietach, bo do jej stosowania potrzeba płaskiej i dobrze prowadzonej powierzchni produktu. Warto dodać, że druk termotransferowy działa poprzez podgrzewanie i wtapianie czynnika barwiącego z rolki folii barwiącej na powierzchnię znakowanego materiału (podłoża) za pomocą głowicy znakującej. Wysoka rozdzielczość druku umożliwia tworzenie wysokiej jakości wydruków graficznych, takich jak logotypy, teksty alfanumeryczne i kody kreskowe.

Inną często stosowaną technologią są drukarki Ink Jet wysokiej rozdzielczości klasy DOD (*Drop On Demand*). Także w tym wypadku występują jednak pewne ograniczenia dotyczące rodzaju znakowanego produktu: próby stosowania tuszów szybkoschnących okazują się w wypadku tej technologii kłopotliwe w codziennej eksploatacji.

Preferencje użytkowników

Z badania redakcyjnego przeprowadzonego wśród użytkowników systemów znakowania i etykietowania wynika, że w zakładzie najczęściej znakowane są gotowe wyroby (94% wskazań). Na drugim miejscu znalazły się opakowania zbiorcze (63%), a na trzecim – palety (48%). Co trzeci uczestnik badania przyznał, że w jego zakładzie znakowane są również narzędzia (**rys. 1**).

Z sondażu wynika, że najczęściej stosowanym rodzajem znakowania są kody kreskowe (86%), a najrzadziej – system RFID (14%) (**rys. 2**).

Poza tym 72% ankietowanych odpowiedziało, że w ich zakładzie stosowane jest znakowanie trwałe, które sprawdza się w przypadku narzędzi/urządzeń wielokrotnie używanych lub gdy produkt finalny ma być identyfikowalny przez dłuższy okres, a elementy, z których się składa, mogą być wymieniane.

Z kolei znakowanie czasowe praktykowane jest w zakładach 28% respondentów, głównie w celu ułatwienia identyfikacji poprzedzającej złożenie urządzenia, przy założeniu, że będzie to element niewymienialny.

W przypadku większości (86%) zakładów używa się bezpośredniego oznaczania produktów za pomocą etykiet (naklejek). Pozostały odsetek ankietowanych odpowiedział, że w ich zakładzie nie jest praktykowane takie rozwiązanie.

Z odpowiedzi ankietowanych wynika, że sterowanie systemem oznaczania w ich zakładzie odbywa się za pomocą komputera PC (72%) lub sterownika (28%).

Natomiast jeśli chodzi o urządzenia służące do weryfikowania i odczytywania oznaczeń, są nimi przede wszystkim skanery, czytniki kodów kreskowych, czytniki kodów DM, systemy wizyjne z funkcją OCR, a także czytniki RFID.

W celu zapewnienia „*traceability*”

Jak tłumaczy Marcin Regulski, po wprowadzeniu w 1993 r. przepisów nakładających na producentów produktów spożywczych obowiązek oznaczania daty przydatności do spożycia wydawało się, że znakowanie będzie służyć głównie temu celowi. Z czasem okazało się jednak, że praktycznie każdy produkt przemysłowy powinien być znakowany poprzez naniesienie treści

Źródło: REA Elektronik

↗ Drukarki przemysłowe dużych znaków w technologii DOD

Źródło: Promark Produkcja

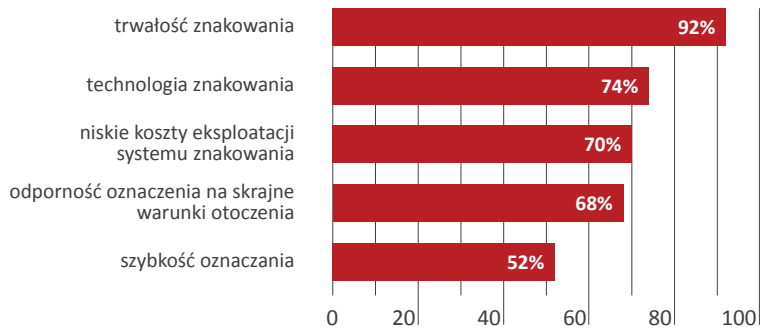
Nowoczesne urządzenia drukująco-etykietujące w czasie rzeczywistym to atrakcyjna alternatywa dla droższych i bardziej skomplikowanych urządzeń, w tym także dla drukarek wysokiej rozdzielczości.

zmiennych w końcowej fazie procesu jego wytwarzania.

Dzieje się tak z wielu powodów – m.in. chodzi o zapewnienie *„traceability”*, czyli kontroli jakości umożliwiającej dotarcie do źródeł ewentualnych problemów jakościowych. Systemy znakowania mogą się różnić w zakresie konkretnej technologii nanoszenia oznaczeń, jednak mają jedną cechę wspólną – treść oznaczenia, które niezależnie od tego, czy jest alfanumeryczne, czy graficzne i jaką techniką zostało naniesione, musi dokładnie określać cechy znakowanego produktu, w tym miejsce i czas jego wytworzenia. Systemy znakowania są zatem co do zasady cyfrowe, dzięki czemu mogą też stanowić dobre źródło informacji o bieżącej produkcji danego obszaru produkcyjnego.

Z kolei Remigiusz Niegowski podkreśla, że w związku z rosnącymi potrzebami w zakresie promocji z jednej strony, a upowszechnieniem różnego rodzaju systemów identyfikacji, w tym kodów kreskowych lub kodów 2D z drugiej strony, obserwuje się rosnące potrzeby dotyczące automatycznego etykietowania produktów w wielu branżach przemysłu, także w takich, w których dotąd nie stosowano etykiet lub nakładano je ręcznie. Urządzenia do automatycznego nanoszenia etykiet zapewniają nie tylko oszczędności kosztów zatrudnienia, ale także większą pewność co do jakości lub miejsca naniesienia etykiety na produkt. Automatyzacja procesu pozwala także na nanoszenie treści zmiennych na etykietę w momencie jej umieszczania.

Rys. 3. Właściwości systemów znakowania brane pod uwagę podczas decyzji o zakupie



Źródło: ankieta magazynu *Inżynieria i Utrzymanie Ruchu*

W przypadku etykietowania produktów największym wyzwaniem było wyeliminowanie konieczności przestojów maszyn spowodowanych wymianą mediów. Mowa tu głównie o roli etykiet w urządzeniach etykietujących lub folii termotransferowej wraz z rolą etykiet w urządzeniach drukująco-etykietujących.

Obecnie wzrasta popyt na urządzenia, które ograniczają konieczność ingerencji pracownika podczas pracy maszyny, a co za tym idzie – stały dostęp do funkcji etykietowania. Przykładem rozwiązania umożliwiającego zachowanie pełnej ciągłości pracy jest układ tandemowy z podwójnym zasilaniem w etykiety.

W zależności od branży

Jak wyjaśnia Radosław Miczyński z firmy MITEGRA, branża spożywcza opiera się głównie na naklejanych etykietach oraz na nadrukach wykonywanych przez drukarki atramentowe Ink Jet oraz znakowarki laserowe. Znakowane są opakowania produktów oraz opakowania zbiorcze. Najczęściej nanoszona jest data produkcji czy numer partii. Niekiedy niektóre dane są dodatkowo zakodowane w postaci kodów kreskowych.

Przemysł farmaceutyczny, podobnie jak branża spożywcza, korzysta głównie z etykiet i znakowania atramentowego lub laserowego. Znakowanych jest jednak więcej informacji, które są często kodowane za pomocą kodów kreskowych i kodów QR czy DM.

Jeśli chodzi o branżę motoryzacyjną i lotniczą, to w przypadku odpowiedzialnych elementów stosuje się często bezpośrednie trwałe znakowanie na produktach. Dane powinny być możliwe do odczytania nawet po latach eksploatacji. Stosowane w tym wypadku metody znakowania to znakowanie mikropunktowe oraz laserowe. Stosuje się oznaczenia alfanumeryczne oraz kody kreskowe lub DM.

Z kolei przemysł medyczny wykorzystuje głównie znakowanie laserowe, które minimalnie ingeruje w powierzchnie produktów, co sprzyja zachowaniu sterylności.

Przemysł ciężki to najczęściej głębokie znakowanie mikropunktowe lub wyciskanie na prasach głębokich oznaczeń, które muszą być widoczne po naniesieniu grubych powłok antykorozyjnych.

Natomiast w przypadku branży rozlewniczej główne metody są zależne od szybkości linii rozlewniczych. Najszybsze są znakowarki laserowe, jednak często stosuje się również znakowanie atramentowe czy etykieciarki. Znakowarki nanoszą głównie znaki alfanumeryczne związane z datą produkcji lub przydatnością do spożycia.

Jakość i parametry techniczne to podstawa

Z badania wynika, że głównymi kryteriami branymi pod uwagę podczas wyboru systemu oznaczania są: jakość (86%), parametry techniczne (86%), zastosowanie (58%), cena (48%), serwis gwarancyjny i pogwarancyjny (42%), a także marka producenta (28%).

Również w opinii dostawców jakość i parametry techniczne to najważniejsze czynniki, którymi powinni się kierować potencjalni nabywcy tytułowych rozwiązań (96% wskazań). Zdaniem dostawców klienci powinni w dalszej kolejności przyjrzeć się uważnie również serwisowi gwarancyjnemu i pogwarancyjnemu (68%), a także marce (40%) i cenie (34%).

Z obserwacji Remigiusza Niegowskiego z firmy Promark Produkcja wynika, że do niedawna wiodącym kryterium była głównie cena. Obecnie widać jednak rosnące zrozumienie klientów dla innych ważnych czynników, przede wszystkim jak najwyższego wskaźnika dostępności funkcji urządzeń, a zatem także ich niezawodności, trwałości, szybkości, łatwości obsługi itp.

Marcin Regulski, dyrektor handlowy w firmie Promark Serwis

Odbiorcy otwarci na innowacje vs. konserwatyści

Odbiorców systemów znakowania produktów można by symbolicznie umieścić na skali, której punkty skrajne oznaczałyby użytkowników konserwatywnych oraz otwartych na innowacje. Dla tych bliżej pierwszej skrajności liczy się przede wszystkim cena zakupu oraz zapewnienie kontynuacji istniejących procesów, przy jak najniższych kosztach bezpośrednich. Jest to tendencja o tyle zrozumiała, że oznaczenie nie generuje wartości dodanej i często traktowane jest jako „zło konieczne".

Z kolei użytkownicy otwarci na innowacje coraz bardziej zwracają uwagę na całkowity koszt posiadania lub stosowania danego systemu, co wiąże się z cechami i jakością zarówno sprzętu, jak i firmy, która go dostarcza i serwisuje. Istotnym wskaźnikiem efektywności dla takich odbiorców jest dostępność funkcji, którego podniesienie o kilka dziesiątych części procenta często pozwala na oszczędności przekraczające w skali roku koszt sprzętu znakującego, nie mówiąc już o kosztach jego bieżącej eksploatacji.

Wśród odbiorców konserwatywnych popyt jest z zasady ograniczony. Wymieniają urządzenia na nowe tylko z konieczności i najchętniej na podobne do tych znanych. Odbiorcy otwarci na innowacje także preferują znanych sobie dostawców, bo proces znakowania niesie za sobą ryzyko strat w wydajności produkcji, chętniej jednak korzystają z nowinek technologicznych, takich jak systemy zintegrowanego zarządzania treściami nadruków.

Źródło: REA Elektronik

↙ Drukarka kartridżowa w technologii TIJ HP. Nadruk w wysokiej rozdzielczości.

Wszystkie te czynniki podczas użytkowania opisywanych rozwiązań składają się na całkowite koszty, które często okazują się znacznie niższe już w pierwszym roku eksploatacji w wypadku nabycia urządzeń nieco droższych w zakupie.

Z kolei, jak radzi Radosław Miczyński z firmy MITEGRA, oprócz ceny zakupu ważny jest koszt materiałów eksploatacyjnych. Równie ważna jest dostępność i koszt serwisu, ponieważ awaria znakowarki powoduje zatrzymanie produkcji.

W kwestii parametrów technicznych oraz właściwości systemów znakowania, branych pod uwagę podczas zakupu, na pierwszy plan wysuwa się trwałość znakowania (92%). Dla ok. 70% ankietowanych dużą rolę odgrywają również technologia znakowania, niskie koszty eksploatacji systemu znakowania oraz odporność oznaczenia na skrajne warunki otoczenia. Co drugi respondent zwraca szczególną uwagę także na szybkość oznaczania (**rys. 3**).

Wspomniane trudne warunki otoczenia, w których muszą pracować systemy znakowania i etykietowania, to najczę-

Radosław Miczyński, dyrektor firmy MITEGRA

Od odpowiedzialności po koszty

Sposób znakowania na produktach gotowych należy dobierać, biorąc pod uwagę takie kryteria, jak odpowiedzialność, trwałość oznaczenia, wydajność produkcji, jakość i koszty.

Odpowiedzialność – należy pamiętać o tym, że ważne elementy, np. części silników samolotowych, muszą być trwale oznaczone, tak aby nawet po latach eksploatacji czy po wypadkach były identyfikowalne. W przypadku elementów podstawowych, np. narzędzi ogrodniczych, ważne jest, aby oznaczenie było czytelne do momentu sprzedaży.

Wydajność produkcji – w przypadku masowych produkcji stosuje się wydajne urządzenia umożliwiające szybkie znakowanie. Przy produkcjach małoseryjnych mogą to być nawet ręcznie naklejane etykiety.

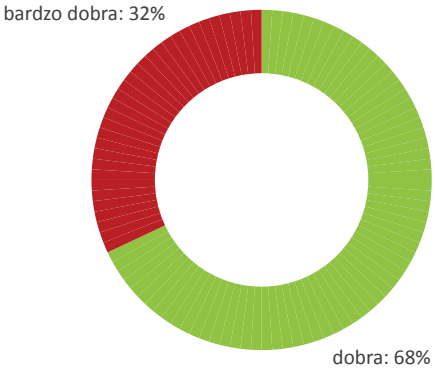
Trwałość oznaczenia – jeśli konieczne jest trwałe i mocne oznaczenie, stosuje się znakowanie mikropunktowe czy laserowe. Znakowanie atramentowe i etykietowanie jest mniej trwałe – nieodporne na wysokie temperatury, niektóre związki chemiczne i wilgoć.

Jakość – w przypadku potrzeby zapewnienia wysokiej jakości oznaczenia stosuje się znakowarki laserowe.

Koszty – koniecznie należy rozpatrywać koszt zakupu urządzenia i późniejszej eksploatacji. Często wysoki koszt zakupu niesie za sobą niskie koszty eksploatacji. W przypadku niektórych technologii, np. znakowania atramentowego, roczny koszt eksploatacji może przekroczyć koszt zakupu urządzenia.

ściej: agresywne środowisko (80%), niska lub wysoka temperatura (60%), występowanie olejów (56%) oraz wysoki poziom wilgotności (20%).

Rys. 4. Ocena obecnej sytuacji panującej na polskim rynku systemów znakowania i etykietowania



Źródło: ankieta magazynu *Inżynieria i Utrzymanie Ruchu*

Jeśli chodzi o typowania dostawców, większość (96%) jest zdania, że przy wyborze rozwiązania w zakresie oznaczania produktów na pierwszym planie powinny się znaleźć koszty eksploatacji omawianych systemów. Nieco niżej na liście znalazły się trwałość i technologia (68%) oraz szybkość oznaczania (42%).

Dobra passa

Niemal 70% ankietowanych dostawców oceniło obecną sytuację na polskim rynku systemów znakowania i etykietowania jako dobrą. Pozostali respondenci określili ją nawet jako bardzo dobrą (**rys. 4**).

Zdaniem Marcina Regulskiego z firmy Promark Serwis rozwojowi tego segmentu rynku sprzyjają wciąż rosnące koszty pracy w przemyśle. Wymuszają one różnego rodzaju działania optymalizujące zakres czynności koniecznych, jakie musi podejmować obsługa w celu zapewnienia ciągłości produkcji, a najlepiej także wysokiego wskaźnika wykorzystania maszyn (OEE), co wiąże się z utrzymaniem wskaźnika dostępności funkcji na najwyższym możliwym poziomie. Otwiera to nowe możliwości przed firmami oferującymi innowacyjne rozwiązania w zakresie nowoczesnych urządzeń, a także informatyki przemysłowej, automatyki i monitoringu.

Automatyzacja procesów nie dotyczy tylko produkcji, lecz także logistyki i marketingu, dlatego w najbliższej przyszłości nie zmaleje zapotrzebowanie na automatyczne etykietowanie.

Trendy

Wciąż jeszcze bardzo powoli wdrażaną nowością są rozwiązania wpisujące się w koncepcję Przemysłu 4.0. W opinii Remigiusza Niegowskiego z firmy Promark Produkcja opierają się one na znacznie większej roli informatyki przemysłowej w procesach zarządzania i kontroli produkcji. Obecnie wiele firm produkujących urządzenia przemysłowe zapewnia już kompatybilność oferowanych rozwiązań ze standardami 4.0.

Wyraźnie zauważalną ostatnio tendencją jest też rosnące zapotrzebowanie na rozbudowane graficznie interfejsy użytkownika, co wiąże się także z coraz większą liczbą obcokrajowców o ograniczonej znajomości języka polskiego, pracujących w polskich zakładach produkcyjnych.

Raport powstał na podstawie danych uzyskanych z badania ankietowego przeprowadzonego wśród czytelników magazynu Inżynieria i Utrzymanie Ruchu. *Ponadto przy tworzeniu raportu bazowano na informacjach pochodzących od dostawców systemów znakowania i etykietowania. Raport nie odzwierciedla pełnego obrazu rynku.*

Za pomoc w opracowaniu raportu dziękujemy wszystkim firmom oraz Czytelnikom magazynu *Inżynieria i Utrzymanie Ruchu*, którzy odpowiedzieli na pytania zawarte w ankiecie.

Promark Serwis Firma prezentuje

Laser przemysłowy CO2 Linx CSL30

Laser Linx CSL30 umożliwia bezkontaktowe znakowanie opakowań, wyrobów i etykiet zmiennymi informacjami, takimi jak: data przydatności do spożycia, godzina, kod produkcji czy numer seryjny. To niezawodne urządzenie sprosta wszelkim wymaganiom dzięki bogatemu wyborowi głowic, soczewek oraz długości fal. Zapewnia wysoką jakość nadruków w połączeniu z możliwością wielu konfiguracji ustawień. W zależności od aplikacji, może znakować z prędkością do 900 m/min.

Główne zalety produktu to:

- wykonywanie trwałych nadruków wysokiej jakości,
- potężny procesor umożliwiający bardzo szybkie znakowanie,
- efektywne zużycie mocy lasera dzięki dłuższej żywotności tuby laserowej,
- możliwość znakowania różnorodnych aplikacji,
- intuicyjny panel dotykowy ułatwiający obsługę urządzenia.

www.promarkserwis.net.pl

Promark Serwis Firma prezentuje

Drukarka atramentowa ink jet Linx 8900

Linx 8900 to najnowszy model drukarki typu ink jet w ofercie Promark Serwis. Została wyposażona w nowe funkcje, które przyspieszają codzienne użytkowanie i obsługę techniczną, a także gwarantują bezproblemowe działanie oraz minimalizację liczby przestojów. Ponadto drukarka zapewnia jeszcze większą uniwersalność dzięki specjalnym funkcjom raportowania, które pozwalają przedsiębiorstwom określać sposoby poprawy produktywności.

Główne zalety produktu to:

- duży ekran dotykowy o wysokiej rozdzielczości, obsługiwany za pomocą ikon, z przejrzystym podglądem, zabezpieczony wytrzymałą osłoną poliestrową,
- łatwa i czysta wymiana wkładów z płynami podczas drukowania,
- wyświetlanie na ekranie danych dotyczących średniej wydajności oraz szacunkowego czasu zakończenia partii produkcyjnej,
- raportowanie w czasie rzeczywistym, dotyczące wydajności oraz zatrzymania linii.

www.promarkserwis.net.pl

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

Online

Więcej artykułów na temat znakowania i etykietowania w przemyśle znajdą Państwo na naszej stronie internetowej:
www.utrzymanieruchu.pl

Promark Produkcja Firma prezentuje

Zestawy etykietujące COMPACT

Zestawy etykietujące to urządzenia przeznaczone do nanoszenia etykiet samoprzylepnych na opakowania jednostkowe oraz zbiorcze różnego typu. W zależności od kształtu opakowania oraz tego, w którym miejscu powinna znaleźć się etykieta – na górze, dole, boku czy obwodzie, można wybrać urządzenie dostosowane do tych wymagań.

Zestawy etykietujące składają się z głowicy etykietującej, ramy, transportera oraz innych akcesoriów, które tworzą zintegrowane urządzenie i mogą być wykorzystane jako część linii produkcyjnej lub wolno stojące, np. do ręcznego podawania produktów.

Nowoczesne i wydajne urządzenia etykietujące serii COMPACT w ofercie Promark Produkcja mogą być dodatkowo wyposażone w różnego typu drukarki przemysłowe, umożliwiające dodruk informacji zmiennych na etykietach bezpośrednio przed ich naklejeniem na produkt.

Główne zalety produktu i korzyści z jego zastosowania to:

- przystosowanie do instalacji w liniach produkcyjnych obsługiwanych zarówno automatycznie, jak i ręcznie,
- możliwość pracy zarówno w długich, jak i krótkich cyklach produkcyjnych,
- solidna i zwarta konstrukcja,
- duża uniwersalność i wysoka precyzja,
- łatwa, intuicyjna obsługa,
- możliwość uzyskania krótkiego czasu przezbrojeń dzięki zastosowaniu opatentowanego systemu QRC, pamięci programów, płynnym regulacjom na śrubach z licznikami,
- wysoka niezawodność oraz niskie koszty eksploatacji.

www.promarkprodukcja.net.pl

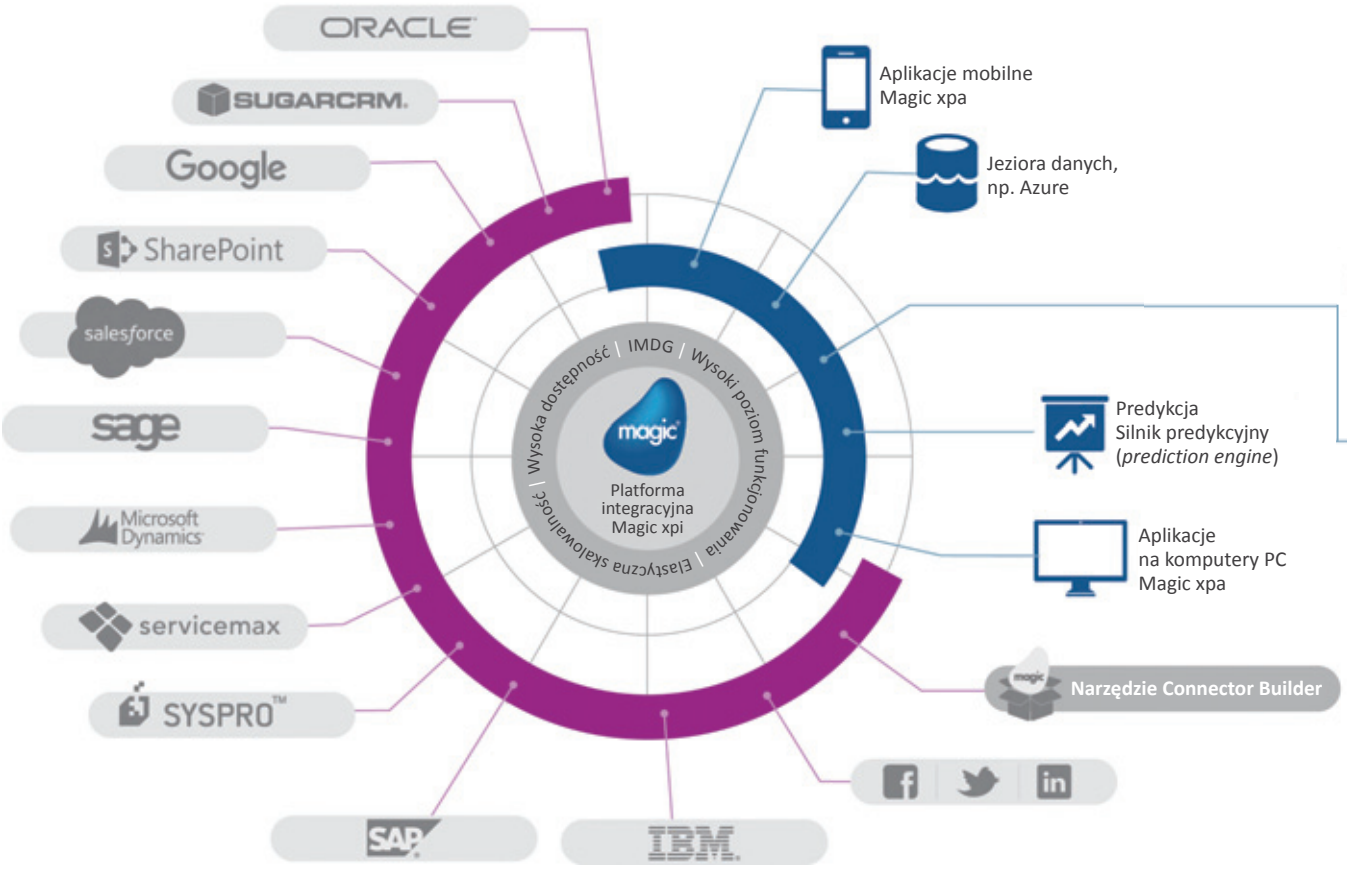
Wykorzystanie integracji systemów do optymalizacji procesu produkcji

Kluczowe procesy w cyklu produkcyjnym muszą być usieciowione w celu optymalizacji wydajności produkcji oraz funkcjonowania zakładu przemysłowego.

Javier Jiménez

Obecnie coraz więcej zakładów produkcyjnych staje się inteligentnymi fabrykami na skutek wykorzystywania do optymalizacji produkcji najnowszych innowacji technologicznych takich jak Internet Rzeczy (IoT – *Internet of Things*). Wszystkie te innowacyjne rozwiązania wymagają możliwości zbierania, udostępniania i przetwarzania strumieni danych.

Jeśli jednak wszystkie odrębne systemy używane do zarządzania każdą wydzieloną fazą procesu produkcji tworzą tzw. silosy danych (czyli zatrzymują swoje dane tylko dla siebie), to personel kierowniczy fabryk nie jest w stanie uzyskiwać praktycznych informacji, których potrzebuje. Umożliwienie swobodnego przepływu informacji przez każdy etap cyklu produkcyjnego dzięki sieciowej integracji



jest konieczne, aby utorować zakładowi drogę ku fabryce przyszłości.

Zintegrowany system zarządzania zasobami przedsiębiorstwa (ERP – *Enterprise Resource Management*), system realizacji produkcji (MES – *Manufacturing Execution System*) oraz platforma zarządzania cyklem życia produktu (PLM – *Product Lifecycle Management*) umożliwiają kompleksowe wdrożenie koncepcji Przemysłu 4.0 poprzez połączenie w sieci podstawowych systemów zakładu i dostarczanie kierownictwu fabryk wszystkich niezbędnych, a zarazem skorelowanych danych. Dzięki nim personel kierowniczy otrzymuje potrzebne praktyczne informacje i może podejmować decyzje, których konsekwencją jest lepsza jakość wyrobów oraz większa wydajność produkcji.

Tworzenie bloków cyklu życia produktu

System ERP zarządza firmą produkcyjną, MES kontroluje sam proces produkcji, zaś PLM śledzi projektowanie produktów, które są opracowywane. Te trzy systemy mają odrębne cele, jednak każdy z nich zatrzymuje dane, które są niezbędne do zrozumienia każdego etapu cyklu życia produktu w celu zmaksymalizowania wydajności produkcji i jakości produktów.

Firmy realizujące produkcję wewnętrzną zwykle wykorzystują system ERP do zarządzania informacjami, które są udostępniane działom finansowym, sprzedaży i produkcji. Systemy ERP wykorzystuje się również do śledzenia zamówień w całym procesie produkcyjnym, od odbioru poprzez produkcję do dostawy, w celu lepszego poznania i zrozumienia idealnych poziomów stanów magazynowych i terminów realizacji dostaw.

System MES jest przeznaczony do pomocy w śledzeniu i zarządzaniu informacjami dotyczącymi produkcji w czasie rzeczywistym. MES działa albo minuta po minucie, albo w przedziałach czasowych co 10 lub 20 minut, zbierając i przetwarzając dane procesowe w czasie rzeczywistym, w celu kontroli i koordynacji procesów produkcyjnych, a w dalszej kolejności – poprawy identyfikowalności procesów i produktów oraz usprawnienia funkcjonowania fabryki.

PLM jest systemem dla firm, przeznaczonym do kontroli danych produktu (*product data records, product records*) we wszystkich etapach jego opracowywania, od koncepcji przez projektowanie do wyprodukowania. Wykorzystując PLM do zarządzania danymi produktu, fabryki mają możliwość ciągłego dostępu do pojedynczej i poprawnej wersji danych produktu w dowolnym czasie, a także mogą wdrożyć wydajny i efektywny proces zmian.

Za pomocą systemu PLM firma może zarządzać wszystkimi typami danych produktu, w tym wielopoziomową strukturą produktu (BOM – *Bill of Materials*) i plikami produktu. Ponadto system PLM umożliwia zgłaszanie zmian konstrukcji produktu każdemu dostawcy w łańcuchu dostaw.

Optymalizacja procesów za pomocą integracji systemów

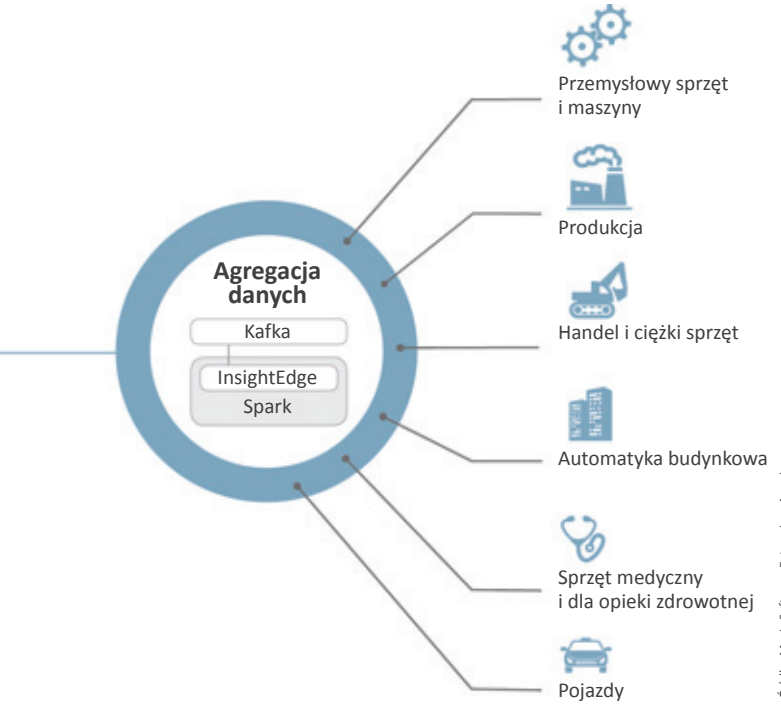
Integracja systemu ERP z systemem MES staje się obecnie standardem dla synchronizowania danych dotyczących klientów, zamówień oraz magazynowych z halą produkcyjną, dzięki czemu możliwe jest spełnienie aktualnych wymagań dotyczących produkcji oraz do uzgadniania zużycia materiałów w celu lepszego planowania produkcji.

Zwykle system MES dostarcza do systemu ERP dane dotyczące zarówno ilości wyprodukowanych wyrobów oraz braków, jak i funkcjonowania samego zakładu. Informacje, które MES dostarcza w czasie rzeczywistym do osób zarządzających produkcją w firmie, mogą być wykorzystane do dokładnego ustawienia harmonogramów produkcji.

Integracja systemu MES z systemem PLM staje się obecnie coraz popularniejsza, ponieważ producenci poszukują sposobów na skrócenie czasu wytwarzania produktów w odpowiedzi na zwiększony popyt oraz stworzenia pętli sprzężenia zwrotnego między różnymi elementami cyklu życia produktu (np. między projektowaniem a produkcją) w celu lepszego zarządzania jakością.

Zintegrowanie systemów ERP i PLM daje jasny i kompleksowy obraz statusu poleceń zmian inżynierskich, obejmujących odpowiednie porządki prac, zmiany stanów magazynowych oraz komunikację z dostawcami.

System PLM dostarcza do systemu MES informacje dotyczące struktury BOM, które mogą przyśpieszyć cykl produkcji przez wyeliminowanie wymiany niekompletnych lub niedokładnych informacji



Źródło: Magic Software Enterprises America

↙ **Rysunek** przedstawia typowe scenariusze integracji systemów, które są możliwe do realizacji przy pomocy platformy integracji danych.

między projektantami produktu a pracownikami znajdującymi się na hali fabrycznej. Dzięki integracji systemów MES i PLM producenci zyskują także elastyczność i mogą dostosować produkowane wyroby do wymagań jakiegoś kraju czy odbiorcy, co może wyeliminować bardzo dużą ilość pracy przy ręcznym dokładnym ustawianiu procesu produkcyjnego.

Współdzielenie informacji pomiędzy tymi systemami wypełnia lukę między etapem opracowywania produktu a jego dostawą oraz eliminuje błędy, do których skłonność mają procesy wymagające intensywnej pracy manualnej, wymagane do skonsolidowania informacji.

Chociaż istnieje wiele korzyści z integrowania tych kluczowych systemów, to należy podkreślić, że proces ten jest stosunkowo nowy. Inżynierowie, informatycy (działy IT) i pracownicy operacyjni (działy OT) traktowali i traktują swoje systemy jako swoje własne zasoby, które są wykorzystywane do realizacji ich indywidualnych celów. Systemy zamknięte wraz z protokołami komunikacyjnymi i sieciami firmowymi stworzyły w wielu zakładach i przedsiębiorstwach skomplikowane technicznie przeszkody, utrudniające łatwy przepływ danych pomiędzy systemami.

Gdy systemy są zintegrowane ze sobą, to istnieje tradycyjna duża zależność od ręcznego pisania kodu (*hand coding*). Jednak w przypadku modyfikacji systemowej jednego lub drugiego systemu może dojść do awarii, a ponadto wymagana jest stała konserwacja i przeróbki. Dlatego też integracje wielopunktowe, wykorzystujące oprogramowanie pośredniczące (*middleware*), mogą zapewnić standardową metodę zarządzania i uzgadniania danych, co przyśpiesza i upraszcza integrację.

Podsumowanie

Systemy ERP, MES i PLM mają pewne specyficzne funkcje, co daje organizacji lepszą kontrolę nad jej procesami produkcyjnymi i może utorować jej drogę do Przemysłu 4.0, gdy systemy te są wykorzystywane razem. Razem mogą one przyśpieszyć produkcję i zwiększyć jakość wyrobów, tworząc swego rodzaju kręgosłup innowacji dokonywanych w celu stałego ulepszania procesu produkcyjnego.

Javier Jiménez jest prezesem firmy Magic Software Enterprises Americas.

Online

Kompleksowa integracja systemów w przedsiębiorstwie musi bazować na metodologii ciągłego tworzenia wartości, która pozwoli zminimalizować wydatki i ryzyko oraz przyspieszyć wdrożenie. Więcej na ten temat przeczytają Państwo w artykule „Integracja systemów – jak zapewnić sukces przedsięwzięcia", dostępnym na naszej stronie internetowej: **www.utrzymanieruchu.pl**

INŻYNIERIA & UTRZYMANIE RUCHU

Wyznaczamy kierunki rozwoju w utrzymaniu ruchu

Inżynieria & Utrzymanie Ruchu online – wszystko, czego potrzebujesz:

- Ponad 10 000 artykułów na temat automatyzacji z archiwum od ponad 15 lat
- Ponad 40 kategorii technologii o Utrzymaniu Ruchu
- Sekcja specjalna o Przemyśle 4.0
- Wywiady i opinie liderów branży
- Pełny kalendarz wydarzeń

www.utrzymanieruchu.pl

designed by Freepik

Pasy
w napędach maszyn przemysłowych – dobór, konserwacja, serwis

Mimo upływu lat pasy wciąż są najpopularniejszym sposobem przenoszenia napędu w aplikacjach przemysłowych. Spośród innych rozwiązań o tym przeznaczeniu wyróżniają się one bardzo wysoką sprawnością i minimalnymi potrzebami serwisowymi.

Agata Świderska

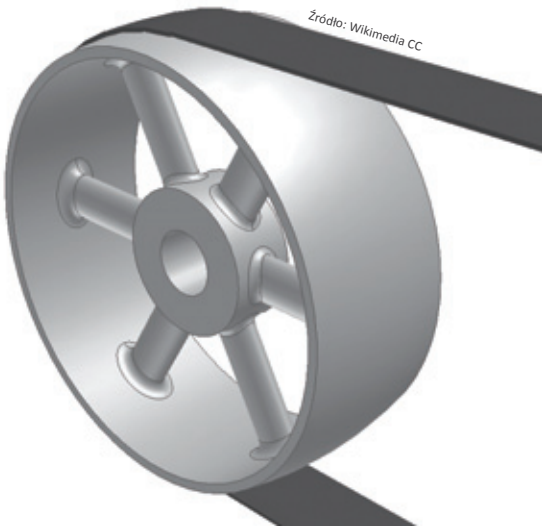
Bogaty wybór rodzajów i wymiarów pasów sprawia, że są one stosowane zarówno do przenoszenia napędu w maszynach, jak i w sposób bezpośredni – jako taśma przenośników.

Historia pasów napędowych sięga czasów starożytnych: uważa się, że ich prototyp powstał ok. XV w. p.n.e. w Chinach i służył do napędzania nawijarki do nici. W funkcji tej przetrwał kolejne stulecia, aby ok. I w. n.e. znaleźć zastosowanie także w pierwszych swego rodzaju elektrowniach wodnych, zasilających prowizoryczne jeszcze miechy. Znane nam współcześnie pasy napędowe upowszechniły się jednak dopiero w XIX w., gdy zastosowano je do przenoszenia napędu w kwitnącym wówczas przemyśle, rolnictwie, górnictwie, przy wycince drzew, a także w przenośnikach taśmowych, pompach czy generatorach. I choć od tego czasu upłynęło już ponad sto lat, zasada ich działania praktycznie nie uległa zmianie. Nie zmienił się także popyt na napędy pasowe, które – mimo wprowadzenia na rynek wielu konkurencyjnych rozwiązań – nadal cieszą się ogromnym zaufaniem.

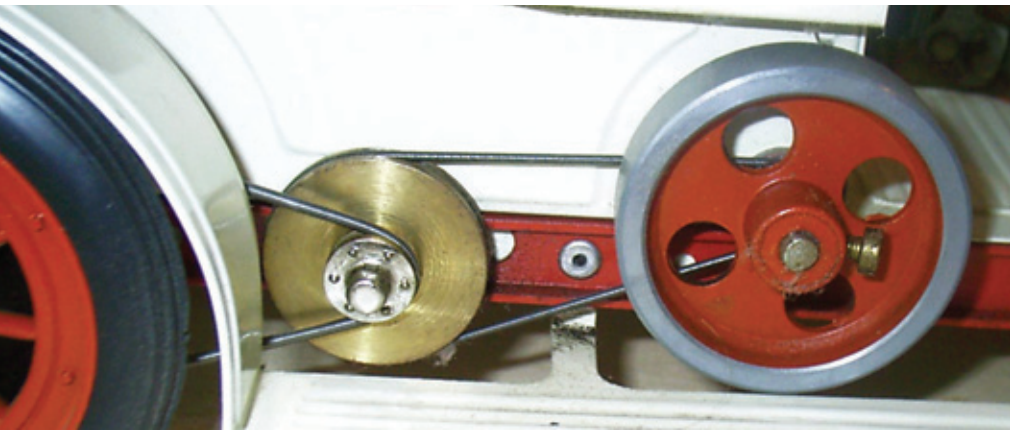
Prostota konstrukcji i bogactwo wyboru

Źródeł niesłabnącej popularności pasów napędowych należy upatrywać w prostej konstrukcji, która przekłada się na wysoką sprawność i bezobsługowość pasów. W gruncie rzeczy są one przecież niczym innym jak rodzajem cięgna nawiniętego na dwa koła pasowe (napędzające oraz napędzane) połączone z przekładnią pasową. Koła są najczęściej ustawione względem siebie równolegle, choć nie jest to regułą. Zastosowanie kilku kół pasowych daje możliwość sterowania momentem obrotowym (różna średnica kół) oraz kierunkiem ruchu pasa (w przypadku pasów dwustronnych).

Bogaty wybór rodzajów i wymiarów pasów sprawia, że są one stoso-



↗ Pas napędowy stanowi rodzaj cięgna nawiniętego na koła pasowe.



Źródło: Wikimedia CC

↗ Zastosowanie kilku kół pasowych o różnych średnicach umożliwia tworzenie rozbudowanych aplikacji oraz zmianę prędkości obrotowej.

wane zarówno do przenoszenia napędu w maszynach i na liniach produkcyjnych, jak i w sposób bezpośredni – jako element przenośników (taśma). Mogą też z powodzeniem rywalizować z napędami łańcuchowymi i zębatymi, które – choć pozwalają przenosić większe siły – są znacznie głośniejsze, a przy tym nie amortyzują drgań układu, co wpływa negatywnie na żywotność silnika i łożysk. Wymagają także więcej uwagi niż pasy, które – raz zamontowane – mogą pracować w temperaturach od −35 do +85°C bez konieczności smarowania.

Nie oznacza to jednak, że pas należy serwisować tylko wtedy, gdy zaobserwuje się nieprawidłowości w jego działaniu. Podobnie jak w przypadku każdego innego napędu jego żywotność i bezobsługowość zależą przede wszystkim od odpowiedniej eksploatacji i konserwacji.

Przede wszystkim czystość

Właściwa eksploatacja fabrycznie zamontowanego pasa napędowego ogranicza się do przestrzegania podstawowych zasad czystości. Wolna od zabrudzeń powinna być powierzchnia samego koła pasowego (nowe koła pasowe są często pokryte środkami chemicznymi zwiększającymi poślizg pasa), a także pasa i przekładni pasowej. Stwierdzone zanieczyszczenia należy usuwać mieszaniną gliceryny i spirytusu (w proporcjach 1:10), nakładając ją miękką szmatką. W żadnym wypadku nie wolno czyścić pasów papierem ściernym, szczotką drucianą czy innymi szorstkimi bądź ostrymi przedmiotami.

Pas musi pasować

Pas powinien być odpowiednio dobrany do pozostałych komponentów układu: koła napędzającego, koła napędzanego, napinacza (jeśli występuje), a także typu przekładni. Należy dokładnie określić średnicę i szerokość wszystkich kół, typ ich okładziny oraz liczbę i kierunek obrotów koła napędzającego. Jeśli zlecamy dobór pasa jego producentowi, warto skorzystać ze specjalnego formularza zawierającego zestaw pytań dotyczących najważniejszych parametrów aplikacji – począwszy od środowiska pracy, przez obroty i moc napędu, po liczbę przełożeń i moment rozruchowy.

Ważne jest także zapewnienie odpowiedniej ochrony przed brudem: o ile niewielkie, suche drobinki zanieczyszczeń na ogół nie wyrządzają pasom większych szkód, o tyle już większe cząstki zawieszone w powietrzu w dużym stężeniu działają na nie jak papier ścierny, przyspieszając zużycie pasów i kół pasowych. Najbardziej niebezpieczny jest dla nich jednak gruz, który – jeśli dostanie się do napędu – może go skutecznie unieruchomić.

Także kontakt pasa z wodą lub olejem nie wpływa korzystnie na jego pracę. Co prawda okazjonalne spłukanie (np. podczas czyszczenia) nie powinno ograniczyć funkcjonalności napędu, ale już stały kontakt z wodą w formie aerozolu lub pod ciśnieniem zmniejsza jego wytrzymałość na rozciąganie, a tym samym przyspiesza rozciągnięcie pasa. Podobne skutki w przypadku pasów zębatych wywołuje stały kontakt z olejami i środkami smarnymi. Sprzyja on bowiem odkształceniu i utracie elastyczności gumy. Zaś w napędach z pasami płaskimi zwiększa dodatkowo poślizg, ograniczając sprawność całego układu.

Niebezpieczne dla pasów może być także zbyt duże stężenie ozonu. Powoduje on bowiem degradację gumowych elementów pasa, które – choć zwykle wzbogacone o dodatki zwiększające odporność na oddziaływanie ozonu – przy jego dużej koncentracji twardnieją i pękają. Rezultat jest podobny jak w przypadku ekspozycji na zbyt wysokie temperatury.

Guma nie będzie także najszczęśliwszym wyborem w cleanroomach, a to ze względu na fakt, że sama się łuszczy, a jednocześnie przyciąga drobinki kurzu. Dlatego lepiej w jej miejsce zastosować pas uretanowy, który – choć bardziej higieniczny – może przenosić znacznie mniejsze siły. Należy to uwzględnić podczas doboru jego obciążenia.

Lepiej zapobiegać, niż leczyć

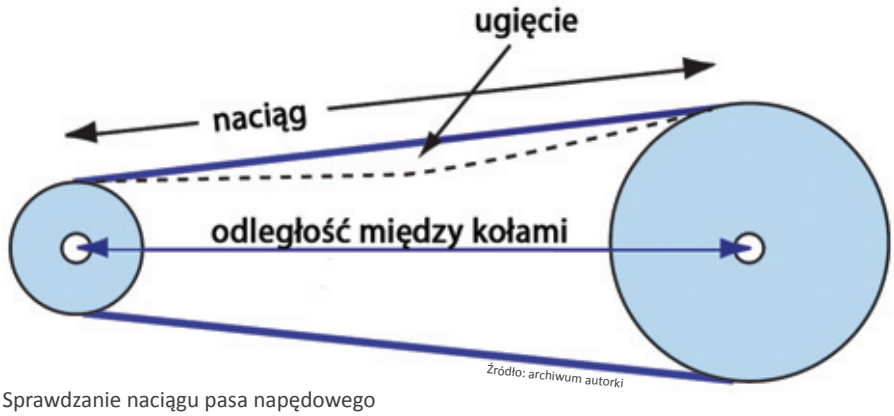
Mimo przestrzegania podstawowych zasad eksploatacji warto regularnie sprawdzać stan pasa napędowego. Podstawowym zabiegiem jest w tym przypadku diagnostyka organoleptyczna przy użyciu wszystkich czterech zmysłów: słuchu, wzroku, dotyku i węchu. Pierwszy z nich posłuży do identyfikacji nietypowych odgłosów pracy napędu, drugi pomoże wykryć uszkodzenia i zabrudzenia osłony. Poprzez dotyk można kontrolować sztywność mocowania, zaś węch pomoże zdiagnozować nietypowe zapachy jak np. swąd nadpalonej gumy.

Nawet jeśli wyniki regularnych oględzin nie budzą zastrzeżeń, warto co 3–6 miesięcy przeprowadzić bardziej szczegółową diagnostykę przy rozłączonym napędzie. Po co? Takie inspekcje ograniczają konieczność serwisowania, zmniejszają ryzyko przestojów maszyn, zwiększają ich produktywność oraz redukują zużycie energii (wysokie np. w przypadku

ślizgania się pasa). Są one szczególnie ważne w instalacjach o krytycznym znaczeniu dla zachowania ciągłości produkcji, dużych prędkości napędowych, słabej dostępności części zamiennych oraz trudnych warunków pracy układu (w tym wysokich temperatur).

Taka pogłębiona diagnostyka powinna obejmować cztery podstawowe czynności: ocenę zużycia lub uszkodzenia pasa napędowego, monitoring stanu koła pasowego, sprawdzenie naciągu i współosiowości pasa oraz ocenę stanu pozostałych komponentów urządzenia (łożysk, zębatek). W przypadku pasa należy sprawdzić, czy nie jest on wytarty lub postrzępiony, a także czy nie nosi niepokojących śladów pęknięć albo rozdarć. W pasach zębatych bardzo ważny jest także stan zębów (ich kompletność).

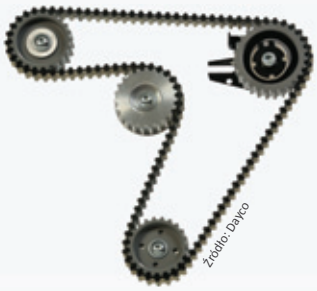
Niezależnie od typu pasa jego wygląd nie powinien w żadnym razie wskazywać na to, że został wystawiony na działanie zbyt wysokich temperatur. Najlepszym objawem tego będą oznaki parcienia gumy. Aby mieć pewność, że temperatura pracy pasa nie przekracza dopuszczalnych wartości, można bezpośrednio po zatrzymaniu maszyny zbadać jego powierzchnię przy użyciu termometru na podczerwień. Ostatnim krokiem będzie analiza współosiowości i naciągu pasa. Współosiowość można sprawdzić np. przy użyciu liniału lub linki albo miernika laserowego. Naciąg pasa mierzy się wagą sprężynową (pomiar odchylenia) lub sonicznym miernikiem napięcia (pomiar drgań).



↗ Sprawdzanie naciągu pasa napędowego

Nowości rynkowe

Do pracy z olejami

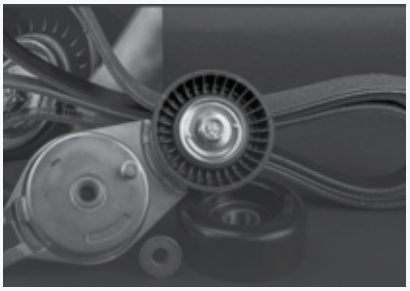


Podczas targów Automec w kwietniu tego roku firma Dayco zaprezentowała nowy rodzaj pasa zębatego BIO (*Belt-in-Oil*) stworzonego z myślą o pracy w ekstremalnych warunkach (m.in. w wysokich temperaturach). Pas pokryty jest specjalną powłoką zabezpieczającą przed oddziaływaniem oleju, dzięki czemu może pracować w kąpieli olejowej. A ponieważ obie jego strony zostały pokryte okładziną, jest on w stanie napędzać wiele różnych komponentów równocześnie, co pozwala na ich bliższe ulokowanie i ograniczenie całkowitych wymiarów napędu.

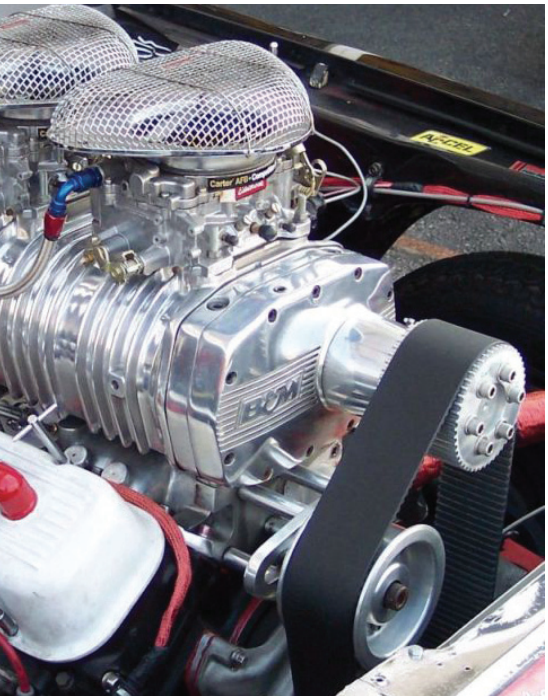
Ekstremalnie wytrzymały

Firma Continental przekonuje, że gumowe pasy napędowe mogą pracować nawet pod dużym obciążeniem. Opracowany przez nią pas zębaty Synchroforce Carbon jest wykonany ze specjalnej mieszanki gumy z włóknami węglowymi i szklanymi, dzięki czemu zachowuje dużą żywotność nawet w ekstremalnych warunkach pracy. Może być stosowany np. w obrabiarkach, robotach i przenośnikach taśmowych, a także w małych i lekkich napędach o niewielkiej przestrzeni montażowej. Jest odporny na oddziaływanie ozonu, oleju i wysokich temperatur, a jednocześnie zapewnia cichą pracę bez konieczności smarowania czy regularnej korekty naciągu.

Kompletny zestaw naprawczy



Firma Gates wprowadziła na rynek zestaw naprawczy składający się z pasa wielokilinowego Micro-V typu otwartego oraz napinaczy DriveAlign. Jak wyjaśnia producent, napinacze zużywają się z reguły w podobnym tempie jak sam pas. Wymieniając je na nowe przy okazji wymiany pasa, zapewniamy mu odpowiedni naciąg, co znacznie wydłuża żywotność poszczególnych komponentów układu. W razie potrzeby zestaw może zostać uzupełniony dodatkowo o koła pasowe.



Źródło: Wikimedia

↗ Pasy zębate są stosowane przede wszystkim do przenoszenia stałych prędkości w aplikacjach wymagających cichej pracy układu.

Źródło: Forbo

↗ Pasy płaskie wciąż są powszechnie stosowane w wielu aplikacjach przemysłowych, choć muszą się mierzyć z coraz silniejszą konkurencją m.in. ze strony pasów klinowych.

Z instrukcją w ręku

W przypadku stwierdzenia odchyłek od zadanych wartości naciągu należy go wyregulować. Zbyt mocno napięty pas napędowy powoduje szybkie zużywanie się łożysk. Zbyt mały naciąg sprzyja z kolei ześlizgiwaniu się pasa z koła pasowego, a w przypadku pasów zębatych – przeskakiwaniu i szybkiemu zużywaniu się zębów. Regulacji wymaga także współosiowość pasa i łożysk.

Jeśli po zdjęciu pasa zostanie stwierdzone, że koła pasowe i/lub łożyska noszą znaczne ślady zużycia, warto od razu je wymienić. Jeśli ich stan nie budzi zastrzeżeń, wystarczy przetrzeć je szmatką nasączoną gliceryną ze spirytusem. Wymieniając elementy układu napędowego, należy zawsze dobierać je w oparciu o specyfikację dostarczoną przez producenta. Dotyczy to zwłaszcza średnicy, szerokości i struktury powierzchni kół pasowych, które powinny być ściśle dostosowane do typu pasa i aplikacji.

A co, jeśli wymiany wymaga sam pas? Najprostszym sposobem jest skorzystanie z instrukcji serwisowej i dobór pasa ściśle według podanych tam wartości (typu, ząbkowania, sposobu zespolenia, materiału wykonania i długości). Problem pojawia się wówczas, jeśli chcemy zmienić rodzaj pasa lub dobrać go do nowego lub już istniejącego napędu, nie dysponując gotowym zestawem parametrów.

Najważniejsza jest aplikacja

Jeśli przedsiębiorstwo nie zatrudnia specjalisty ds. pasów napędowych, najbezpieczniejszą opcją będzie powierzenie tego zadania producentowi pasa, który nie tylko doradzi w kwestii jego rodzaju i materiału wykonania, ale także odpowiednio dopasuje jego długość, tak by zapewnić mu właściwy naciąg.

Przy samodzielnym doborze pasa należy odpowiedzieć sobie przede wszystkim na pytanie: „w jakiej aplikacji będzie on stosowany?" To aplikacja bowiem determinuje rodzaj pasa napędowego. Do wyboru są cztery podstawowe rodzaje: pasy płaskie, klinowe, wielorowkowe i wariatorowe, przy czym te ostatnie są stosowane wyłącznie w przekładniach bezstopniowych w aplikacjach wymagających szybkiej i płynnej zmiany prędkości obrotowej.

Pierwszy z wymienionych typów – pas płaski – jest najstarszym stosowanym do dziś rodzajem pasa napędowego. Składa się przeważnie z trzech warstw: środkowej – przenoszącej siłę rozciągającą i zbudowanej najczęściej z tworzywa sztucznego (aramidu, poliamidu, NBR), gładkiej i elastycznej warstwy zewnętrznej (pokrycia) oraz okładziny ciernej, która ma za zadanie zwiększać tarcie i zapobiegać ślizganiu się pasa. Okładzina przeważnie występuje tylko po jednej stronie pasa, choć na rynku można znaleźć również wersje dwustronne, stosowane w przypadku zmiany kierunku ruchu pasa. Taka konstrukcja zapewnia pasom płaskim dużą odporność na zużycie, ale umożliwia przenoszenie stosunkowo małych sił. Co prawda teoretycznie pasy tego rodzaju mogą przenosić nawet 373 kW energii z prędkością 3060 m/min, ale wymagają do tego bardzo dużych kół pasowych, co znacznie zwiększa gabaryty układu napędowego i zużycie energii. Dlatego pasy płaskie są przeważnie stosowane do przenoszenia średnich mocy w takich aplikacjach, jak maszyny włókiennicze, wentylatory, prasy, szlifierki, wiertarki, małe elektrownie wodne, maszyny do obróbki drewna oraz napędy przenośników taśmowych i rolkowych.

Niebezpieczne dla pasów może być oddziaływanie ozonu. Przy zbyt dużej jego koncentracji następuje przyspieszona degradacja (twardnienie i pękanie) gumowych elementów pasa.

Największym konkurentem pasów płaskich są pasy klinowe, które dzięki charakterystycznemu kształtowi litery „V" dopasowanemu do profilu koła pasowego nie tracą współosiowości, a w przypadku przenoszenia dużych obciążeń klinują się w kole. Z tego względu uważa się, że są wręcz stworzone do pracy pod obciążeniem przy dużych prędkościach obrotowych (300–2130 m/min). Co więcej, można je ze sobą łączyć, tworząc pasy

wieloklinowe, zdolne do przenoszenia bardzo dużych sił. Pod względem budowy pasy klinowe nie różnią się zasadniczo od pasów płaskich – z tym że są dostępne w bardzo różnych szerokościach.

Zalety obu wcześniej wymienionych typów łączy w sobie pas wielorowkowy, którego powierzchnia składa się ze wzdłużnych rowków dopasowanych do kształtu koła pasowego. Dzięki takiej budowie pas nie ślizga się na kole, zachowując wysoką przyczepność, a jednocześnie pozwala na przenoszenie znacznych obciążeń i efektywną amortyzację drgań. Stosuje się go w wymagających napędach przemysłowych o mocy do 600 kW i dużej liczbie przełożeń (1:60 w porównaniu z 1:20 dla pasów klinowych), w tym do obsługi samochodów ciężarowych, sprzętu AGD (pralek, mikserów), maszyn rolniczych i sprężarek.

Pasy płaskie i klinowe dostępne są dodatkowo w wersji bez zębów oraz z zębami. Pasy zębate stosowane są wszędzie tam, gdzie energia przenoszona jest ze stałą prędkością, a podstawowe znaczenie ma cicha praca układu. Nie wymagają dużego naciągu, a mimo to wykazują się najwyższą sprawnością ze wszystkich typów pasów. Nie są jednak pozbawione wad. Do największych należy bez wątpienia słaba amortyzacja drgań i przeciążeń, co negatywnie wpływa na żywotność silnika, a także brak możliwości ich łączenia w dłuższe zespoły.

Możliwość taką oferują pozostałe typy pasów: można je kupić zarówno w wersji zamkniętej, jak i otwartej (w rolce) do samodzielnego docięcia. Takie pasy łączy się na różne sposoby, w zależności od materiału wykonania. W razie wątpliwości czynność tę można zlecić specjalistom. Kompleksowe łączenie pasów ma w swojej ofercie m.in. firma Enitra.

Podsumowanie

Już choćby pobieżny przegląd oferty rynkowej dowodzi, że dobór pasa napędowego nie jest zadaniem łatwym. Nie znając parametrów oryginalnego wyposażenia, łatwo popełnić błąd już na etapie wyboru typu pasa i ząbkowania, a do tego dochodzą jeszcze kwestie szerokości, długości, naciągu i materiału wykonania. Dlatego najlepiej w takiej sytuacji skorzystać z porady producenta, który już na podstawie typu maszyny jest często w stanie dobrać do niej odpowiedni pas napędowy.

Agata Świderska *jest autorką tekstów i tłumaczką języka niemieckiego specjalizującą się w szeroko pojętej tematyce przemysłowej. Na rynku prasy specjalistycznej aktywnie działa od 2015 r.*

Online

Więcej artykułów na ten temat znajdą Państwo na naszej stronie internetowej:
www.utrzymanieruchu.pl

Zrozumieć awarie
wynikające z procesu smarowniczego

Większość specjalistów z zakresu smarowania maszyn i układów mechanicznych zdaje się nie mieć pełnej świadomości tego, że jakość smarowania bardzo znacząco wpływa na czas funkcjonowania maszyny. Popełnione w procesie smarowania błędy sprawiają również, że maszyna nie osiąga pełnej wydajności.

Marcin Pałka

W swojej pracy handlowcy czy doradcy techniczni często przeprowadzają rozmowy i dyskutują ze specjalistami utrzymania ruchu na temat rodzajów oraz częstotliwości występujących w ich zakładach awarii maszyn w odniesieniu do gospodarki smarowniczej. Wielu spośród nich nie widzi żadnego związku między tymi dwoma uwarunkowaniami, jedynym zaś zauważanym przez nich problemem dotyczącym smarowania jest brak środka smarnego w maszynie lub wprowadzenie nieodpowiedniego oleju do systemu/układu maszyny. Doświadczenie pokazuje również, że większość użytkowników bardzo często boryka się z problemami smarnymi, które błędnie interpretują i klasyfikują. W istocie bardzo dużo nieprawidłowości nie jest nawet odnotowywanych, ponieważ problemy te zostają zdiagnozowane dopiero wówczas, gdy maszyna przestaje funkcjonować. W opinii wielu techników sytuacja, w której maszyna jeszcze podczas pracy nie osiąga swojej pełnej wydajności, oznacza, że musiało w niej dojść do jakiegoś stanu awaryjnego.

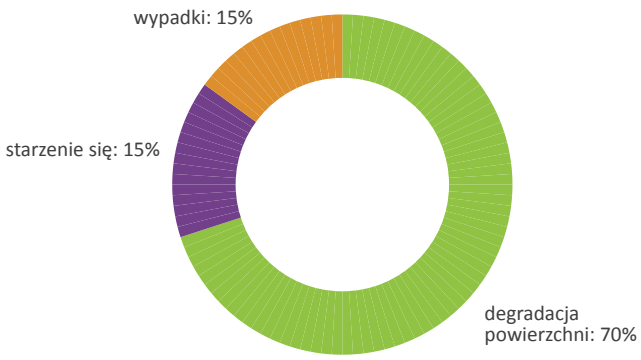
Powołując się na ekspertów z branży, można przywołać następujące statystyki: zaledwie 10% łożysk osiąga 100% okresu swojej żywotności przed awarią lub wymianą. Z założenia także pozostałe 90% łożysk powinno być takiej samej jakości, co więc się z nimi dzieje? Czy przestały funkcjonować lub zostały wymienione z powodu zidentyfikowanej wady? Otóż zawiodły, ponieważ nie osiągnęły czasu działania, jaki przewidywał producent.

Rozważmy następujący przykład: w jednym z zakładów papierniczych przyjęto doskonały program do analizy wibracji, który potrafił zidentyfikować 100% problemów łożysk, zanim uległy one całkowitej awarii. Okazało się, że przez ostatnie dwa lata żadne łożysko nie uległo awarii, natomiast 15 zostało wymienionych ze względu na zaobserwowane nieprawidłowości w pracy. Zatem te 15 szt. nie osiągnęło zakładanego czasu pracy.

Typowe przyczyny źródłowe awarii

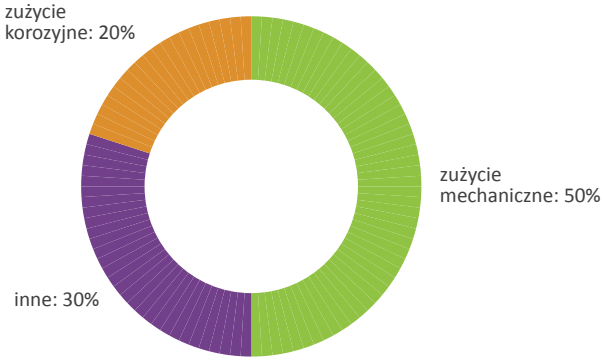
Aby zrozumieć, dlaczego tak wiele awarii jest w rzeczywistości związanych ze smarowaniem lub, dokładniej, błędnym smarowaniem, należy spojrzeć na typowe przyczyny źródłowe awarii. Już w latach 60. ub.w. prof. Ernest Rabinowicz z MIT (*Massachusetts Instytut of Technology* w Kalifornii w USA) w książce: „Friction

Rys. 1. Przyczyny utraty przydatności maszyn



Źródło: archiwum autora

Rys. 2. Przyczyny degradacji powierzchni



Źródło: archiwum autora

and Wear of Materials" opublikował przyczyny utraty przydatności maszyn. Jego zespół ustalił, że 70% urządzeń ulega awariom na skutek degradacji współpracujących części. Degradacja ta wynika w 50% ze zużycia mechanicznego, a następne 20% spowodowane jest korozją powierzchni maszyn (**rys. 1** i **2**).

Funkcje środka smarnego

Wyniki badań potwierdzają w naukowy sposób to, co od wieków ludzkość obserwuje i stara się ograniczać, wprowadzając pomiędzy współpracujące powierzchnie substancję o specyficznych parametrach. Owa substancja, którą ogólnie można nazwać środkiem smarnym, ma na celu skuteczne zmniejszenie tarcia, rozdzielenie części maszyny, jednocześnie skuteczne przeniesienie obciążenia, odprowadzenie ciepła (redukcję temperatury) itp. Zawsze jednak ograniczanie zużycia mechanicznego oraz korozji to dwie podstawowe funkcje środka smarnego.

Mechanizmy zużycia w awariach związanych ze smarowaniem

Bardziej szczegółowe badania na ten temat zostały przeprowadzone w National Research Council of Canada we współpracy z Society of Tribologists i Lubrication Engineers, aby określić dominujące mechanizmy zużycia w awariach związanych ze smarowaniem maszyn. W badaniu przeanalizowano 3722 przypadki awarii w kilku dziedzinach przemysłu, m.in. w przemyśle papierniczym, wydobywczym, leśnym, transportowym, włókienniczym oraz energetycznym. Wyniki tego badania jasno wskazują, że główną przyczyną zużywania się maszyn jest wprowadzany do układu zanieczyszczony środek smarny.

Ścieranie, erozja oraz zmęczenie materiału bardzo często są spowodowane przez środek smarny zanieczyszczony przez cząstki stałe. Adhezja jest bardzo często efektem tego, że wprowadzany smar lub olej nie jest wystarczająco odporny na przenoszone w układzie obciążenie. Ponadto wszystkie te mechanizmy zużyciowe potęgują się w momencie, gdy występuje woda. Okazuje się, że większość awarii, które występują w maszynach, niezależnie od tego, czy są to awarie krytyczne i nagłe, czy powodujące wcześniejszą wymianę podzespołów, spowodowane są nadmierną ilością cząstek stałych i/lub wody. Ponadto na problemy związane z żywotnością maszyny wpływa użycie odpowiedniego środka smarnego lub poziom jego degradacji, który uniemożliwia jego dalsze stosowanie. Dobra wiadomość to taka, że wszystkim tym czynnikom można zapobiec lub przynajmniej je kontrolować, prowadząc precyzyjną gospodarkę smarno-olejową.

Na czym polega precyzyjna gospodarka smarno-olejowa

Jeśli użytkownik ma świadomość, że 1000 ppm wody w oleju może skrócić czas poprawnego działania o 75% lub

Czym jest awaria?

Warto przyjrzeć się kilku definicjom awarii, formułowanym w różnych materiałach źródłowych.

Według Słownika języka polskiego Wydawnictwa PWN awaria to uszkodzenie maszyny lub innego urządzenia technicznego.

Zgodnie z definicją zamieszczoną w serwisie Wikipedia awaria to: stan niesprawności obiektu uniemożliwiający jego funkcjonowanie, występujący nagle i powodujący jego niewłaściwe działanie lub całkowite unieruchomienie. Stwierdzenie tego stanu na ogół nie wymaga użycia aparatury badawczej. Moment wystąpienia awarii nie jest możliwy do określenia z góry, przeważnie nie sposób przewidzieć również jej zasięgu. Niekiedy można jednak stwierdzić oznaki zapowiadające awarię.

W ustawie o stanie klęski żywiołowej (Dz.U z 2017 r., poz. 1897) przez „awarię techniczną" rozumie się: gwałtowne, nieprzewidziane uszkodzenie lub zniszczenie obiektu budowlanego, urządzenia technicznego lub systemu urządzeń technicznych, powodujące przerwę w ich używaniu lub utratę ich właściwości.

Przywołane objaśnienia tego terminu można skrótowo podsumować następująco: awaria to zdarzenie powodujące uszkodzenie lub zniszczenie urządzenia, obiektu, mające zazwyczaj charakter nagły i niekontrolowany, o różnych skutkach i zasięgu. Podane definicje awarii nie odnoszą się bezpośrednio do źródeł jej powstania. Oznacza to, że awarią będą zdarzenia wypełniające znamiona przywołanych definicji, niezależnie od tego, co było ich przyczyną.

że poprawa czystości oleju o jedną klasę według ISO może wydłużyć żywotność urządzenia hydraulicznego nawet o 50%, staje się dla niego oczywiste, że urządzenia degradują się z powodu niewłaściwych technik smarowania.

Precyzyjne smarowanie nie polega na wprowadzaniu droższych czy lepszych środków smarnych lub aplikowaniu ich częściej, ale na ich odpowiedniej pielęgnacji. Technika ta polega na dobieraniu właściwego medium dla danej maszyny oraz odpowiedniej metody aplikacji. Środek smarny powinien być wprowadzany w odpowiedniej temperaturze, z zachowaniem należytej czystości (odcięty od wnikania cząstek stałych podczas wszelkich operacji) oraz suchy (co powoduje niedopuszczanie wody do węzła tarcia).

Weryfikacja stanu maszyny

Osoby, które wciąż mają wątpliwości, czy odpowiednia technika smarowania może przynieść korzyści, powinny przyjrzeć się awariom lub wymianom poszczególnych komponentów i ustalić, czy naprawdę uzyskują maksymalny okres życia smarowanych elementów tych urządzeń. Opracowanie odpowiedniego programu precyzyjnego smarowania jest bardzo dużym przedsięwzięciem, ale jest uzasadnione.

Najlepiej zacząć taki program od dobrania odpowiedniego środka smarnego do każdej aplikacji oraz określić klasę czystości i poziom wilgotności oleju dla każdej z maszyn. Następnie należy zdefiniować niezbędne działania, tak aby osiągnąć założone cele. Wreszcie trzeba je wdrożyć, po czym sprawdzić wyniki. Należy pamiętać, że jeśli maszyna nie zniszczyła się, nie oznacza to, że nie ulega awariom.

Analiza olejowa

Kluczowym elementem weryfikacji stanu maszyny jest analiza olejowa. Aby była skuteczna, trzeba mieć pewność pomiaru parametrów. Jeśli wiadomo, że głównymi przyczynami zużycia maszyn w smarowanych elementach są zanieczyszczenia stałe, wilgoć lub użycie niewłaściwego środka smarującego, analiza oleju jest świetnym narzędziem do identyfikacji i kwantyfikacji wszystkich trzech wspomnianych obszarów, a także cennym narzędziem konserwacji predykcyjnej. Aby mieć skuteczny program analizy oleju, należy wprowadzić dobre praktyki pobierania próbek, poprawną interpretację danych i właściwe zarządzanie tymi danymi.

Aby efektywnie wykorzystać wyniki, należy ustanowić odpowiednie cele lub warunki brzegowe oraz odnieść ich wartość do wzorcowej. Ważnym elementem jest przechowywanie danych. Zaleca się, aby wyniki analizy oleju i ich interpretacja były zintegrowane z innymi narzędziami oceny stanu, takimi jak analiza drgań, termografia i inspekcje wizualne.

Niebagatelną rolę odgrywa technika i sposób pobierania próbek. Daje ona możliwość śledzenia trendu i rejestrowania istotnych zmian w jakości oleju. Materiał do badań powinien pochodzić z tej samej lokalizacji, być pobierany za pomocą tej samej ścieżki i za każdym razem spójnej procedury. Prawidłowe dane, które faktycznie reprezentują stan maszyny, należy pobrać z właściwej lokalizacji dla danego typu maszyny, a integralność tej próbki musi być chroniona przed środowiskiem zewnętrznym. Miejsce poboru próbek powinno dostarczać informacji o oleju, który rzeczywiście smaruje odpowiednie elementy maszyny. W przekładni np. olej zgromadzony w karterze i pobierany z zaworu spustowego nie jest w rzeczywistości reprezentatywny dla oleju pracującego pomiędzy elementami współpracującymi.

Podsumowanie

Bez odpowiedniej wiedzy nie można prowadzić precyzyjnej gospodarki smarno-olejowej. Znajomość najlepszych praktyk w tej dziedzinie pomaga dobrze zweryfikować potrzeby, najlepiej pod patronatem niezależnych organizacji lub stowarzyszeń, gdzie można poddać zespół weryfikacji i ocenie kwalifikacji.

Marcin Pałka *jest inżynierem mechanikiem. Zajmuje stanowisko dyrektora w Dziale Techniki Smarno-Olejowej firmy RATO – Industrial Solutions oraz jest liderem zespołu Rato Service Team – jednostki powołanej w 2017 r. do prowadzenia szkoleń z zakresu najlepszych praktyk w gospodarce smarowniczej.*

Online

Więcej informacji na ten temat znajdą Państwo w artykule „Trybologia – co należy wiedzieć, by zapewnić odpowiednie smarowanie", dostępnym na naszej stronie internetowej: **www.utrzymanieruchu.pl**

Źródło: VIMS

Pomiary drgań wykonywane przy użyciu kamery o wysokiej szybkości rejestracji, z oprogramowaniem i algorytmami przetwarzania

Czujniki w diagnostyce drganiowej maszyn

Rozwój technologii stosowanych w nowoczesnych czujnikach do pomiaru drgań pozwala coraz częściej wykorzystywać zmiany drgań w czasie w celu prognozowania stanu maszyn i urządzeń w przemyśle. Dodatkowo upowszechnianie się wykorzystania technologii Przemysłowego Internetu Rzeczy (IIoT) sprawia, że czujniki stają się coraz częściej ważnym elementem zintegrowanych i inteligentnych rozwiązań wpisujących się w koncepcję Przemysłu 4.0.

Bohdan Szafrański

W materiale opublikowanym we wrześniu na blogu „AI Multiple”[1] i dotyczącym narzędzi do konserwacji predykcyjnej zwrócono uwagę, że coraz częściej przedsiębiorstwa produkcyjne nie potrzebują już interwencji człowieka, aby zarządzać każdym aspektem produkcji. Wspierają je roboty, rozwiązania sztucznej inteligencji (AI) i inne nowoczesne technologie, również w zakresie czujników, w tym coraz powszechniej instalowane czujniki drgań. Konserwacja predykcyjna zyskuje coraz więcej źródeł informacji, które mogą być wykorzystane do przewidywania możliwych awarii i planowania działań konserwacyjnych w celu uniknięcia przestojów. To oznacza skrócenie czasu poświęcanego na naprawy i obniżenie związanych z tym kosztów.

Z kolei w artykule opublikowanym przez Deloitte w maju 2017 r., dotyczącym usprawnienia konserwacji i konserwacji predykcyjnej[2], oceniono, że niewłaściwe strategie konserwacji mogą zmniejszyć ogólną wydajność produkcyjną zakładu o od 5 do 20%, a nieplanowane przestoje kosztują producentów przemysłowych ok. 50 mld dolarów rocznie. Zwraca się też uwagę na problem, jakim nadal jest trudność w ustaleniu, jak często należy maszynę wyłączyć z eksploatacji i serwisować oraz przy ocenie ryzyka utraty czasu produkcji z powodu potencjalnej awarii. Czas sprawności próbuje się maksymalizować dzięki wcze-

[1] „In-depth Guide to Predictive Maintenance Tools”, AIMultiple.com, 28.09.2019, https://blog.aimultiple.com/predictive-maintenance-tools.
[2] C. Coleman, S. Damodaran, M. Chandramouli, E. Deuel, „Making maintenance smarter. Predictive maintenance and the digital supply network”, Deloitte.com, 9.05.2017, www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/industry-4-0/using-predictive-technologies-for-asset-maintenance.html.

snej wymianie potencjalnie dobrych części lub w niektórych przypadkach wykorzystywać doświadczenia z przeszłości, aby przewidzieć, kiedy mogą wystąpić awarie, i reagować na to proaktywnie.

Czujniki ważnym źródłem danych

Wykorzystanie czujników monitorujących różne parametry jest podstawą do lepszego zrozumienia procesów i zapobiegania awariom, co przedkłada się na ograniczenie czasu przestojów. W trakcie zużywania się wielu komponentów i elementów maszyn w czasie eksploatacji zmieniają się charakterystyki częstotliwości i pojawiają wibracje. Odchylenia od normy mogą być wykryte znacznie wcześniej, niż możliwe do zaobserwowania oczywiste symptomy zbliżającej się awarii, a to pozwala z wyprzedzeniem przewidzieć wystąpienie awarii i jej zapobiec.

Obecnie bardzo czułe analizatory mogą wykrywać nawet drobne drgania, które wcześniej były niewykrywalne. Specjalistów wspiera też w tym procesie sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe. Wykorzystuje się choćby czujniki piezoelektryczne, które można w prosty sposób zamontować na obudowie urządzenia, np. wykorzystując magnes – pozwalają one mierzyć wibracje maszyny i dostarczać informacje o jej poziomie i charakterystyce poprzez wartość napięcia lub prądu im odpowiadającego.

Na rynku dostępne są różne rozwiązania czujników do pomiaru wibracji. Różnią się one sposobem działania, dlatego należy zwrócić uwagę na ich charakterystyki, by dobrać je odpowiednio do konkretnej aplikacji.

Najmniejsze i najtańsze sensory dostępne na rynku to akcelerometry pojemnościowe MEMS. Działające na nie siły powodują, że drganiom ulega umieszczona na sprężynach masa przymocowana do jednej z okładek kondensatora grzebieniowego. Zmiany odległości okładek powodują zmianę pojemności kondensatora, którą można mierzyć. Ograniczeniem jest mała dokładność, zwłaszcza przy większych częstotliwościach i amplitudach drgań. W przemyśle raczej się z nich nie korzysta.

Kolejna grupa czujników to akcelerometry piezorezystancyjne, w których element piezorezystancyjny pod wpływem zewnętrznych sił ulega odkształceniu i zmienia się jego rezystancja. Takie zmiany można przetworzyć z kolei na zmianę poziomu sygnału elektrycznego i zarejestrować. Wadą tego rozwiązania w zastosowaniach przemysłowych jest jego wrażliwość na zmiany temperatury otoczenia, co wiąże się z koniecznością kalibracji (kompensacji wpływu temperatury). Nie sprawdzają się też przy pomiarach słabych drgań, z jakimi często mamy do czynienia w maszynach wykorzystywanych w przemyśle.

Popularne w zastosowaniach przemysłowych są natomiast czujniki piezoelektryczne, w których wykorzystuje się zjawisko drgania elementu piezoelektrycznego, wykonanego najczęściej z PZT (cyrkonian-tytanian ołowiu), które powoduje indukowanie się różnicy potencjałów – napięcia elektrycznego. Zjawisko to wykorzystuje się nie tylko do pomiarów drgań, ale nawet do zasilania energią elektryczną np. rozruszników serca. Efekt ten jako pierwsi odkryli bracia Curie, którzy zaobserwowali, że na powierzchni kryształów kwarcu poddanych działaniu zewnętrznych naprężeń mechanicznych indukowały się ładunki elektryczne. Jak się później okazało, ilość powstających w ten sposób ładunków elektrycznych jest wprost proporcjonalna do wartości naprężeń. Czujniki tego typu mają wysoką czułość oraz pozwalają na dużą dokładność pomiaru.

Źródło: VIMS

↗ Urządzenie łączące w sobie miernik drgań, zbieracz danych oraz analizator drgań

Źródło: Hansford Sensors

↙ Akcelerometry o czułości 100 mV/g, które współpracują ze wszystkimi rodzajami mierników i systemów online zasilających czujniki prądem stałym

Inne typy czujników to piezoelektryczne akcelerometry ładunkowe (*charge mode*). Nie wchodząc w szczegóły ich budowy, warto podkreślić, że mogą one pracować w temperaturach od -200 do nawet +600°C. Wynika to z braku potrzeby stosowania w nich elementów elektronicznych.

Akcelerometry IEPE (*Internal Electronic Piezoelectric*) są budową zbliżone do piezoelektrycznych akcelerometrów z wyjściem ładunkowym. Mają już wbudowany wzmacniacz, co upraszcza okablowanie i konstrukcję systemu pomiaro-

wego. Cechą wyróżniającą IEPE jest to, że zasilanie i sygnał czujnika są przesyłane jednym przewodem ekranowanym. Większość czujników IEPE działa przy stałym prądzie na poziomie między 2 a 20 mA. Im wyższy prąd stały, tym dłuższa możliwa długość kabla. Do zasilania bateryjnego stosuje się czujniki IEPE o niskiej mocy, które mogą być zasilane prądem stałym o wartości 0,1 mA z zasilacza 12 V, dzięki temu można zaoszczędzić do 90% energii. Standardowo za dopuszczalny zakres temperatur pracy przyjmuje się od -40 do +125°C. Jest to wystarczające w większości zastosowań przemysłowych. Są to czujniki często wykorzystywane w fabrykach.

Ciekawym rozwiązaniem może być zdalny pomiar wibracji bez konieczności umieszczania czujnika bezpośrednio na badanym obiekcie. Zaletą jest brak ingerencji w urządzenie i wprowadzanie nawet niewielkich zmian w jego rozkład masy. Można też zapewnić takim elementom pomiarowym lepsze warunki pracy, np. niższe temperatury. Do takich pomiarów wykorzystuje się laserowe czujniki przemieszczenia, sondy prądów wirowych oraz wyspecjalizowane mikrofony jako czujniki akustyczne, które pozwalają mierzyć drgania o wyższych częstotliwościach.

Oferta rynkowa

Na polskim rynku dostępna jest bogata oferta produktów i działają na nim uznani dostawcy o światowej renomie. Przykładem jest choćby firma Hansford Sensors. Produkuje ona i dostarcza sprzęt pomiarowy do ponad 44 krajów na całym świecie. W ofercie ma czujniki drgań standardu 4-20 mA lub zasilane pętlą prądową, przemysłowe akcelerometry, AC i AC/prędkość. Są wśród nich przenośne mierniki drgań z możliwością pomiaru temperatury z serii HS-630. Wykonują one pomiary zgodne z normą PN ISO 10816-3, zasilane są z akumulatora oraz mają sygnalizację uszkodzenia czujnika lub kabla.

Z kolei firma MBJ electronics jest polskim producentem aparatury przeznaczonej do diagnostyki drganiowej maszyn. Funkcjonuje ona od 1992 r., a w swoich produktach stara się implementować najnowsze technologie. Spośród czujników tej firmy można wymienić np. czujnik 627A01 – akcelerometr przeznaczony do pomiaru drgań w warunkach przemysłowych. Zastosowanie kwarcu jako elementu piezoelektrycznego oraz struktura SHEAR czujnika gwarantują, według zapewnień producenta, długoczasową stałość parametrów oraz pewną pracę w szerokim zakresie temperatur. Wbudowany w czujnik wzmacniacz daje sygnał odporny na zakłócenia, który może być przesyłany kablem na duże odległości bez dodatkowego przetwarzania.

Firma oferuje też mierniki i analizatory drgań, takie jak DIAMOND 401B X z funkcjami ich analizy. Możliwości urządzenia to np. ogólne pomiary drgań i ocena stanu maszyny, kontrola łożysk tocznych, analiza częstotliwościowa drgań FFT (szybka transformata Fouriera), analiza obwiedni, zbieranie pomiarów, pomiar prędkości obrotowej i fazy, funkcja oscyloskopu, analiza częstotliwości własnych oraz rejestracja rozruchu/wybiegu.

Pomiar drgań jest zagadnieniem złożonym, dlatego w firmie SKF zoptymalizowano dobór czujników drgań do asortymentu powiązanego oprzyrządowa-

Warto wiedzieć

Malejące koszty czujników i dostępność oprogramowania analizującego zmiany widma drgań, a także wykorzystanie przetwarzania w chmurze obliczeniowej przekonuje do coraz szerszego zastosowania tej technologii w konserwacji predykcyjnej prowadzonej w zakładach przemysłowych.

Warto pamiętać, że analiza częstotliwościowa, nazywana często analizą spektralną lub analizą drgań, jest tylko jednym z elementów składających się na całościową interpretację informacji zawartych w sygnale wibracyjnym. Specjaliści radzą, by korzystać z wielu narzędzi diagnostycznych pracujących razem. Dzięki temu można skuteczniej zapobiegać większej ilości awarii, a w przypadku ich wystąpienia z większą pewnością i dokładniej określić, co było przyczyną. Taka wiedza przydaje się przy zapobieganiu podobnym awariom w przyszłości.

Umieszczając czujniki na maszynach, warto od razu upewnić się, że będą one automatycznie przesyłać dane do systemów analitycznych i monitorujących. Z czasem tak uzyskane dane z czujników mogą być wykorzystywane wraz z innymi analizami, aby pomóc w tworzeniu strategii obejmujących wiele pozornie różnych operacji, jakie równocześnie mają miejsce w zakładzie produkcyjnym. Tylko taki dokładny i szczegółowy zbiór danych i związanej z nimi wiedzy może znacząco wpłynąć na funkcjonowanie całej organizacji, podnosząc jej wydajność i ograniczając koszty, niekoniecznie dotyczące tylko hali produkcyjnej.

↙ Przetwornik do ciągłego monitoringu drgań ogólnych

TRADEMEDIA
TRANSLATIONS

15 LAT DOŚWIADCZENIA W TŁUMACZENIACH TECHNICZNYCH!

Możesz śmiało powierzyć nam do translacji swoje:

- **katalogi produktów**
- **instrukcje obsługi**
- **strony internetowe**
- **artykuły techniczne**
- **broszury i inne**

Tłumaczenia zwykłe i przysięgłe dla wszystkich branż związanych z produkcją, przemysłem i budownictwem

Zapraszamy do przesłania plików do bezpłatnej wyceny!

translate@trademedia.us
+48 22 852 44 15, + 48 506 036 262
www.translations.trademedia.us

Źródło: Prüftechnik

Przenośny, kompleksowy system do zbierania danych, analizy drgań i wyważania operacyjnego

nia pomiarowego, aby uzyskać najlepsze możliwe rezultaty w rozmaitych zastosowaniach przemysłowych. SKF oferuje też wiele akcesoriów do czujników drgań, w tym kable do czujników, złącza, akcesoria montażowe i inne.

Z kolei firma ifm electronic oferuje systemy do monitorowania drgań, a asortyment produktów obejmuje transmitery i czujniki drgań, akcelerometry oraz monitory kontrolne. Transmitery oraz czujniki drgań wykrywają uszkodzenia łożysk tocznych oraz niewyważenie napędów i wirujących elementów maszyn. Akcelerometry, w połączeniu z elektroniką diagnostyczną, służą do kompleksowego monitorowania drgań w dużych napędach.

Przykładem z oferty firmy może być przetwornik drgań VTV12A – typ czujnika to mikroelektromechaniczny system (MEMS) do ciągłego monitoringu drgań ogólnych wg DIN PN ISO 10816. Wykonany jest w technologii dwuprzewodowej z linearyzowanym wyjściem analogowym z szerokim zakresem temperatury roboczej od -20 do 60°C, z wysoką klasą ochrony i jest przeznaczony do zastosowań w strefach niebezpiecznych.

Bogatą ofertę czujników i akcesoriów do monitorowania stanu i drgań, w tym duży wybór czujników drgań: przyspieszeniomierze, czujniki przemieszczeń, przetwornik VIBCODE i czujniki trójosiowe, ma w ofercie Prüftechnik, w tym czujniki z opatentowaną technologią Tandem-Piezo, która eliminuje wady czujników tradycyjnych. Natomiast VIBXPERT II to przenośny system do rejestrowania i analizy informacji o stanie maszyny. Po

Konserwacja predykcyjna zyskuje coraz więcej źródeł informacji, które mogą być wykorzystane do przewidywania awarii i planowania działań konserwacyjnych w celu uniknięcia przestojów.

pomiarze bieżące dane o stanie maszyny wyświetlane są na kolorowym wyświetlaczu. Specjalista ds. konserwacji może analizować dane na miejscu przy maszynie. Zarejestrowane pomiary pozwalają odnieść wartości drgań do norm przemysłowych, co jest ważne dla dokładnej analizy stanu maszyny. VIBXPERT II jest zgodny z dedykowanym oprogramowaniem analitycznym OMNITREND Center, oferowanym przez tę firmę.

Warto wspomnieć także o przyrządach i systemach firmy Fluke do analizy wibracji i laserowego ustawiania współosiowości. Zostały one zaprojektowane specjalnie z myślą o profesjonalistach zajmujących się konserwacją, którzy potrzebują szybko dokonać analizy wibracji i ocenić współosiowość, aby poznać i zrozumieć podstawową przyczynę stanu urządzenia. Wibrometry w połączeniu z aplikacją Fluke Connect® pozwalają udostępniać wyniki inspekcji i zatwierdzać

kolejne działania, gdy pracuje się w terenie, a także zarządzać pomiarami według zasobów w jednym miejscu za pomocą rejestru historii EquipmentLog™. Przykładem jest wibrometr Fluke 810 – najbardziej zaawansowany przyrząd firmy do diagnostyki dla zespołów konserwacji mechanicznej.

Na naszym rynku działa też wielu dystrybutorów czujników wibracji oferujących produkty znanych światowych producentów. Na przykład firma ENVIBRA ma w swojej ofercie akcelerometry Isotron® firmy Endevco (grupa MEGGITT), znane również jako IEPE (z wewnętrzną elektroniką), w których nie ma potrzeby stosowania wzmacniacza ładunku. Do czujników można podłączać długie przewody, z minimalnym zniekształceniem sygnału oraz niskim wpływem szumu. Elektronika Isotron® jest kompatybilna z przemysłowym standardem IEPE piezoelektryków, w które wyposażonych jest większość systemów akwizycji danych. Niektóre modele są dostępne z pamięcią iTEDS, która ułatwia użytkowanie przy zastosowaniach z większą liczbą kanałów pomiarowych.

Z kolei EC Systems wraz z całą EC Grupą jest strategicznym partnerem amerykańskiego producenta czujników PCB Piezotronics. Firma koncentruje się na przemysłowych czujnikach drgań. Oferuje również czujniki iskrobezpieczne z certyfikatem ATEX do instalacji pracujących w strefach zagrożenia wybuchem i dostarcza akcesoria do czujników drgań.

W ofercie poznańskiej firmy MERAZET poza produktami Fluke można znaleźć np. 4-kanałowy miernik drgań/wibracji (wibrometr/datalogger) – Extech VB500,

Źródło: Fluke

↗ Wibrometr umożliwiający rozpoznawanie oraz lokalizowanie najczęściej występujących usterek mechanicznych

który zapisuje wyniki na karcie SD w formacie Excel. Jego cechy to m.in. podświetlany wyświetlacz LCD, który równocześnie przedstawia dane z czterech kanałów, zdalny czujnik drgań z adapterem magnetycznym na kablu, a w skład zestawu wchodzą cztery zdalne czujniki.

Podsumowanie

Obecnie wypracowywane są metody i dobre praktyki (zwłaszcza związane z wdrożeniem koncepcji Przemysłu 4.0), które pozwalają organizacjom wprowadzającym różnego typu czujniki czerpać korzyści z wykorzystania nowych technologii. Zaleca się jednak, by przy planowaniu rozwoju rozbudowanych i zaawansowanych sieci czujników i analizatorów drgań jasno określić cele, jakie chce się uzyskać, i minimalizować wpływ warunków zewnętrznych, które mogą prowadzić do nieprawidłowych odczytów z instalowanych czujników. Również dobranie odpowiedniego typu czujnika powinno być pierwszym krokiem przy projektowaniu systemu pomiarowego i związanego z nim skutecznego nadzoru nad pracą urządzenia.

Źródło: Prüftechnik

↙ Czujnik o konstrukcji eliminującej wstrząsy temperaturowe i efekty odkształceń bazowych

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

Pomiary drgań silników elektrycznych należą do najczęściej stosowanych metod oceny diagnostycznej urządzeń napędowych. Wynik pomiaru oraz jakość identyfikacji stanu bieżącego zależą od wielu czynników, m.in. doboru systemu pomiarowego, typu czujników, poprawności kalibracji, warunków montażu, wpływu środowiska, przyjętych metod oceny oraz doświadczenia diagnosty. Więcej na ten temat przeczytają Państwo w artykule „Diagnostyka drganiowa napędów elektrycznych w praktyce służb utrzymania ruchu", dostępnym na naszej stronie internetowej: **www.utrzymanieruchu.pl**

Czynniki chłodnicze pochodzenia naturalnego

Ze względu na wymogi dotyczące ochrony środowiska producenci urządzeń chłodniczych i czynników chłodniczych zastępują stare czynniki emitujące gazy cieplarniane – HFC, HCFC i CFC, czyli hydrofluorowęglowodory, wodorochlorofluorowęglowodory i chlorofluorowęglowodory – nowymi, przyjaznymi dla środowiska, które nie przyczyniają się do powiększania dziury ozonowej i mają mniejszy wpływ na ocieplenie klimatu.

William Bentley

Przyjazne środowisku czynniki chłodnicze to w znakomitej większości występujące naturalnie substancje niesyntetyczne, które mogą być używane jako czynniki chłodnicze w urządzeniach chłodniczych i klimatyzatorach. Zawierają one węglowodory (takie jak propan, butan i cyklopentan) oraz dwutlenek węgla, amoniak, wodę i powietrze.

W ciągu ostatnich pięciu lat na całym świecie ograniczono stosowanie szkodliwych dla środowiska syntetycznych czynników chłodniczych. W Stanach Zjednoczonych zabronione jest już stosowanie czynnika R22 w urządzeniach klimatyzacyjnych, który szkodliwie wpływa na warstwę ozonową. Został on zastąpiony przez czynnik R410A. Mimo że R410A nie jest pochodzenia naturalnego, jego stosowanie jest ważnym krokiem w stronę zdrowszego i czystszego środowiska naturalnego.

Istnieją dwa podstawowe kryteria określające wpływ czynnika na środowisko naturalne:

- potencjał niszczenia warstwy ozonowej (*ozone depletion potential* – ODP)
- potencjał tworzenia efektu cieplarnianego (*global warming potential* – GWP).

Potencjał niszczenia warstwy ozonowej

Wskaźnik nazywany potencjałem niszczenia warstwy ozonowej (ODP) jest miarą szkodliwości substancji dla warstwy ozonowej. Promieniowanie UV pochodzące od Słońca powoduje uwolnienie chloru ze związków CFC i HCFC do atmosfery, które uszkadzają warstwę ozonową. W przeciwieństwie do wymienionych związków chemicznych czynniki chłodnicze pochodzenia naturalnego mają poziom ODP równy zeru, co oznacza, że w żaden

↗ **Rys.** Wartość współczynnika potencjału tworzenia efektu cieplarnianego (GWP) różni się w zależności od zastosowanego czynnika chłodniczego.

sposób nie przyczyniają się do uszkodzenia warstwy ozonowej, jeśli np. nastąpi ich wyciek z systemu chłodniczego.

Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego

Wartość potencjału tworzenia efektu cieplarnianego (GWP) to względny wskaźnik określający ilość ciepła zatrzymywaną przez dany gaz cieplarniany w atmosferze. Im mniejsza wartość GWP, tym substancja jest bardziej przyjazna środowisku. GWP uwzględnia porównanie ilości ciepła zatrzymywanego przez określoną masę gazu do ilości ciepła zatrzymywanego przez dwutlenek węgla o tej samej masie. Dana wartość GWP jest obliczana dla określonego przedziału czasu, zwykle 20, 100 lub 500 lat.

Wiele stosowanych obecnie czynników chłodniczych charakteryzuje się wartością GWP na poziomie 1400–4000.

Na **rys.** przedstawiono wartości GWP dla poszczególnych czynników chłodniczych. Czynniki typu HFC, jak R404a R404A oraz R134a, mają bardzo wysokie wartości GWP – odpowiednio 3922 i 1430 – co oznacza, że są szkodliwe dla środowiska. Dla porównania propan (R290) – nowsza, naturalnie występująca wersja czynnika R404A – cechuje się niezwykle niskim współczynnikiem GWP, równym 3. Obecnie znaczna część przemysłu zaprzestała stosowania czynnika R404A, przechodząc na czynnik R134a, lecz dzięki przejściu na wykorzystanie czynnika R290 w przyszłości można uzyskać jeszcze lepsze efekty.

Czynniki chłodnicze przyjazne środowisku

Węglowodory (HC)

Wiele z naturalnych czynników chłodniczych nowej generacji zawiera węglowodory (HC) zamiast związków HFC – hydrofluorowęglowodorów.

Czynniki chłodnicze wykorzystujące węglowodory to np. propan (R290), izobutan (R600a) – zwykle używany w urządzeniach niewielkich rozmiarów – oraz R32, będący mieszaniną R290 i innego czynnika chłodniczego. Te naturalnie występujące substancje pracują w zakresie średnich wartości ciśnień roboczych od 10 do 50 barów.

Właściwości termodynamiczne czynnika R290 są lepsze niż właściwości starszych czynników typu HFC – R134a oraz R404A. Jego pojemność cieplna jest w przybliżeniu o 90% wyższa niż czynnika R134a i o 140% wyższa od czynnika R404A. Ta własność pozwala czynnikowi R290 pochłaniać więcej ciepła w krótszym czasie, co skutkuje wyższą sprawnością urządzenia, krótszym czasem osiągania określonej temperatury i mniejszym zużyciem energii.

Węglowodory (HC) mają niski wskaźnik GWP i są neutralne dla warstwy ozonowej. Niestety, mają także wady. Nowa generacja czynników zawierających węglowodory jest wysoce łatwopalna i wymaga stosowania bezpieczniejszych technologii, używanych do budowy chłodni, systemów chłodniczych i ich komponentów.

Dwutlenek węgla (CO_2)

Wskaźnik GWP dla dwutlenku węgla wynosi 1, podczas gdy dla czynników

Tabela. Porównanie parametrów czynników chłodniczych

Parametr	Hydrofluorowęglowodory (R134a)	Węglowodory – Propan (R290)	Dwutlenek węgla (R744)	Amoniak (R717)
Typ czynnika chłodniczego	syntetyczny		naturalny	
ODP	0			
GWP (100 lat)	1430	3	1	0
Palność	brak	wysoka	brak	niska
Toksyczność	niska (nie wykazano toksyczności w stężeniu ≤ 400 ppm)			wysoka (dowiedziono toksyczności w stężeniach poniżej 400 ppm)
Zakres ciśnień pracy	0,6–6,7 bara	10–50 barów	10–150 barów	2,9–13,5 bara
Wyzwania związane z typem czynnika	–	palność	wysokie ciśnienie pracy	kompatybilność materiałów i korozja
Technologia stosowanych presostatów	–	uszczelnienia zabezpieczające przed eksplozją	solidna i wytrzymała konstrukcja	stosowanie powłok zabezpieczających przed korozją – anodowanie

typu HC wynosi 3. Jednakże dwutlenek węgla pracuje pod niemal dwukrotnie wyższym ciśnieniem roboczym niż czynniki typu HC w typowym systemie chłodniczym, co sprawia, że jest znacznie bardziej kłopotliwy w obsłudze.

Amoniak

Amoniak to kolejny naturalny czynnik chłodniczy, choć nie tak często stosowany, jak czynniki typu HC. Jego wartości współczynników GWP i ODP wynoszą zero, a sam amoniak szybko ulega rozpadowi. Problem stanowi jego kwasowy odczyn powodujący korozję. Z tego powodu wymagany jest odpowiedni dobór materiałów na komponenty do budowy systemu chłodniczego.

W celu nadążania za trendem budowania systemów przyjaznych środowisku czołowi producenci branży chłodniczej opracowali komponenty kompatybilne z najnowszymi rodzajami czynników chłodniczych, takich jak HC, CO_2 i amoniak. Nowe produkty na rynku to m.in. różne czujniki i presostaty odpowiednie do wielu różnych zastosowań.

Parametry czynników chłodniczych przedstawiono w **tabeli**.

Testowanie i certyfikacja

Producenci urządzeń chłodniczych muszą wiedzieć, czy określony presostat został przetestowany w zakresie współpracy z danym czynnikiem chłodniczym. Na przykład, jeśli chcą zastosować czynnik R290, muszą wiedzieć, jaka jest maksymalna wartość prądu przepływającego przez presostat, która nie spowoduje zapłonu czynnika, oraz czy dana wartość spełnia wymagania ciśnienia i punkty załączania. Dla systemów pracujących z czynnikiem CO_2 z wykorzystaniem dwukrotnie wyższego ciśnienia niż w przypadku systemów konwencjonalnych ważnym zjawiskiem jest maksymalne ciśnienie rozrywające (niszczące). Jakiego rodzaju ciśnienie może wytrzymać układ? Jak długo może niezawodnie działać w przypadku tak wysokiego ciśnienia?

Aby odpowiedzieć na te pytania oraz mieć pewność, że presostaty będą w stanie pracować z palnym czynnikiem chłodniczym, presostaty zaprojektowane do pracy z czynnikami typu HC mogą zostać poddane wielu wymagającym testom, wykonywanym przez instytucje zewnętrzne.

Podsumowanie

Oczywiste jest, że czynniki chłodnicze pochodzenia naturalnego są ważne dla przyszłości przemysłu. Gdy producenci systemów poszukują rozwiązań, producenci komponentów muszą rozwiązywać problemy techniczne związane z użyciem niesyntetycznych czynników w celu optymalizacji bezpieczeństwa i sprawności komponentów.

Najważniejsza w modernizacji jest wiedza na o tym, jaki sprzęt i jakiego rodzaju systemy należy zastosować, aby bezpiecznie zaimplementować nowe i bardziej wymagające technologicznie materiały.

William Bentley *zajmuje stanowisko Engineering Director w firmie Sensata Technologies.*

Online

Więcej artykułów na temat produkcji przyjaznej środowisku znajdą Państwo na naszej stronie internetowej: **www.utrzymanieruchu.pl**

Źródło: Pixabay/Gino Crescoli

Ścieżka rozwoju pracownika – jak wspierać zdobywanie umiejętności?

Rynek pracy, szczególnie w branżach potrzebujących wysoko wykwalifikowanych pracowników o umiejętnościach technicznych, jest pełen wyzwań. Trudności w utrzymaniu dobrych specjalistów oraz w pozyskaniu nowych pracowników sprawiają, że wyznaczanie klarownych ścieżek kariery i rozwoju pracownika staje się kluczowym elementem tzw. *employer brandingu*.

Agnieszka Hyla

Dobry pracownik to dzisiaj zasób nie do przecenienia. Po pierwsze dlatego, że coraz mniej na rynku osób z odpowiednimi kwalifikacjami, chęciami do pracy, dobrym nastawieniem. Po drugie wynagrodzenia personelu w prawie każdej branży szybko rosną, nie każdy pracodawca może sobie pozwolić na podążanie za rynkiem w tym aspekcie. Jak więc zatrzymać w przedsiębiorstwie osoby, które mają duży potencjał? Jak „wyszlifować naturalne diamenty"? Jak pomóc tym, którzy jeszcze nie rozwinęli skrzydeł?

Pozyskiwanie talentów

Dla osób pracujących w działach rekrutacji firm produkcyjnych ostatnie lata to z jednej strony okres niesamowicie gorący i ekscytujący, z drugiej – trudny i zniechęcający. Pozyskanie i utrzymanie wartościowego pracownika graniczy niemal z cudem. Nie każda branża boryka się z tym problemem w równym stopniu, jednak kurczącego się rynku pracownika doświadczamy wszyscy.

Dla przykładu, w branży informatycznej, popularnie zwanej IT, rządzą programiści. Wynagrodzenia twórców oprogramowania wahają się od kilku do kilku-

dziesięciu tysięcy złotych brutto, w zależności od wybranej specjalizacji, poziomu umiejętności i doświadczenia. Digitalizacja – również produkcji – sprawia, że programistów potrzeba na rynku coraz więcej, deweloperzy kodu i aplikacji software mają więc argument, by żądać coraz większych honorariów. Cóż jednak z tego, skoro z drugiej strony klienci nie chcą wcale płacić aż tak wiele za otrzymywane produkty. Ostatecznie oprogramowanie, bez względu na to, czy dobre, czy złe, zawsze kosztuje bardzo dużo – w ogólnym odczuciu za dużo.

Nie lepiej jest w branży produkcyjnej. Wykwalifikowani specjaliści otrzymują wiele nęcących, bardzo korzystnych ofert od konkurencji. Dział zarządzania zasobami ludzkimi naciska na zarząd firmy, by podnosić oferowane stawki, poprawiać warunki pracy, oferować elastyczne godziny pracy, otwierać nowe żłobki, organizować tzw. dni owocowe itp. Z drugiej zaś strony jeszcze dekadę temu wszyscy łapaliby się za głowę na myśl o takich wygodach. Nie do pomyślenia było takie, nazwijmy to, rozpieszczanie personelu – do pracy przychodzi się przecież po to, by dobrze ją wykonać, a nie po to, by zawierać znajomości, rozwijać się, czy móc zjeść świeży owoc na koszt firmy. Priorytetem był pracodawca i jego wymagania, dzisiaj priorytetem jest pracownik, jego wymagania i komfort pracy.

Paradoksalnie jeszcze gorzej sprawy się mają w kontekście pracowników produkcyjnych, niewykwalifikowanych. Tych po prostu nie ma. Mimo sporego napływu imigrantów zarobkowych zza naszej wschodniej granicy, który ratuje sytuację wielu przedsiębiorstw, rąk do pracy brakuje. Poziom świadczeń socjalnych w Polsce sprawia, że coraz mniej osób chce pracować za najniższą krajową pensję. Obietnica jej dalszego podwyższania wisi jak miecz Damoklesa nad kierownictwem firm. Jak zarobić na utrzymanie kadr niezbędnych do utrzymania podstawowych procesów biznesowych firmy? Jak bardzo będą musiały wzrosnąć ceny produktów i usług, by móc sobie na to pozwolić?

Nic więc dziwnego, że wiele firm – szczególnie, choć nie tylko, tych bogatszych – coraz częściej sięga po automatyzację i robotyzację. Robot, choć drogi przy zakupie i nie tani w eksploatacji, ma przynajmniej niezmienne wymagania. Potrzeba oczywiście także ludzi do jego obsługi, jednak znacznie mniejszą ich liczbę niż do wykonania realnej pracy w ramach procesu produkcyjnego.

Rozwój pracownika z pomocą przedsiębiorstwa

Temat automatyzacji zostawmy jednak na inną dyskusję, spróbujmy natomiast odpowiedzieć na pytanie, jak zachęcić pracownika do pozostania w firmie. W kontekście zmiany sposobu komunikacji na linii zakład produkcyjny-pracownik, działy rekrutacji, kadr, a także osoby odpowiedzialne za utrzymanie pracowników w firmie i egzekwowanie rezultatów ich pracy na odpowiednim poziomie, są postawione w stan gotowości. Od lat te zawody nie były tak trudne jak dzisiaj. Z podobną sytuacją, choć wywołaną zgoła odmiennymi czynnikami, mieliśmy do czynienia w drugiej połowie XX w., kiedy absolwenci studiów wyższych, szczególnie technicznych, wychodząc z gmachu uczelni w dzień obrony pracy magisterskiej, spotykali grupy przedsiębiorców z plakatami reklamującymi pracę w ich firmach. Szybki rozwój przemysłu ciężkiego, odczuwalny szczególnie w rejonie południowej Polski i Śląska, potrzebował wielu młodych, ambitnych, chętnych do pracy ludzi.

Podobnie jest dzisiaj. Popyt napędza podaż, a podaż rekrutację. Napływające z Niemiec informacje o ochłodzeniu gospodarki pozwalają sądzić, że problem ten niedługo dotknie także i nasze rodzime zakłady. Obecnie jednak umiejętność skutecznego rozwijania kwalifikacji pracowników jest jedną z kluczowych w każdej firmie. Wynika to z faktu, że w sytuacji, gdy brakuje specjalistów, do firm rekrutuje się pracowników z mniejszym doświadczeniem, a następnie działa w taki sposób, aby przekazać tym osobom niezbędną wiedzę w jak najkrótszym czasie.

Szkolenia zewnętrzne

Najprostszym i najszybszym rozwiązaniem w tym zakresie jest wydelegowanie pracownika lub całej ich grupy na serię szkoleń kierunkowych na zewnątrz firmy. Dla przykładu, mogą to być szkolenia dla działu utrzymania ruchu – z hydrauliki siłowej, pneumatyki przemysłowej, sieci przemysłowych czy napędów elektrycznych [1]. W przypadku szkolenia kadry obsługującej maszyny CNC możliwe jest skierowanie na kurs pojedynczej osoby lub całej grupy osób [2]. Wiedza pozyskana w ten sposób, a przede wszystkim umiejętności praktyczne rozwijane podczas szkoleń, stanowią prawdziwy bodziec rozwojowy dla nowych kadr przedsiębiorstwa.

Często w szkoleniach tego typu biorą także udział osoby prywatne. Decydują się one na inwestowanie w wiedzę ze świadomością, że dzięki temu szybko znajdą lepiej płatną pracę.

Okazanie pracownikowi, że jest wart skierowania na szkolenie, to nie tylko inwestycja w jego umiejętności, lecz także lojalność. Wiele osób, zyskując finansowanie kursu we własnej firmie, czuje, że jest to przedsiębiorstwo gotowe zaangażować się w ich rozwój i poważnie podchodzące do długofalowej współpracy.

Wewnętrzne platformy szkoleniowe

Nieco trudniejszym i bardziej długodystansowym podejściem jest zaprojektowanie samoorganizującej się struktury uczącej młodych pracowników. Brzmi to skomplikowanie i w rzeczywistości łatwe nie jest, wymaga też sporych nakładów czasu i energii, przynosi jednak świetne rezultaty. Coraz więcej firm decyduje się jednak na przebudowę sposobu, w jaki skonstruowany jest dany dział, by umożliwić szkolenie osób młodszych stażem przez te bardziej doświadczone. Idea ta opiera się na prostym założeniu, że nikt tak dobrze nie nauczy rzemiosła nowych pracowników firmy, jak jej wieloletni eksperci. To właściwe i bardzo efektywne podejście.

Podobna inicjatywa wymaga jednak pełnego zrozumienia problemu przez pracowników firmy. Przede wszystkim ci bardziej wykwalifikowani muszą rozumieć potrzebę szkolenia pozostałych, poza tym powinni otrzymać od firmy odpowiednie warunki do przeprowadzania takich czynności. Może to być wygospodarowanie części czasu pracy lub stworzenie specjalnej platformy edukacyjnej dla pracowników. Takie e-platformy stają się coraz bardziej popularne. Jedna osoba tworzy w platformie kurs – może to być np. krótkie nagranie z obsługi danej maszyny, przygotowane za pomocą własnego telefonu komórkowego i kilku zdjęć z wyja-

śnieniami. Przygotowanie materiału nie zajmie wiele czasu, a utrwalona w ten sposób wiedza może służyć kolejnym pokoleniom pracowników firmy, dopóki się nie zdezaktualizuje.

Innym rozwiązaniem jest organizowanie wewnętrznych treningów i seminariów. To także opcja wymagająca czasu zarówno strony uczącej, jak i uczonej. Podczas treningu pracy z maszyną młodzi pracownicy uczą się od bardziej doświadczonych, jak zachowywać się na danym stanowisku, w jaki sposób dbać o urządzenie czy jak je diagnozować. Taki naturalny przepływ wiedzy w organizacji wymaga jednak elastyczności i wypracowania odpowiedniej przestrzeni na naukę. Niejednokrotnie dużo łatwiej jest oddelegować zespół na szkolenie zewnętrzne, ponieważ nie dość, że angażuje ono jedynie grupę uczącą się, doświadczonych pracowników pozostawiając przy pracy, to może także stanowić dobre źródło nowych informacji, których firma dotychczas nie posiadała.

Podsumowanie

Ważny i ceniony wysoko przez pracowników i kandydatów jest jasno wytyczony kierunek rozwoju w organizacji, precyzyjna ścieżka kariery uwarunkowana wynikami i zaangażowaniem. Najgorsze, co można w dzisiejszych czasach zrobić, to zatrudnić pracownika i pozostawić go samemu sobie. Z wielu różnych powodów takie sytuacje nigdy nie kończą się dobrze.

Agnieszka Hyla *– konsultantka ds. optymalizacji produkcji w Centrum Szkoleń Inżynierskich EMT-Systems, kierownik projektów informatycznych, autorka tekstów z zakresu zarządzania w przemyśle.*

Online

Więcej artykułów na temat zarządzania w produkcji znajdą Państwo na naszej stronie internetowej: **www.utrzymanieruchu.pl**

Literatura

1. EMT-Systems, „Szkolenia techniczne”, https://emt-systems.pl/szkolenia_zamkniete.html, dostęp z dnia: 9.10.2019 r.
2. EMT-Systems, „Szkolenia z obsługi i programowania frezarek i tokarek CNC”, https://emt-systems.pl/frezarki-tokarki-cnc-kursy.html, dostęp z dnia: 9.10.2019 r.

STILL Polska

Wózek paletowy ECH 12

ECH 12 wyróżnia się kompaktową konstrukcją i bardzo wysoką dostępnością, uzyskaną dzięki zastosowaniu baterii Li-Ion szybkiego ładowania.

Szerokość całkowita 560 mm, promień skrętu 1390 mm i lekko działający układ kierowniczy to cechy, dzięki którym wózek STILL ECH 12 polecany jest do rozładunku, obsługi obiektów o niewielkiej powierzchni oraz do wykorzystywania w wąskich korytarzach. Jego udźwig wynosi 1200 kg, co umożliwia przewożenie większości standardowych palet. Budowa dyszla pozwala wygodnie prowadzić pojazd jedną ręką. ECH 12 jest wyposażony w szybko ładujący się akumulator litowo-jonowy o pojemności 26 Ah, wystarczający średnio na 3 godziny pracy bez przerwy. Elektryczne wózki paletowe STILL, w tym ECH 12, dostępne są od ręki w sklepie internetowym firmy.

www.still.pl

Eaton

Systemy dystrybucji zasilania do szaf serwerowych – Eaton ePDU G3+

Nowoczesne systemy dystrybucji zasilania ePDU G3+ firmy Eaton umożliwiają m.in.:

- dokładny pomiar zużycia energii – ePDU G3+ pozwala efektywnie mierzyć zużycie energii wszystkich gniazd lub poszczególnych gniazd z dokładnością ±1%, dzięki czemu można je zastosować w centrach danych rozliczeniowych lub kolokacyjnych;
- większy zakres pomiarów warunków środowiskowych w pomieszczeniu dzięki możliwości podłączenia do 3 czujników temperatury i wilgotności Environmental Monitoring Probe gen2 (EMPDT1H1C2) pod jedno PDU.

Wyposażone są w P-Lock & eGrip system – nową konstrukcję gniazda z podwójnym mechanizmem bezpieczeństwa. Oprogramowanie wewnętrzne jest regularnie aktualizowane, aby zachować najwyższy poziom cyberbezpieczeństwa.

www.eaton.pl

Balluff

Inteligentny system pomiaru przemieszczenia

Czujniki przemieszczenia serii BMP nie tylko generują przez interfejs IO-Link sygnał mówiący o bezwzględnym położeniu tłoka w cylindrze, ale również dostarczają informacje o statusie czujnika i bieżących parametrach środowiskowych. Monitorują np. temperaturę czujnika, liczbę jego uruchomień oraz liczbę ostrzeżeń wygenerowanych po osiągnięciu zaprogramowanej wartości granicznej. Wbudowany licznik monitoruje liczbę przepracowanych godzin przez cały czas użytkowania czujnika, zarówno od ostatniego serwisowania, jak i od momentu uruchomienia.

Zintegrowany interfejs IO-Link pozwala np. na szybkie zmiany formatu dzięki funkcjom parametryzacji oszczędzającym czas. Ten magnetyczny, bezdotykowy i niezużywający się czujnik stale wykrywa bezwzględne położenie tłoka, jest kompatybilny ze wszystkimi typami cylindrów. Znajduje zastosowanie w aplikacjach, w których dokładne wykonanie określonego skoku tłoka ma istotne znaczenie dla jakości procesu i produktu.

www.balluff.pl

Rockwell Automation

Przemienniki częstotliwości PowerFlex® 755T w technologii TotalFORCE

Przemienniki częstotliwości PowerFlex 755T to najnowsze rozwiązanie w rodzinie PowerFlex firmy Rockwell Automation. Wbudowane funkcje kompensacji wyższych harmonicznych, tryb regeneracji oraz wspólne zasilanie DC pozwalają obniżyć koszty energii oraz zwiększyć elastyczność i produktywność.

Przemienniki PowerFlex 755T łączą funkcje aplikacyjne występujące w przemiennikach serii PowerFlex 750 z korzyściami wynikającymi z zastosowania technologii TotalFORCE, która pozwala na osiągnięcie większej wydajności i jakości oraz redukcję czasu i kosztów przestojów.

Technologia TotalFORCE ponadto umożliwia niezawodne sterowanie silnikami poprzez precyzyjne, adaptacyjne algorytmy pozycjonowania, kontrolę prędkości i momentu obrotowego oraz diagnostykę predykcyjną.

Przemienniki częstotliwości PowerFlex 755TL i PowerFlex 755TR pozwalają na redukcję wyższych harmonicznych i korektę współczynnika mocy dzięki zastosowaniu technologii Active Frond End.

Systemy PowerFlex 755TM umożliwiają wybór z szeregu gotowych konfiguracji dla układów zasilania falowników ze wspólnej szyny DC w celu optymalizacji projektu systemu napędowego i poboru mocy.

www.rockwellautomation.com

NSK

Nowe łożyska walcowe z serii Robust

Łożyska wrzecion stosowane w obrabiarkach muszą spełniać bardzo wysokie wymagania w zakresie precyzji działania. Firma NSK opracowała różne typy łożysk i produktów serii Robust do tego rodzaju wymagających zastosowań. Ostatnio została ona uzupełniona przez jednorzędowe łożyska walcowe Robustride, oferujące specjalnie opracowany koszyk wraz z geometrią i prowadzeniem, zoptymalizowanymi do tego profilu zastosowań.

Prace optymalizacyjne NSK objęły opracowanie lepszego sposobu rozprowadzania smaru i, co się z tym wiąże, mniej lub bardziej równomiernego generowania oraz rozpraszania ciepła w obrębie łożyska. Przepływ smaru został skierowany w taki sposób, że wnętrze łożyska (które ze względu na siły odśrodkowe jest zwykle w niekorzystnej sytuacji) również jest optymalnie zaopatrywane w środek smarny. Nawet przy wysokich prędkościach obrotowych zachowana zostaje bardzo dobra dystrybucja smaru.

Kolejną zaletą łożysk Robustride są znacząco większe tolerancje w zakresie luzu roboczego dzięki zoptymalizowanemu prowadzeniu elementów tocznych, co upraszcza procedury montażu.

www.nskeurope.pl

Omron

Kompaktowy napęd Q2V

Q2V zapewnia bezobciążeniowe sterowanie silnikiem za pomocą jednego napędu dla dowolnego typu silnika – od indukcyjnych (IM), przez silniki z magnesami stałymi (PM), aż po synchroniczne silniki reluktancyjne (SynRM). Falowniki służą do regulacji częstotliwości zasilania silników AC (prądu przemiennego) w celu regulacji prędkości obrotowej oraz przyspieszenia w pompach, wentylatorach i innych maszynach przemysłowych. Modele Q2V są łatwe w montażu, a ich solidna konstrukcja sprawia, że nie wymagają konserwacji przez co najmniej 10 lat.

Wszystkie wejścia i wyjścia wyposażono w zaciski bezśrubowe. Falownik ma wbudowany filtr EMC, jest wyposażony w funkcję STO (bezpieczne wyłączenie momentu napędowego) oraz tranzystor hamowania. Szybszy montaż okablowania pozwala na skrócenie czasu podłączenia, a inteligentna konfiguracja aplikacji prowadzi użytkowników przez proces ustawiania parametrów.

Oprócz obsługi wielu typów silników prądu przemiennego falowniki Q2V mają podwójną wartość znamionową, w tym wersje Heavy Duty i Normal Duty. Zapewnia to uniwersalność zastosowań.

www.omron.com

Czy czwarta rewolucja przemysłowa zrealizuje się sama?

Andrzej Soldaty

„Jedyną stałą rzeczą jest zmiana” – myśl ta, przypisywana Heraklitowi z Efezu, nie traci na aktualności i można ją odnieść do wszystkich obszarów ludzkiej aktywności, a więc również do działalności przemysłowej.

Przemysł uważany jest wprawdzie za bardziej konserwatywny i mniej podatny na chwilową modę niż choćby działalność marketingowa, ale z drugiej strony skala zmian w dwustuletniej historii przemysłu osiągała już trzykrotnie poziom rewolucji. Do tych przełomów odnosi się pojęcie „zmiana paradygmatów wytwarzania”, czyli nagromadzenie ewolucyjnie rozwijanych innowacji w danym obszarze do takiego stopnia, że powszechnie uznawany model czy też wzór funkcjonowania danego obszaru wymaga zasadniczej zmiany.

Mówiąc o paradygmatach w obszarze wytwarzania, odnosimy się do trzech zintegrowanych komponentów, a więc typów systemów wytwarzania, architektury produktów oraz modeli biznesowych wprowadzania produktów na rynek.

Motorem zmian w tej układance są innowacje technologiczne, trendy rynkowe i społeczne. Obecna kumulacja tych czynników wywołuje kolejny przełom, określany jako czwarta rewolucja przemysłowa. Personalizacja produktów, rekonfigurowane i zdecentralizowane systemy wytwarzania, aktywna rola produktu w procesach wytwórczych i rynkowych, rozwój produktów hybrydowych łączących cechy fizyczne z dostarczeniem wymaganej przez klienta funkcjonalności to tylko niektóre elementy tworzące nowe paradygmaty w działalności przemysłowej.

Czynnikami umożliwiającymi i stymulującymi powyższe zmiany są innowacje techniczne, a właściwie – synergiczne połączenie trendów, wśród których szczególną rolę odgrywa cyfryzacja przemysłu. Dzięki rozwojowi techniki rzeczywistością staje się funkcjonowanie systemów cyberfizycznych, w których proces wytwarzania prowadzony jest równolegle w dwóch warstwach: wirtualnej i fizycznej, a także zaawansowana automatyzacja i autonomizacja środków produkcji czy nowy poziom komunikacji M2M oraz człowiek-maszyna.

Równocześnie z czynnikami technicznymi bezpośredni wpływ na zmianę paradygmatów wytwarzania mają czynniki społeczne związane m.in. ze zmianami demograficznmi. Podobnie oddziałują zmiany rynkowe, np. powstawanie tzw. *outcome economy*, w której popyt klienta nie dotyczy już samego produktu, ale efektu, jaki ten produkt przynosi, czy też *sharing economy* zamieniającej potrzebę posiadania produktu na potrzebę dostępu do możliwości zaspokojenia konkretnej potrzeby.

Można śmiało przyjąć tezę, że skala i zakres obecnej rewolucji będą prowadzić do silnej polaryzacji rynków na wygranych i przegranych, zarówno w skali jednostki, jak i całych sektorów. Przy obecnej globalizacji i usieciowieniu działalności przemysłowej pozostawanie w roli biernego obserwatora zmian to niemal pewna droga do wykluczenia z rynku. Pewne jest również to, że poziom zmian generowanych przede wszystkim przez dużych graczy jest tak duży, że dla większości mniejszych podmiotów rynkowych dostosowanie się do nich stanowi barierę, której nie zdołają samodzielnie pokonać.

Świadomość zagrożeń wynikających z utraty konkurencyjności (zwłaszcza dla gospodarek, w których istotną część wartości dodanej tworzy działalność przemysłowa) stanowi motywację do uruchamiania programów, które mają pomóc firmom pokonywać bariery transformacji. Przykładem takiego programu jest niemiecki „Mittelstand 4.0”, nakierowany na wprowadzenie małych i średnich przedsiębiorstw na drogę transformacji.

Do jakich wyzwań transformacji odnoszą się te programy, jakie bariery pomagają przezwyciężać? Jedną z barier jest poczucie pozornie trwałego bezpieczeństwa osiągniętego w działalności biznesowej przedsiębiorstw. Uświadomienie potrzeby zmian i zmotywowanie przedsiębiorcy do wyjścia ze strefy komfortu, która przy obecnej dynamice zmian rynkowych może gwałtownie zniknąć, to główny cel „ewangelizacji” prowadzonej w ramach wspomnianych programów.

Barierą jest również trudność w kreatywnym rozpoznaniu nowych idei przez przedsiębiorców i skojarzeniu z własną działalnością. Dlatego ważnym elementem programów wsparcia jest wykorzystanie demonstratorów lokowanych w dedykowanych Centrach Kompetencji, tłumaczących koncepcje nowych rozwiązań.

I chyba największe wyzwanie – harmonizacja zmian własnych indywidualnego przedsiębiorcy ze zmianami otoczenia, przełamanie barier nieufności dla kształtowania rozbudowanych i elastycznych powiązań oraz doprowadzenie do stworzenia ekosystemów biznesowych, budujących wartość w oparciu o usieciowienie.

Wracając do pytania postawionego w tytule: czwarta rewolucja przemysłowa w skali makro przebiegnie bez względu na uznanie tego faktu przez indywidualne podmioty rynkowe i zmieni zasadniczo paradygmaty wytwarzania. Wynikająca stąd konieczność przeprowadzenia rewolucyjnych zmian na poziomie przedsiębiorstw napotyka na poważne bariery, dlatego pomoc w ich pokonywaniu, a w szczególności interwencja państwowa, jest niezbędna.

Andrzej Soldaty *– założyciel i partner Inicjatywy dla Polskiego Przemysłu 4.0, Lider Projektu „Platforma Przemysłu Przyszłości” w Ministerstwie Rozwoju. W latach 2010–2015 był prezesem zarządu polskiego oddziału Festo.*

Definiowanie i pomiar jakości w projektach

Wykorzystanie w zarządzaniu projektami jednej ze standardowych metodyk definiowania i kontroli jakości projektu zapewnia, że jego wyniki będą lepiej dopasowane do oczekiwań zamawiającego i w konsekwencji bardziej satysfakcjonujące dla klienta.

Jay Steinman

Jakość często definiowana jest w niejednoznaczny sposób, przez co dokonanie jej pomiarów ilościowych jest trudne lub wręcz niemożliwe. Jakość jest oczywista dla klienta, szczególnie gdy jej brak, ale czym dokładnie ona jest? Ponieważ słowo „jakość" może być różnie rozumiane przez poszczególnych interesariuszy projektu, ważne jest, aby orientować się, w jakim znaczeniu używa tego pojęcia każda z tych osób.

Z zewnątrz pojęcie jakości jest abstrakcyjne, niejednoznaczne oraz trudne do zdefiniowania i zmierzenia. Mierzenie i zarządzanie jakością w kontekście prac związanych z projektem jeszcze bardziej komplikuje sprawy, ponieważ poszczególne projekty są często unikalne, przez co opracowanie jednolitego zbioru kryteriów do mierzenia jakości wydaje się bardzo trudne.

Jakość projektu opiera się na identyfikacji klientów i ich wymagań. We wczesnych etapach projektu wymagania te mogą być niejasne i niemierzalne, jednak w miarę postępu prac nad projektem wymagania muszą zostać dopracowane i zamienione w specyfikacje, a te są już mierzalne. Definicja jakości odnoszącej się do projektu powinna być wyznaczona zawczasu i dobrze sformułowana, najlepiej z zaangażowaniem klienta, tak aby na koniec projektu otrzymał on tylko produkty wysokiej jakości.

Definiowanie jakości

W zarządzaniu jakością projektu najistotniejsze jest to, aby rozumieć, czym jest ta jakość i jak odnosi się do projektu.

Amerykański teoretyk zarządzania Joseph M. Juran, często uznawany za twórcę pojęcia jakości, zdefiniował ją jako „przydatność użytkową" („*fitness for use*"), co później, w 6. edycji „Podręcznika Jakości Jurana" („Juran's Quality Handbook") zostało zmienione na „przydatność dla celu" („*fitness for purpose*"). Juran podkreśla dwa komponenty jakości, które są kluczowe z punktu widzenia zarządzania jakością: cechy, które spełniają potrzeby klienta, oraz „wolność od niepowodzeń" („*freedom from failures*").

W kontekście jakości projektu ważne jest, aby spełniać potrzeby klienta, a jednocześnie nie „pozłacać" dostarczanych klientowi produktów w postaci samowolnego uzupełniania ich o kosztowne cechy/funkcje, które mają znikomą wartość dla klienta (lub wręcz nie mają żadnej wartości).

Instytut Zarządzania Projektami (*Project Management Institute* – PMI) definiuje jakość jako „stopień, w jakim zbiór nieodłącznych cech charakterystycznych spełnia wymagania". Podczas gdy ważne jest, aby nie „pozłacać" dostarczanych produktów, to istotne jest również to, aby nie spełniać jedynie minimalnych wymagań, określonych w kontrakcie na projekt. Kenneth Rose, autor książki „Zarządzanie jakością projektu: Dlaczego, Co i Jak" („Project Quality Management: Why, What and How"), opisuje prosty zbiór stwierdzeń związanych ze specyfikacją projektu:

- jeśli nie spełniasz wymagań podanych w specyfikacji, nie wykonujesz zobowiązań kontraktu;
- jeśli chcesz w całości zrealizować bieżący kontrakt, wypełnij specyfikacje tego kontraktu;
- jeśli chcesz otrzymać następny kontrakt, spełnij oczekiwania klienta, nawet z nadmiarem.

Przekroczenie minimalnych wymagań kontraktu jest ważne, aby klient czuł się usatysfakcjonowany. Jednak musi to być wykonane w taki sposób, aby przekroczenie wymagań projektu budowało rzeczywistą wartość dodaną dla klienta, a nie było prostym dodaniem cech/funkcji, które zwiększą funkcjonalność, ale dostarczą klientowi minimalnych korzyści (albo żadnych).

Zapewnienie jakości a kontrola jakości

Zapewnienie jakości i kontrola jakości to terminy, które są często używane zamiennie, ale które mają jednak różne znaczenia. Zapewnienie jakości koncentruje się na procesie produkcji i zapobieganiu wadom produktów, zanim one wystąpią. Natomiast kontrola jakości koncentruje się na produktach oraz identyfikowaniu i poprawianiu wad produktów już po ich wytworzeniu.

Inny sposób porównania tych dwóch pojęć polega na tym, że zapewnienie jakości jest realizowane przez ludzi, którzy muszą rozumieć, na czym polega jakość produktu, ale nie pracują bezpośrednio przy produkcji, natomiast kontrola jakości jest wykonywana przez osoby odpowiedzialne za produkcję tego wyrobu.

Zrozumienie potrzeb klientów projektu jest bardzo ważne, gdy próbujemy zdefiniować jakość w odniesieniu do projektu. Najbardziej oczywistym klientem projektu jest ta osoba lub organizacja, która finansuje projekt. Jednak często nie jest to jedyny klient.

Klientami może być wiele organizacji i wiele osób z każdej z tych organizacji. Klient dokonujący odbioru technicznego gotowego projektu często nie jest tożsamy z użytkownikiem końcowym. Organy regulacyjne są często klientami, gdy w projekcie muszą zostać spełnione pewne specyficzne wymagania określone przepisami. Niektórzy klienci bywają trudni do zidentyfikowania dla celów projektu, ponieważ mogą nie być wyraźnie widoczni lub nie pojawić się później w projekcie.

Koszt projektu wysokiej jakości

Jakość jest często błędnie rozumiana jako dodatkowy koszt projektu. Gdy jakość jest integralną częścią projektu od samego początku, czas wymagany do utrzymania wysokiej jakości jest zrekompensowany przez wytworzone oszczędności.

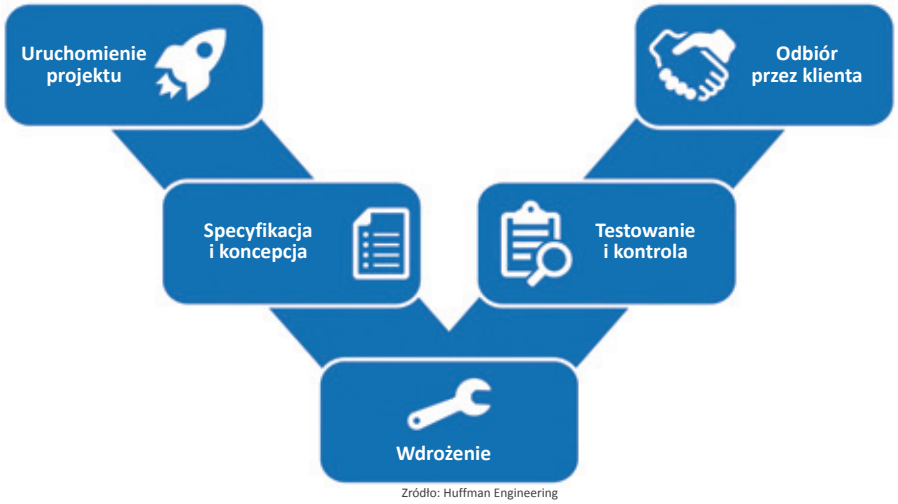
Aby jakość generowała oszczędności, ważne jest, aby była zawarta w projekcie od początku. Jeśli jakość jest ignorowana w czasie realizacji projektu, to defekty zostaną zidentyfikowane dopiero na końcu projektu (przez klienta – **rys. 1**).

Dopuszczenie do istnienia defektów aż do tego momentu jest nie tylko bardzo kosztowne, ale może spowodować ekstremalne nadszarpnięcie reputacji wykonawcy projektu.

Często o jakości myśli się jako o procesie, który występuje na końcu projektu, przed wysłaniem gotowego produktu lub przekazaniem go klientowi. Lepiej przecież odkryć defekty w fazie testowania/kontroli, niż pozwolić na to, aby odkrył je klient. Jednak wynikiem testowania/kontroli na tym etapie może być konieczność wykonania kosztownych prac związanych z naprawą defektów.

Identyfikowanie i korygowanie defektów w fazie wdrażania projektu jest ulepszeniem, jednak może to wymagać ponownego wykonania pewnej ilości. W idealnym przypadku plany jakości są tworzone z wyprzedzeniem, w fazie opracowania specyfikacji/koncepcji projektu. W fazie tej korygowanie potencjalnych defektów wymaga najmniejszej ilości dodatkowych prac i kosztów.

W odniesieniu do jakości tę koncepcję wyjaśnia tzw. zasada 1:10:100, która mówi, że to, co kosztuje 1 dolar w fazie opracowania specyfikacji i koncepcji projektu, będzie kosztowało 10 dolarów w fazie wdrożenia oraz 100 dolarów w fazie testowania i kontroli. W fazie przekazania gotowego produktu klientowi koszt niezadowolenia klienta lub nadszarpniętej reputacji wykonawcy jest już niemożliwy do zmierzenia.



Źródło: Huffman Engineering

↗ **Rys. 1.** Problemy związane z jakością powinny być rozwiązywane na wszystkich etapach realizacji projektu, od jego uruchomienia aż do końcowego przekazania gotowego produktu klientowi.

Jakość i ograniczenia związane z projektem

Projekty mają tendencję do podlegania tzw. trójkątowi ograniczeń, który tworzą zakres projektu, harmonogram oraz budżet. Trójkąt ten ma również zastosowanie w analizie jakości, przy czym w żadnym wypadku jakość nie powinna być poświęcana na rzecz zakresu, harmonogramu czy budżetu.

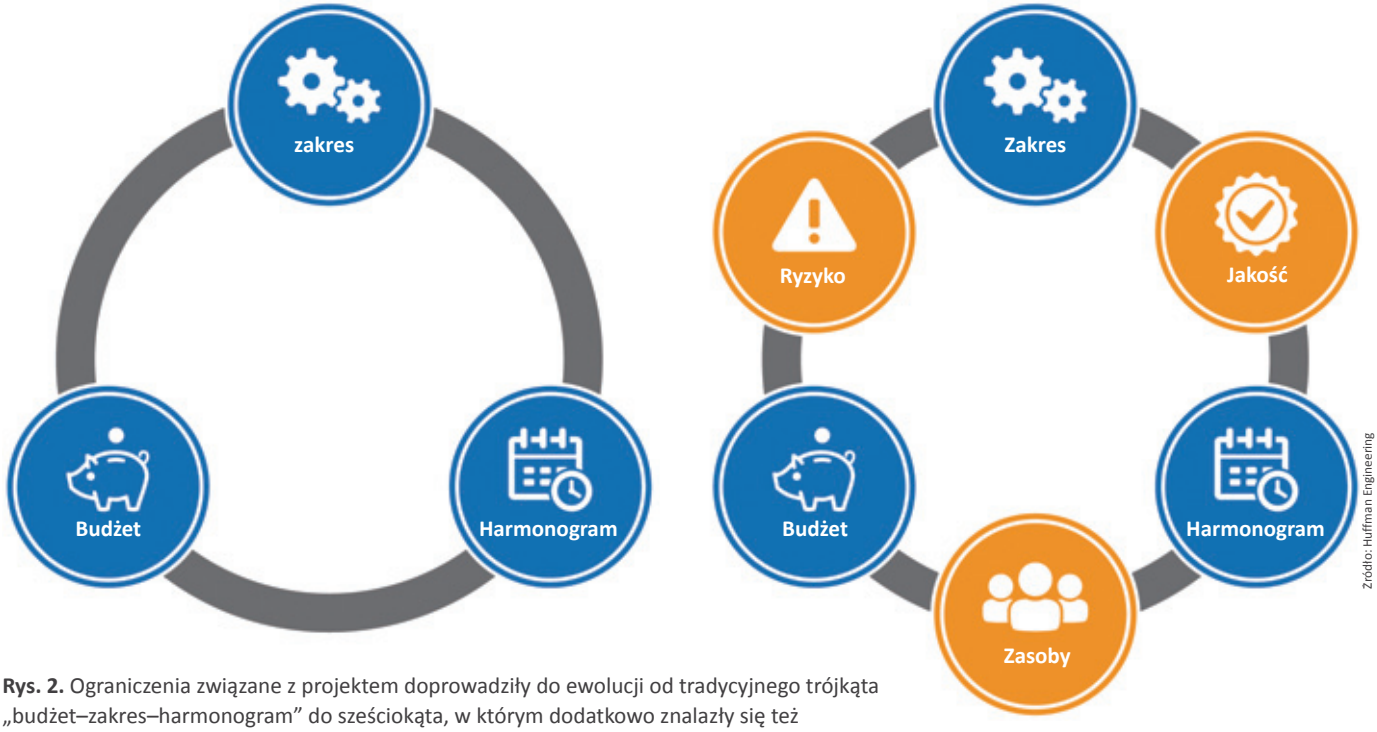
Praktykowanie zarządzania jakością projektu jest ważne dla utrzymania zakresu projektu. Prawidłowe zapewnienie jakości podczas realizacji projektu sprawia, że wszystkie wymagania z zakresu projektu zostaną odpowiednio zrealizowane. Podczas kontroli jakości przeprowadzanych w trakcie realizacji projektu sprawdzana jest każda pozycja z zakresu, tak by była pewność, że wymagania są spełnione bez defektów bądź – w przypadku znalezienia braków – aby opracować niezbędne środki zaradcze.

Nie należy mylić pojęć zakresu i jakości projektu. Jeśli w trakcie realizacji projektu występują kompromisy, to będąc członkiem zespołu projektowego, można być przekonanym, że redukcji uległ jedynie zakres projektu. Jednak klient projektu może mieć wrażenie, że obniżyła się także jakość dostarczonego produktu.

Projekt często ma bardzo wymagający, napięty harmonogram realizacji, ale nie powinno to się odbijać negatywnie na jakości. Stare porzekadło mówi: „Nigdy nie ma wystarczająco dużo czasu, aby zrobić coś dobrze, ale zawsze jest wystarczająco dużo czasu, aby zrobić to jeszcze raz". Projekt, który trzyma się harmonogramu, ale w którym nie można wykonać tego, co było zamierzone, nie przedstawia większej wartości. Korygowanie defektów projektu na końcu harmonogramu nie tylko będzie wymagało ponownego wykonania pewnych prac, ale i wygeneruje opóźnienia.

Jakość nie jest pozycją w budżecie projektu, na której należy oszczędzać. Przy prawidłowym wdrożeniu koszty projektu o wysokiej jakości zwrócą się dzięki zredukowaniu marnotrawstwa czasu i środków, defektów, które będą wymagały usunięcia, oraz prac koniecznych do ponownego wykonania.

W czwartej edycji podręcznika PMBOK („Project Management Body of Knowledge Guide"), wydanego przez PMI,



↗ **Rys. 2.** Ograniczenia związane z projektem doprowadziły do ewolucji od tradycyjnego trójkąta „budżet–zakres–harmonogram" do sześciokąta, w którym dodatkowo znalazły się też ryzyko, zasoby oraz jakość.

jakość jako ograniczenie związane z projektem została dodana do tradycyjnego trójkąta ograniczeń wraz z ryzykiem i zasobami (**rys. 2**). Mimo że jakość jest ograniczeniem dla projektu, pozostaje obszarem nadrzędnym, który nie powinien być pomijany na rzecz zakresu, harmonogramu czy budżetu.

Metodologia zarządzania jakością projektu

Podręcznik PMBOK wymienia trzy procesy zarządzania jakością projektu: planowanie jakości, zapewnienie jakości i kontrole jakości. Joseph Juran nie odróżniał co prawda zapewnienia jakości od kontroli jakości, ale dodał jeden ważny proces: ulepszenie jakości.

Dobra jakość projektu rozpoczyna się zaplanowaniem jakości we wczesnych etapach realizacji projektu i nie zależy tylko od kontroli przeprowadzanych pod koniec lub po zakończeniu realizacji projektu.

Planowanie jakości to proces 3-etapowy. Składa się z identyfikacji klientów, identyfikacji wymagań dotyczących jakości oraz opracowania specyfikacji.

Pierwszym krokiem jest zidentyfikowanie wszystkich klientów projektu. Ważne jest, aby wziąć pod uwagę wszystkich potencjalnych klientów (interesariuszy) projektu, którzy mogą nie być wyraźnie widoczni w fazie uruchomienia projektu, ale mogą pojawić się w trakcie realizacji projektu lub po jej zakończeniu. Zidentyfikowanie tych klientów we wcześniejszych etapach projektu pozwoli na bardziej płynną jego realizację.

Następnym krokiem jest zidentyfikowanie wymagań dotyczących jakości. Krok ten będzie obejmował współpracę z klientami w celu określenia ich wymagań. Wynikiem tych prac mogą być też nowe wymagania.

W tym miejscu wymagania mogą być już wykorzystane do sformułowania specyfikacji. Wymagania są ogólne z natury, np. „kawa będzie gorąca". Jednak z drugiej strony specyfikacja określa, co będzie mierzone i w jaki sposób.

Spełnianie wymagań dotyczących jakości

Zapewnienie jakości daje zaufanie, że wymagania dotyczące jakości zostaną spełnione. Proces ten jest ogniwem pomiędzy planowaniem jakości a kontrolą jakości. Obejmuje przeprowadzanie przez pracowników kontroli jakości audytów sprawdzających wymagania dotyczące jakości i wyniki, aby zapewnić, że są stosowane odpowiednie standardy jakości i definicje operacyjne.

W celu śledzenia działań związanych z jakością powinien być opracowany plan zapewnienia jakości. Plan ten zawiera zarządzaną listę działań związanych z jakością, jak również wyników uzyskanych w projekcie (zbieranych w celach referencyjnych oraz dla poprawy realizacji przyszłych projektów).

Plan zapewnienia jakości powinien zawierać następujące informacje:

- referencyjną strukturę podziału zadań/prac,
- wymagania,
- specyfikację,
- działania związane z zapewnieniem jakości,
- harmonogram,
- stronę odpowiedzialną.

Plan ten zawiera informacje, które są niezbędne do określenia, co będzie wykonane (działania związane z zapewnieniem jakości), kiedy to będzie wykonane (harmonogram) i kto to wykona (strona odpowiedzialna).

Przeprowadzanie audytów jakości projektu może być realizowane przez członka

zespołu projektowego, jednak nie powinna być to osoba zaangażowana w opracowanie tego, co jest przedmiotem audytu. Audyty swoich własnych prac mają ograniczoną skuteczność – nie wszystkie defekty uda się zidentyfikować.

Kontrola jakości i poprawa jakości

Kontrola jakości jest procesem uzyskiwania dostępu do produktów i walidowania zakresu projektu. Produkty są sprawdzane pod względem zgodności ze specyfikacjami. Jeśli jakiś produkt nie spełnia wymagań podanych w specyfikacjach, to kontrola jakości jest procesem, w którym jest to korygowane.

Druga część kontroli jakości to zalecnia aktualizacji dla zapewnienia jakości w celu skorygowania procesu i zredukowania defektów. Jest to ostatnia część procesu kontroli jakości, czyli jej poprawa. Jakość jest stałym procesem zmian i wprowadzania ulepszeń – nie zaś przeznaczeniem.

Podsumowanie

Skuteczne zarządzanie jakością, w odniesieniu do projektu, jest narzędziem do zwiększania konkurencyjności i usprawnienia działań firmy realizującej projekt. Choć trudne do zdefiniowania, zarządzanie jakością jest zasadniczym aspektem szerszego tematu zarządzania projektem. Systematyczne podejście do jakości powinno być używane jako metoda do zidentyfikowania klientów, zdefiniowania wymagań i specyfikacji oraz wykonania planowania, zapewnienia i kontroli jakości.

Jay Steinman, z zawodu inżynier mechanik, pracuje w firmie Huffman Engineering.

Online

Sprawą kluczową dla kapitałochłonnych gałęzi przemysłu jest ciągłe poszukiwanie nowych możliwości redukcji kosztów. Jeśli mowa o inżynierii i projektowaniu fabryki, jednym ze sposobów na taką redukcję jest przejście od tradycyjnej symulacji sekwencyjnej procesów produkcji do wykorzystania inżynierii współbieżnej. Podejście to, poprzez analizę oraz aktywne i zintegrowane procesy, optymalizuje zasoby fabryki na całym jej obszarze jednocześnie. Więcej na ten temat przeczytają Państwo w artykule „Inżynieria współbieżna w przedsiębiorstwie produkcyjnym", dostępnym na naszej stronie internetowej: **www.utrzymanieruchu.pl**

INŻYNIERIA & UTRZYMANIE RUCHU

połączmy się na portalach społecznościowych

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

www.utrzymanieruchu.pl

designed by Freepik

Źródło: Pixabay/Gerd Altmann

Systemy EAM
a koszty utrzymania ruchu

Obserwując, jak w ostatnich latach zmieniło się podejście organizacyjne i możliwości techniczne w obszarze utrzymania ruchu oraz zarządzanie zapasami części zamiennych, można stwierdzić, że wgląd w funkcjonowanie sprzętu jest jednym z najważniejszych czynników każdego etapu procesu.

Kevin Price

Dawniej utrzymanie najważniejszego sprzętu i wymiana uszkodzonych części były z pozoru prostymi czynnościami. Gdy urządzenie uległo awarii lub jego parametry pracy przekraczały przyjęte normy, zwracano na taką maszynę uwagę. Zespół utrzymania ruchu sprawdzał urządzenie i przywracał mu sprawność.

Jeśli potrzebowano części, szukano jej w magazynie. Jeśli część nie znajdowała się na miejscu, należało ją zamówić. W końcu dokonywano naprawy, gdy już odpowiedni podzespół dotarł do fabryki.

W niektórych przedsiębiorstwach wciąż stosuje się podobne praktyki (można by rzec, że przecież tak robi się od zawsze). Przy głębszej analizie może się jednak okazać, że takie przedsiębiorstwa nie są zadowolone np. ze zbyt wysokich kosztów. Dzieje się tak z kilku powodów.

Przykładowo szukanie niezbędnych części w pośpiechu jest bardziej kosztowne od składania regularnych zamówień. Jeśli awarii uległ ważny podzespół maszyny, może to spowodować nagłe i długotrwałe zatrzymanie linii, aż do naprawy urządzenia.

Jeżeli pierwszym zauważonym symptomem awarii jest zatrzymanie maszyny, oznacza to, że prawdopodobnie już od jakiegoś czasu nie działa ona w sposób optymalny, spowalniając lub utrudniając realizację procesu od niej zależnego. Taka ostateczna awaria może zwykle przysporzyć więcej szkód, niż gdyby do wykrycia usterki doszło wcześniej.

Minęły już czasy reaktywnego podejścia w utrzymania ruchu (UR). Obecnie możliwe jest efektywne prowadzenie biznesu dzięki wykorzystaniu nowych, zintegrowanych systemów wspierających zarządzanie zasobami EAM (*enterprise asset management*). Pozwalają one na optymalizację działań zapewniających jak najwyższą sprawność i niezawodność kluczowego sprzętu oraz procesów, na których opiera się prowadzona działalność.

Widoczność na każdym etapie

Zastosowanie rozwiązania klasy EAM pozwala na uzyskanie wglądu w stan maszyn w widoku zarządzania zasobami, na podstawie pomiarów i analiz ich określonych parametrów pracy.

Przy takim podejściu odpowiednie czujniki monitorują każdy etap w procesie biznesowym oraz każde realizujące je urządzenie lub komponent, od którego zależy proces. W powiązaniu z modułami sterowników aktywowane mogą być odpowiednie ostrzeżenia w czasie rzeczywistym, gdy parametry pracy któregokolwiek z nich wykraczają poza ustalone dozwolone wartości.

Ponadto system sterujący i monitorujący gromadzi historię danych, które są łatwiej dostępne i pewniejsze niż klasyczne zapisy prowadzone na kartkach papieru. Taki zapis informacji jest o wiele bardziej efektywny we wskazywaniu wczesnych oznak obciążenia sprzętu i przewidywania awarii przed ich wystąpieniem.

Odpowiednie panele użytkownika wyświetlają ostrzeżenia i kluczowe zestawienia informacji w sposób proaktywny oraz generują raporty pracy, zapewniając tym samym odpowiedni dla przyjętego sposobu organizacji poziom szczegółowości informacji i powiązanych analiz.

Nawet w podstawowej wersji system EAM dobrze sobie radzi ze śledzeniem stanu kluczowego sprzętu i infrastruktury, na której opiera się prowadzona działalność. Jednakże jego prawdziwa siła tkwi w dostępności i efektywnym wykorzystywaniu danych do określania celów, poprawiania sprawności, optymalizacji dystrybucji sprzętu i personelu UR oraz w wypracowywaniu oszczędności finansowych.

Sięgać po więcej

W miarę upowszechniania się technologii IoT w nowoczesnym środowisku produkcyjnym rośnie potrzeba efektywnego gromadzenia i wykorzystania różnych danych oraz, w oparciu o nie, organizacji strategicznego podejścia do zarządzania zasobami. Można je osiągnąć dzięki wdrożeniu systemu EAM. Zintegrowany system EAM śledzi, co dzieje się z krytycznym sprzętem i infrastrukturą, wykrywa problem, wspiera szybką reakcję, uruchamia system zakupów w celu wymiany części zamiennych, zanim będą one ponownie potrzebne, a następnie stosuje wypracowane w ten sposób decyzje do przyszłych wyzwań, zwiększając w ten sposób swój poziom szybkości, efektywności oraz inteligencji.

***Kevin Price** – Technical Product Evangelist and Strategist w firmie Infor.*

Jak wybrać system EAM?

Przedsiębiorstwa stające przed wyborem rozwiązania EAM (*enterprise asset management*) muszą się upewnić, że to, które wybiorą, jest zdolne do śledzenia wszystkich zasobów sprzętowych przez cały okres ich pracy w firmie, a także umożliwia swobodną integrację z systemem ERP (*enterprise resource planning*), przeznaczonym do planowania zasobów w przedsiębiorstwie.

Martin Davis

Poniżej opisano cztery istotne czynniki, na które należy zwracać uwagę przy wyborze systemu klasy EAM.

1 Należy wybrać taki system EAM, który jest w stanie śledzić wszystkie zasoby przez cały okres ich trwałości. System musi mieć możliwość automatycznego śledzenia parametrów sprzętu od produkcji i transportu materiałów, czyli np. podnośników, dźwigów, przenośników, zaawansowanych narzędzi obróbki i montażu, różnego typu pojazdów i pozostałego sprzętu wspierającego realizację operacji i procesów produkcyjnych. System musi zawierać zintegrowane funkcje śledzące parametry pracy przez cały okres trwałości maszyn, od ich zakupu aż po utylizację. W skład takich działań wchodzą wszystkie czynności związane z zakupem i utrzymaniem zasobów operacyjnych oraz całego sprzętu w przedsiębiorstwie.

2 Wybrane rozwiązanie powinno umożliwiać integrację z systemem ERP. Należy się zatem upewnić, że rozwiązanie jest lub może być zintegrowane z systemem ERP, a dane dotyczące przebiegu wykorzystania sprzętu i jego utrzymania są archiwizowane. Zdarza się bowiem, że systemy EAM są często postrzegane jako dodatek do ERP, dlatego wiele przedsiębiorstw pomija je podczas poszukiwania nowych rozwiązań wspierających realizację produkcji i zarządzania zasobami. Tymczasem zintegrowane systemy EAM z dobrym wsparciem utrzymania zapobiegawczego mogą znacząco pomóc w unikaniu przestojów i kosztownych przerw w produkcji.

3 Rozwiązanie powinno być wybrane i zaimplementowane z myślą o wszystkich jego użytkownikach. Trzeba się upewnić, że do systemu zostaną włączeni najważniejsi menedżerowie procesów, a jego użytkownik w pełni rozumie wymagania i punkt interakcji z klientami w celu efektywnego zarządzania zasobami. Należy wziąć pod uwagę wszystkich potencjalnych partnerów i firmy zajmujące się planowaniem łańcucha dostaw, a także inne zasoby, jako część rozszerzonego łańcucha dostaw.

4 Trzeba wybrać takie rozwiązanie, które oferuje niezawodną funkcjonalność. Kluczowe funkcje systemu muszą obejmować śledzenie i raportowanie w czasie rzeczywistym zakupów, amortyzacji, utrzymania, napraw i wycofywania starego sprzętu. Należy się upewnić, że system EAM można integrować z innymi systemami w przedsiębiorstwie, co zapewnia lepszy dostęp i umożliwia integrację danych z urządzeń je zbierających, takich jak skanery kodów kreskowych i inne urządzenia oraz technologie, np. GPS i RFID.

Ponadto należy zwrócić uwagę na narzędzia zapewniające efektywną analizę predykcyjną w postaci np. funkcji monitorowania działań konserwacji predykcyjnej i związanego z nią podziału zasobów finansowych.

Zwiększanie nakładów inwestycyjnych na sprzęt i maszyny poprawia sprawność operacji w zakładzie i jest motorem napędowym poprawy produktywności. Zweryfikowano już w licznych aplikacjach, że opłaca się śledzić parametry pracy zasobów przez cały czas ich pracy tak efektywnie, jak to tylko możliwe.

***Martin Davis** jest konsultantem w firmie Ultra Consultans.*

Online

Więcej informacji na ten temat znajdą Państwo w artykule „Systemy EAM", dostępnym na naszej stronie internetowej:
www.utrzymanieruchu.pl

AnterSystem

WYPOSAŻAMY PRZESTRZEŃ
NAJBEZPIECZNIEJ

ANTER SYSTEM POLSKA SP. Z O.O.
ul. Krakowska 52/6
50-425 Wrocław
DZIAŁ HANDLOWY
e-mail: info@antersystem.pl
tel.: +48 32 32 31 696
+48 606 116 171

WWW.ANTERSYSTEM.PL

NAJPEWNIEJSZA OCHRONA TWOICH PRACOWNIKÓW

PRODUKT POLSKI

BARIERY PRZEMYSŁOWE • SŁUPY OCHRONNE • ODBOJNICE PRZEMYSŁOWE
• OCHRONA MASZYN, ŚCIAN, BRAM, KOLUMN • WYGRODZENIA TYMCZASOWE
ZABEZPIECZENIE DOKÓW PRZEŁADUNKOWYCH • POPRAWA BEZPIECZEŃSTWA W TWOIM ZAKŁADZIE

URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO

eUDT – PORTAL INTERNETOWY URZĘDU DOZORU TECHNICZNEGO

Załóż konto na portalu eUDT, wypełniając formularz rejestracyjny dostępny na eudt.gov.pl i korzystaj z usług oferowanych przez UDT on-line!

- Wygodny i szybki dostęp do informacji o Twoich urządzeniach, terminach badań i rozliczeniach finansowych z UDT
- Darmowy dostęp do portalu **24/7/365**
- Łatwiejsze i prostsze śledzenie zdarzeń związanych z Twoimi urządzeniami - możliwość definiowania własnego kalendarza wydarzeń oraz alertów
- Możliwość wyświetlania i pobierania dokumentów UDT, w tym także e-decyzje i e-protokoły
- Elektroniczna korespondencja z UDT, rosnąca liczba spraw, które załatwisz on-line
- Możliwość składania elektronicznych wniosków

KONTAKT

W razie dodatkowych pytań skontaktuj się z wybranym oddziałem/biurem UDT

eudt.gov.pl