

# I N Ż Y N I E R I A & UTRZYMANIE RUCHU

IV KWARTAŁ 2023

NR 4 (153) ROK XX

Magazyn wydawany jest na licencji

**PLANT  
ENGINEERING**

[www.utrzymanieruchu.pl](http://www.utrzymanieruchu.pl)

ISSN 1734-056X

**RAPORT:**  
**Przemysłowe systemy  
transportu wewnętrznego** **str. 28**

- Dlaczego wózki widłowe na propan są lepsze **str. 28**
- 7 wskazówek technicznych zapewniających bezpieczeństwo obsługi materiałów **str. 40**
- Jak konserwacja predykcyjna i IIoT rewolucjonizują obsługę materiałów **str. 42**
- ELEKTRYKA: Jak prawidłowo dobrać rozmiar ograniczników przepięć **str. 48**

# ITM

## INDUSTRY EUROPE

# 4-7.06.2024

ZAPRASZA

**mtp**  
GRUPA



Międzynarodowe  
Targi Poznańskie

# TARGI PRZEMYSŁU ERY CYFROWEJ

[www.ITM-Europe.pl](http://www.ITM-Europe.pl)

W tym samym czasie:



MODERNLOG



SUBCONTRACTING



NAUKA  
DLA GOSPODARKI

**Redakcja****Redaktor naczelny**

Michael Majchrzak  
michael.majchrzak@trademedia.pl

**Redaktor internetowa**

Weronika Bazydło  
weronika.bazydlo@trademedia.pl

**Zespół redakcyjny**

Aleksandra Solarewicz, Tomasz Haber,

Maciej Babecki

**Reklama**

Piotr Wojciechowski  
p.wojciechowski@trademedia.pl

Beata Kaczmarek

b.kaczmarek@trademedia.pl

**Prenumerata**

pren@trademedia.pl

[www.utrzymanieruchu.pl/zamow-prenumerate/](http://www.utrzymanieruchu.pl/zamow-prenumerate/)

**Wydawnictwo****Trade Media International**

ul. Rzymowskiego 30  
02-697 Warszawa  
tel. 501 092 102  
[www.trademedia.pl](http://www.trademedia.pl)

**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 adiacji i skracania tekstów oraz zmiany ich formy graficznej i tytułów.

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



**Michael Majchrzak,**  
Inżynieria & Utrzymanie Ruchu

**Droży Czytelnicy**

**W**raz z nadejściem mroźnej pogody, rzucającej rześką atmosferę na fabryki i obiekty, zastanawiamy się nad postępami i wyzwaniem, które ukształtowały krajobraz utrzymania ruchu w przemyśle w ciągu ostatniego roku i z niecierpliwością czekamy na Nowy Rok, będący 20. rocznicą I&UR -magazynu po raz pierwszy opublikowanego w kwietniu 2004 roku.

W ostatnim numerze z 2023 roku z przyjemnością przedstawiamy kompleksowy przegląd, zągłębiający się w optymalizację operacji fabrycznych, ze szczególnym uwzględnieniem wewnętrznych systemów transportu przemysłowego. W naszym raporcie zatytułowanym "Optymalizacja operacji fabrycznych: kompleksowy przegląd wewnętrznych systemów transportu przemysłowego" badamy skomplikowany gobelin logistyki wewnętrznej w podmiotach produkcyjnych. Poruszając się po za- wilościach transportu wewnętrznego, zwracamy uwagę na kluczowe zasady, które kierują rozwojem i wdrażaniem najnowocześniejszych systemów transportowych.

Raport zawiera szczegółową analizę dziesięciu najważniejszych czynników, które należy wziąć pod uwagę przy zarządzaniu i wdrażaniu systemu transportu wewnętrznego. Od wydajności i elastyczności po bezpieczeństwo, monitorowanie w czasie rzeczywistym i skalowalność każdy aspekt jest analizowany w celu zaoferowania kompasu dla podmiotów produkcyjnych w optymalizacji ich wewnętrznej infrastruktury transportowej. Analizujemy również rozwój robotów w transporcie materiałów, badając trendy i korzyści związane z autonomicznymi pojazdami mobilnymi (AMV) i autonomicznymi robotami mobilnymi (AMR). Ta transformacyjna siła rewolucjonizuje obsługę i transport materiałów w halach fabrycznych, oferując niezrównane korzyści w zakresie wydajności, oszczędności kosztów, postępów w zakresie bezpieczeństwa, skalowalności i podejmowania decyzji w oparciu o dane.

W artykule zatytułowanym "Jak predykcyjne utrzymanie ruchu wpływa na zapobiegawcze utrzymanie ruchu" omawiamy kwestię, która dotyczy różnicy między utrzymaniem ruchu predykcyjnym i prewencyjnym oraz tego, jak te pierwsze wpływa na drugie. W szybko ewoluującym krajobrazie przemysłowego utrzymania ruchu, integracja predykcyjnego utrzymania ruchu (PdM) przekształca tradycyjne praktyki zapobiegawczego utrzymania ruchu (PM). Ten wnikliwy artykuł bada głęboki wpływ predykcyjnego utrzymania ruchu na strategię zapobiegawczego utrzymania ruchu, podkreślając potrzebę bardziej dynamicznego i opartego na danych podejścia do konserwacji zasobów. Wykorzystując technologie Przemysłowego Internetu Rzeczy (IIoT) i algorytmy predykcyjne, producenci mogą optymalizować harmonogramy utrzymania ruchu, minimalizować nieplanowane przestoje i zwiększać ogólną efektywność sprzętu (OEE).

Nie przegap naszych dwóch specjalnych dodatków na temat smarów i olei przemysłowych oraz bezpieczeństwa w fabryce i obserwuj naszą stronę internetową [www.utrzymanieruchu.pl](http://www.utrzymanieruchu.pl), aby być na bieżąco z najnowszymi wiadomościami z rynku, trendami i wydarzeniami z branży.

Życzymy Ci produktywnego i udanego końca roku oraz szczęśliwego i produktywnego nowego roku 2024!

Z poważaniem,

**Michael Majchrzak, wydawca**  
[michael.majchrzak@trademedia.pl](mailto:michael.majchrzak@trademedia.pl)



28

## Przemysłowe systemy transportu wewnętrznego

### AKTUALNOŚCI

- 4 | Podsumowanie 14. Międzynarodowych Targów SYMAS® i MAINTENANCE



- 5 | Nowoczesne roboty i najciekawsze rozwiązania technologiczne: Warsaw Industry Week za nami
- 6 | Eksperti oceniają przyszłość branży przemysłowej – za nami 15. edycja targów TOOLEX



### BADANIE

- 10 | Braki w łańcuchu dostaw zachęcają do interoperacyjności automatyki

# INŻYNIERIA & UTRZYMANIE RUCHU

IV KWARTAŁ 2023  
NR 4 (153) ROK XX

### PORADY

- 14 | Aktualizacja starszego sprzętu obrotowego

### LUZDZIE I ZARZĄDZANIE

- 18 | Jak poprawić wdrażanie technologii w miejscu pracy



### OPROGRAMOWANIE

- 22 | Jak predykcyjne utrzymanie ruchu wpływa na zapobiegawcze utrzymanie ruchu

### RAPORT: URZĄDZENIA DO TRANSPORTU WĘWNETRZNEGO

- 28 | Trzy powody, dla których specjaliści ds. transportu materiałów używają wózków widłowych na propan
- 32 | Optymalizacja operacji fabrycznych: kompleksowy przegląd wewnętrznych systemów transportu przemysłowego



- 40 | 7 wskazówek technicznych zapewniających bezpieczeństwo obsługi materiałów



- 42 | Jak konserwacja predykcja i IIoT rewolucjonizują obsługę materiałów?

## ŚRODOWISKO

- 44 | 17 sposobów, w jakie firmy przemysłowe mogą oszczędzać energię w swojej działalności

## ELEKTRYCZNOŚĆ I ZASILANIE

- 48 | Jak prawidłowo dobrać rozmiar ograniczników przepięć

## PRZEMYSŁ 4.0

- 51 | Zwrot z inwestycji w IIoT: korzyści w zakresie bezpieczeństwa i produktywności

## MECHANIKA

- 54 | Siedem niezbędnych informacji na temat przenoszenia żrących chemikaliów



## CASE STUDIES

- 56 | Wyższa jakość produkcji dzięki myjni tunelowej

## PRODUKTY

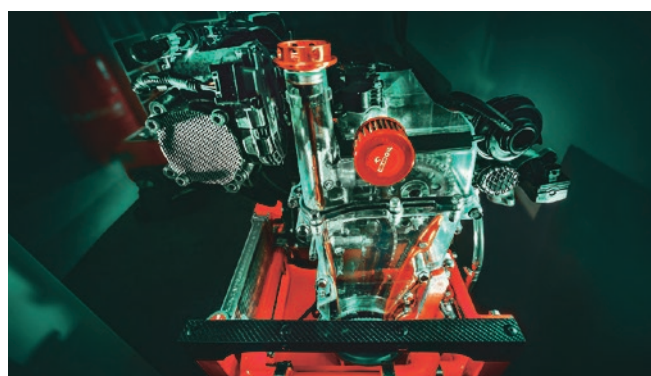
- 60 | EVER wprowadza do oferty nową serię zasilaczy UPS POWERLINE RT PRO

- 61 | Firma Bosch Rexroth kontynuuje wspieranie elektryfikacji dzięki platformie eLION

- 62 | Wykrywanie zanieczyszczeń – poprawa bezpieczeństwa i jakości dzięki zastosowaniu technologii cyfrowej



- 63 | ORLEN OIL inwestuje w nowatorskie stanowisko dydaktyczne



## OD PODSTAW

- 64 | Jakie są trendy w ochronie przed zagrożeniami i bezpieczeństwie?

### SPIS MATERIAŁÓW REKLAMOWYCH

Balluff .....	46-47
BPSC .....	43
Clariant .....	25
Ebara .....	52-53
Energia 2023 .....	45
Frugal .....	38-39
Fuchs Oil .....	IV okładka
Oksel .....	12-13
QRmaint .....	20-21
Promag .....	30-31
Roboty przemysłowe 2023-2024 .....	49
Schiessl .....	8-9
Stormshield .....	26-27
Targi ITM .....	II okładka
Trademedia International .....	59
UDT .....	17
Warsaw Industry Week .....	III okładka

TARGI SYMAS® I MAINTENANCE

## Podsumowanie 14. Międzynarodowych Targów SYMAS® i MAINTENANCE

Za nami niesamowicie udana 14. edycja Międzynarodowych Targów Obróbki, Magazynowania i Transportu Materiałów Sypkich i Masowych SYMAS® oraz Międzynarodowych Targów Utrzymania Ruchu, Planowania i Optymalizacji Produkcji MAINTENANCE, które odbyły się 18 i 19 października 2023 r. w EXPO Kraków. W wydarzeniu udział wzięło 139 wystawców oraz 3291 zwiedzających. Wystawcy nie kryją zadowolenia z jakości odbytych spotkań i już podczas tegorocznej edycji rezerwowali stoiska na przyszły rok. Targi SYMAS® i MAINTENANCE są jedynym wydarzeniem w Polsce, gdzie prezentowana są rozwiązania dla materiałów sypkich i masowych oraz utrzymania ruchu, co docenia wielu gości.

### Branża się zmienia, ale wiemy, jak się dostosować

Branża przemysłowa nieustannie ewoluje, a obecność na targach pozwoliła dostawcom i klientom porozmawiać bezpośrednio, otwarcie i bez pośrednictwa.

Z mojej perspektywy spotkania na żywo są bardzo ważne, ponieważ jesteśmy w stanie się wtedy poznać, porozmawiać z klientami, dowiedzieć się jakie mają dokładne problemy. Niektórych rzeczy po prostu nie mówi się zdalnie, łatwiej porozmawiać na żywo. Sprzedajemy systemy cyfrowe, raczej lubimy się spotkać

Przemysł to nie tylko maszyny, ale również ludzie. Specjaliści zdają sobie sprawę, że ciągłe doskonalenie jest kluczem do sukcesu. Jak mówi Weronika Maciak, Specjalistka ds. Obsługi Klienta w firmie EMT-System największe wyzwania w branży to przede wszystkim podnoszenie swoich kwalifikacji, ponieważ rynek rozwija się coraz bardziej dynamicznie i trzeba podnosić swoje kwalifikacje, żeby być coraz lepszym w tym, co się robi. Targi to przede wszystkim możliwość nawiązania kontaktów i współpracy z różnymi firmami, które też informują nas o swoich

że poprzez praktyczne warsztaty, które realizujemy właściwie co godzinę, ściągamy tutaj sporą rzeszę zainteresowanych i możemy dzielić się naszym doświadczeniem.

Na Targach SYMAS® i MAINTENANCE swój targowy debiut miała firma Masters of Altitude specjalizująca się w usługach alpinistycznych dla przemysłu. Firma w pełni wykorzystywała potencjał targów oprócz aktywnych rozmów na stoisku, doświadczone alpinistki kilka razy dziennie prezentowały usługi w strefie podsufitowej, m.in. w zakresie ratownictwa alpinistycznego, a także pierwszej pomocy.

Podczas warsztatów na scenie targowej eksperci prezentowali wiele ciekawych zagadnień związanych zarówno z naprawą wybranych urządzeń, jak również optymalizacją kosztów i procesów produkcyjnych w projektowanie budynków czy kompetencjami pracowników w erze przemysłu 4.0.

Przysłowiową „wisienką na torcie” była towarzysząca targom konferencja Jesienna Szkoła Utrzymania Ruchu, podczas której specjaliści w zakresie efektywności energetycznej, cyberbezpieczeństwa przemysłowego, niezawodności i efektywności pracy działów UR dzielili się swoimi doświadczeniami z kolegami po fachu. Uczestnicy poznali studia przypadków z takich zakładów jak LG Electronics, BorgWarner, 3M, Woodward, Kuźnia Jawor czy Knauf. Słuchacze docenili tematykę konferencji, która umożliwiła zrozumienie nadchodzących zmian i w przyszłości ułatwi przygotowanie się na nowe wyzwania.

### Jedno z najważniejszych spotkań w Polsce

Targi SYMAS® i MAINTENANCE to jedna z najważniejszych imprez przemysłowych w Polsce, która z roku na rok przyciąga co raz większe grono zwiedzających, jednocześnie od kilkunastu lat będąc stałym punktem w kalendarzu wielu wystawców.

Firma istnieje od 2001 roku, a my od 2011



z kimś twarzą w twarz – powiedział Dominik Lubera, Manager produktu CMMS w firmie Profesal.

Podobnego zdania jest Marcin Lenart, Sales Manager w firmie RGB Elektronika wiemy, że na co dzień każdy z nas jest zabiegany problemami z awariami, problemami z przestojami na produkcji. Wtedy nie ma czasu na to, żeby wypracować jakieś rozwiązanie, ale tutaj możemy się spotkać. Możemy porozmawiać i zastanowić się, co razem możemy zrobić, żeby naszym klientom pracowało się lepiej i te przestoje były jak najkrótsze.

potrzebach. Dzięki temu my lepiej wiemy, jak odpowiadać na potrzeby firm, które są w przemyśle.

### Praktyczne warsztaty, pokazy w strefie podsufitowej i ogrom wiedzy

Wystawcy docenili możliwość prezentacji swoich usług także w formie warsztatów oraz praktycznych pokazów. Jak mówi Jakub Hasa, Kierownik Sprzedaży Usług Serwisowych w firmie SEW-EURODRIVE lubimy być na Targach SYMAS® i MAINTENANCE, dlatego

nieprzerwanie jesteśmy na Targach SYMAS® i MAINTENENCE. Tak naprawdę uważamy, że na takich tego typu wydarzeniach buduje się bardzo dobre relacje z klientami – powiedział Błażej Bujak, Dyrektor Zarządzający firmy Techmont.

Coroczną możliwość spotkań na targach w Krakowie doceniła także Marta Stelmaszak, Dyrektor ds. Kluczowych Klientów w firmie Sintac Polska w zeszłym roku bardzo dużo klientów nas tutaj odwiedziło. Teraz witają się z nami ponownie, pamiętają nas, więc jest to bardzo fajne, pozytywne doświadczenie.

Firmy chwalą przede wszystkim świetną organizację targów oraz skupienie imprezy na konkretnych tematach, dzięki czemu mogą

bardzo skutecznie docierać do klientów z wielu branż ze swoją ofertą.

Uważam, że tutaj grono odwiedzających jest dosyć szerokie od klientów końcowych, którzy szukają rozwiązań dla siebie, po producentów, którzy szukają nowych rozwiązań jak ulepszyć swoje maszyny. Pojawiają się także biura konstrukcyjne czy projektanci, którzy chcą poznać najnowsze trendy. zauważył Przemysław Chrobak, Managing Director w firmie Abraservice Polska.

### Widzimy się rok!

Zarówno w ocenie organizatorów, jak i uczestników wydarzenia, była to bardzo udana edycja. Branża zdecydowanie potrzebuje spotkań na

żywo, zwłaszcza biorąc pod uwagę charakter codziennej pracy wielu pracowników i managerów działów inżynierii przemysłowej. Targi dają fantastyczną możliwość poznania, zobaczenia, a często też przetestowania nowych rozwiązań i realnego usprawniania działań zakładów produkcyjnych.

Obserwując dynamiczne zmiany w branży, nowe trendy i rozwiązania z niecierpliwością wypatrujemy kolejnej edycji, która zaplanowana jest na 16 i 17 października 2024 r. w EXPO Kraków. Tym razem Targi SYMAS® i MAINTENENCE odbędą się równolegle z Międzynarodowymi Targami Materiałów, Technologii i Wyrobów Kompozytowych KOMPOZYT-EXPO®.

## WARSAW INDUSTRY WEEK

# Nowoczesne roboty i najciekawsze rozwiązania technologiczne: Warsaw Industry Week za nami

Warsaw Industry Week to flagowe wydarzenie organizowane w Ptak Warsaw Expo. Jego siódma edycja przyciągnęła tysiące odwiedzających biznesowych, spragnionych kontraktacji, networkingu, edukacji i pokazów najnowocześniejszych technologii. Sukces odsłony 2023 przełożył się na planowanie kolejnej, która odbędzie się w dniach 22-24 października 2024 roku.

Warsaw Industry Week to miejsce, w którym potrzeby biznesu spotykają się z nowoczesnymi technologiami. To największe i najbardziej kompleksowe targi przemysłowe w Polsce, przedstawiające rozwiązania dla poszczególnych sektorów branży. W Strefie Obróbki Metali zaprezentowano maszyny, urządzenia i technologie do mechanicznej obróbki metali, w Strefie Lasery 4.0 najnowocześniejsze lasery i oprogramowanie używane przy grawerowaniu, a w Strefie Robotyki i Automatyki pokazano metody automatyzacji i robotyzacji procesów przemysłowych oraz roboty SCARA. Ponadto odwiedzający mogli poznać innowacje w lakiernictwie, hydraulice, pneumatyce, spawalnictwie, druku 3D, narzędziach, obróbce drewna, oprogramowaniu i usługach dla przemysłu.

### Dlaczego Warsaw Industry Week jest tak istotnym wydarzeniem dla polskiego przemysłu?

Warsaw Industry Week to istotne miejsce dla polskiego przemysłu, ponieważ pomaga w integracji i wzmocnieniu sektora. Zgodnie z analizami Głównego Urzędu Statystycznego, produkcja przemysłowa w kraju systematycznie spada. W lipcu 2023 roku badania wskazy-

wały jej spowolnienie rok do roku o blisko trzy procent. To pokazało, jak istotne dla branży są impulsy do działania i pobudzania koniunktury sektora. Wydarzenie organizowane w Ptak Warsaw Expo było ich gwarantem.

Warsaw Industry Week otworzyło polski sektor na międzynarodowe kontraktacje, gwarantując mu możliwość nawiązania współpracy z wiodącymi producentami, dystrybutorami i usługodawcami z zagranicy. Dzięki temu wkroczenie na nowe rynki stało się łatwiejsze, podobnie jak zagwarantowanie sobie bezpieczeństwa biznesowej przyszłości.

Co więcej, Warsaw Industry Week odpowiedziało na najbardziej istotne dla polskiego przemysłu kwestie. Było to możliwe dzięki konferencjom branży przemysłowej, które odbyły się w trakcie międzynarodowych targów. Instrumenty Przemysłu 4.0 traktowały o lepszej efektywności, zrównoważonym rozwoju, innowacyjności w działalności produkcyjnej poprzez rozwiązania przemysłu 4.0. Tematem Konferencji PIME podczas Warsaw Industry Week była inteligentna energetyka – technologie, usługi, regulacje. Konferencja Techniczna Multiprojekt zagwarantowała wiedzę z zakresu silników liniowych, robotów SCARA, robotów modułowych i potencjału Neura Robotics.



Wiedzą od specjalistów dla specjalistów był również panel "Prezentacje i trendy wystawców", podczas którego twórcy innowacyjnych rozwiązań prezentowali swoje pomysły potencjalnym użytkownikom. Mówiono między innymi o planowaniu i finansowaniu innowacyjności, przemysłowej transformacji cyfrowej, nowoczesnych skanerach w służbie kontroli jakości czy też kluczach do automatyzacji bezpieczeństwa.

### Warsaw Industry Week od lat zmienia oblicze polskiego przemysłu

Warsaw Industry Week przez lata zapracowało sobie na miano lidera przemysłu i innowacyjności. Odbywające się podczas wydarzenia pokazy rozwiązań robotycznych przekonują o konieczności inwestycji w najnowocześniejsze technologie, a obecność ekspertów i liderów sektora pozytywnie wpływa na wzrost międzynarodowej konkurencyjności dzięki współpracy.

Siódmą edycję wydarzenia odwiedziło 19 300 uczestników. Zaprezentowało się na niej 378 wystawców. Kolejna odsłona Warsaw Industry Week odbędzie się w dniach 22-24 października 2024 roku. Już teraz zachęcamy do jej odwiedzenia!

## TARGI TOOLEX

## Ekspert oceniają przyszłość branży przemysłowej – za nami 15. edycja targów TOOLEX

W Katowicach zakończyła się tegoroczna edycja Międzynarodowych Targów Obrabiarek, Narzędzi i Technologii Obróbki TOOLEX, w której udział wzięło 5500 uczestników. Podczas targów blisko 150 wystawców z 8 krajów prezentowało najnowocześniejsze rozwiązania dla przemysłu obróbki metali. Zwieńczeniem pierwszego dnia targów była gala, podczas której nagrodzono zwycięzców konkursu The Best of Industry 4.0, promującego najciekawsze technologie, trendy i wdrożenia w polskim Przemysle 4.0. Obecni w Międzynarodowym Centrum Kongresowym przedstawiciele branży zwracali jednak uwagę na niepewność towarzyszącą przedsiębiorcom, która utrudnia określenie koniunktury w kolejnych latach. Innym istotnym trendem pozostaje w ich opinii transformacja gospodarcza, która wymuszać będzie zmiany w działalności wytwórców rozwiązań dla tradycyjnego przemysłu.

Obróbka metali, narzędzia skrawające, ciecze technologiczne, metrologia przemysłowa, BHP i utrzymanie ruchu, pneumatyka, hydraulika, łożyska i elementy napędowe oraz oprogramowanie dla branży: tak prezentowała się oferta wystawiennicza podczas TOOLEX 2023. Wśród kilku tysięcy uczestników trzydniowego wydarzenia nie zabrakło specjalistów: operatorów CNC, programistów, kontrolerów jakości, techników utrzymania ruchu, pracowników produkcji oraz osób reprezentujących kadrę menadżerską z najważniejszych polskich i zagranicznych przedsiębiorstw działających w sektorze.

Jak zwracają uwagę przedstawiciele branży, jednym z największych wyzwań, z którym muszą się zmierzyć, pozostaje przekształcenie struktury przemysłu. Coraz większego znaczenia nabierają sektory związane z zieloną rewolucją np. przemysł energii odnawialnej, w miejsce tradycyjnie dominujących wcześniej sektorów automotive czy lotniczego. Ta strategiczna zmiana sprawia, że firmy stają wobec konieczności przystosowania się do nowej sytuacji rynkowej.

– Jeszcze kilka lat temu naszymi głównymi rynkami były przemysł samochodowy czy lotniczy. W związku z pandemią mieliśmy do czynienia z ich załamaniem, a choć później ten rynek nieco odbił, to obecnie największe perspektywy trzeba wiązać z przemysłem alternatywnym i odnawialnymi źródłami energii. Oczywiście my również jesteśmy zainteresowani działalnością w tej sferze. Wszędzie tam, gdzie jest prowadzona produkcja użytkowa – zwraca uwagę Andrzej Rudenko z Arco Tools.



Jednocześnie w opinii branży klienci mają coraz bardziej sprecyzowane oczekiwania, co do wykorzystania dostarczanych im rozwiązań. Konsument staje się bardziej wymagający, stawiając przed producentami coraz większe wyzwania, co motywowane jest chęcią optymalizacji produkcji.

Wystawcy wskazują najczęściej na sztuczną inteligencję jako element umożliwiający optymalne wykorzystanie surowców i przyspieszenie procesów wytwórczych, w stopniu, który był do niedawna nieosiągalny za pomocą konwencjonalnych rozwiązań. Istotną rolę odgrywają oprogramowania oraz sterowniki, które pozwalają na wykorzystanie potencjału maszyn oraz wdrożenie bardziej zaawansowanych zadań produkcyjnych.

– Klienci oczekują rozwiązań, które przyspieszą ich pracę, by mogli zwiększyć kon-

kurencyjność w tej trudnej sytuacji – dodaje Marcin Antosiewicz, dyrektor techniczny CAMdivision.

Wśród innych wyzwań z jakimi musi mierzyć się branża wskazywana jest właśnie niepewność związana z bieżącą sytuacją gospodarczą. Uczestnicy TOOLEX 2023 zwracają uwagę, że m.in. trwający w Ukrainie konflikt militarny mocno rzutuje na ich bieżącą działalność. Niepewność co do przyszłości nie ułatwia podejmowania kluczowych w kontekście działalności firm decyzji.

– W aktualnej sytuacji największym wyzwaniem pozostaje przewidzenie jak wyglądać będą kolejne lata i w którą stronę będzie zmierzać gospodarka. Większość maszyn, które obecnie sprzedajemy, pochodzi ze stanu magazynowego. Klienci potrzebują maszyn ad hoc, z uwagi na przykład na rozpoczęte kontrakty i konieczność doposażenia parku maszynowego – mówi Piotr Jakubowski, inż. ds. sprzedaży w MACHINE TOOLS INTERNATIONAL.



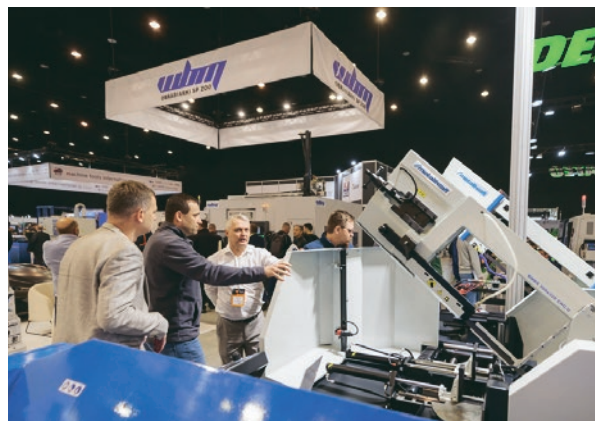


Ostatni dzień targów cieszył się dużym zainteresowaniem młodzieży. Liczne grono uczniów szkół o profilu technicznym odwiedzało stoiska wystawiennicze, a fakt ten docenili również wystawcy.

– Myślę, że obok utrzymania relacji z klientami i partnerami oraz możliwości przyjrzenia się aktualnym trendom, co zawsze jest solą imprez targowych, wartościowy pozostaje aspekt zaangażowania ze strony szkolnictwa i samej młodzieży ofertą wystawców. Optymizmem napawa fakt, że dostrzegamy u nich zainteresowanie tym co ma do zaoferowania branża obrabiarek, narzędzi oraz towarzyszące im oprogramowanie. To dowód, że młodzi coraz poważniej traktują swoją zawodową przyszłość. Nawiązuje przy tym do często wspomnianego, również w tej branży, problemu niedoboru talentów. To problem nie nowy i z pewnością trudny do rozwiązania w krótkim czasie, dlatego każda inicjatywa zachęcająca młodzież do zainteresowania sektorem, w którym można się świetnie rozwijać zawodowo jest cenna. To zdecydowanie mocna strona TOOLEX 2023 – mówi Karolina Mizeracka, z DPS Software.

Opinię tę podziela Józef Skowrodko, dyrektor działu rozwiązań CAM w firmie DPS Software.

– Kadra jest dużym wyzwaniem w firmach, z którymi współpracujemy. Pomagamy naszym partnerom szkolić pracowników, żeby byli jak najbardziej efektywnie najkrótszym czasie. Czas wdrożenia nowego specjalisty jest istotny i firmy dużo inwestują w tym obszarze. Czynniki ludzki pozostaje znaczącym elemen-



tem sukcesu – podsumowuje przedstawiciel DPS Software.

Podczas Międzynarodowych Targów Obrabiarek, Narzędzi i Technologii Obróbki TOOLEX rozdano nagrody w konkursie „The Best of Industry 4.0”. Firmy i rozwiązania zostały ocenione, podobnie jak w zeszłorocznej edycji, w dwóch kategoriach: zakład produkcyjny i technologia. Wśród laureatów inicjatywy promującej najlepsze, innowacyjne rozwiązania związane z sektorem znalazły się: Danone (transformacja cyfrowa zakładów produkcyjnych Nutricia w Opolu), PepsiCo (zakład w Świętem koło Środy Śląskiej), Fabryka Fakro w Nowym Sączu oraz Volkswagen Poznań (zakład we Wrześni) – w kategorii zakład produkcyjny a także Energy Advisor od Transition Technologies PSC, Snarto innowacyjne rozwiązanie logistyczne oparte na autorskim silniku AI, System Percee firmy Solwena, Cyfrowy bliźniak – rozwiązanie firmy Siemens dla spółki Wikpol, AT Trace system traceability fir-

my Automationstechnik i Aformic Inteligentna Platforma Intralogistyczna firmy AIUT – wyróżnione w kategorii technologicznej.

– Po to, by przemysł mógł się rozwijać, być konkurencyjnym, musi stosować najnowsze technologie, wykorzystywać sztuczną inteligencję, autonomiczne urządzenia, roboty. Musi być także efektywny energetycznie i przyjazny dla środowiska i klimatu. Prezentujemy dziś innowacyjne technologie i przodujące zakłady produkcyjne – mówił podczas uroczystej gali wręczenia nagród Wojciech Kuśpik, prezes Grupy PTWP, wydawca portalu WNP.PL.

– W trudnych czasach, które dziś mamy, bycie innowacyjnym, nowoczesnym, wprowadzanie nowych rozwiązań wymaga determinacji i za to naszym nagrodzonym należą się specjalne gratulacje – podkreśla Rafał Kerger, redaktor naczelny WNP.PL.

– Targi TOOLEX nie są jedynie platformą prezentującą najnowsze osiągnięcia technologiczne. To przede wszystkim przestrzeń, w której eksperci mają okazję dzielić się swoimi spostrzeżeniami i wiedzą. Wierzymy, że właśnie ta wymiana myśli i doświadczeń stanowi kluczową siłę napędową dla przyszłości branży przemysłowej. Jako organizatorzy cieszymy się, że możemy wspierać biznes

w rozwoju – podsumowała Agnieszka Miklas dyrektor działu expo Grupy PTWP.

Targom TOOLEX towarzyszyła konferencja Nowego Przemysłu 4.0, debata w gronie licznych ekspertów, kadry zarządzającej przedsiębiorstwami przemysłowymi i produkcyjnymi oraz przedstawicieli świata nauki, która przyniosła szereg wniosków, które kształtują teraźniejszość i przyszłość polskiego przemysłu. Trzeciego dnia wydarzenia odbyło się również Środowiskowe Seminarium Tribologów, a integralną częścią targów był Salon Olejów, Smarów i Płynów Technologicznych dla Przemysłu OILexpo.

Organizatorem Międzynarodowych Targów Obrabiarek, Narzędzi i Technologii Obróbki TOOLEX jest Grupa PTWP, wydawca portalu WNP.pl oraz organizator takich wydarzeń jak Europejski Kongres Gospodarczy, Międzynarodowe Targi Spawalnicze ExpowELDING i 4 Design Days.



## DARMOWE CHŁODZENIE\* czyli FREE-COOLING

Przemysłowe instalacje chłodnicze, które pracują przy stałych obciążeniach roboczych oraz wysokich temperaturach cieczy procesowej (woda o temp. 7°C lub wyższej) są idealne do zastosowania free-coolingu. W układzie free-coolingu chłodne powietrze zewnętrzne może być wykorzystywane jako źródło „darmowego” chłodu, pozwalającego zastąpić energię elektryczną zużywaną do napędu sprężarek.

### TYPY FREE-COOLINGU

Możliwe są następujące rodzaje free-coolingu:

- **PEŁNY:** temperatura powietrza zewnętrznego pozwala na zaspokojenie całego zapotrzebowania chłodniczego. Cała wydajność chłodnicza jest zapewniana wyłącznie przez powietrze zewnętrzne, przepływające przez wymiennik free-coolingu, przy wyłączonym układzie sprężarkowym agregatu. Tryb ten pozwala na uzyskiwanie maksymalnych oszczędności energii.
- **CZĘŚCIOWY:** gdy temperatura powietrza zewnętrznego jest niższa niż temperatura wody na powrocie z instalacji, lecz niewystarczająca do osiągnięcia pełnej wydajności agregatu, realizowany jest free-cooling częściowy. Część wydajności chłodniczej jest dostarczana przez powietrze zewnętrzne, a pozostała część przez układ sprężarkowy, z zastosowaniem zoptymalizowanego algorytmu zarządzania zasobami. W tym przypadku realizowana jest równoległa praca obu układów chłodniczych.

### ROZWIĄZANIE FIRMY HITEMA

Układ free-coolingu stosowany przez Hitema International pracuje w trybie częściowym, lub pełnym w zależności od temperatury otoczenia i temperatury wody lodowej. Układ ten pozwala na maksymalne wykorzystanie niskich temperatur panujących w miesiącach zimowych, ale także oferuje istotne korzyści w zakresie oszczędności energii nawet w okresach przejściowych, takich jak jesień czy wiosna. Układ jest zintegrowany w konstrukcję agregatu wody lodowej, a system sterowania na podstawie temperatury zewnętrznej i zaprogramowanej logiki działania, automatycznie decyduje, czy agregat pracuje tylko w trybie sprężarkowym czy z częściowym lub pełnym free-coolingiem.

Darmowe chłodzenie wody może być realizowane we wszystkich porach roku, zarówno z załączonymi sprężarkami obiegu chłodniczego (częściowy free-cooling), jak i przy całkowicie wyłączonych sprężarkach (pełny free-cooling).

Praca w trybie częściowego free-coolingu jest możliwa dzięki rozdzielaniu **obiegu chłodniczego agregatu i układu free-coolingu, które wyposażone są w osobne wentylatory.**

W trybie częściowego free-coolingu układ rozpoczyna pracę, gdy temperatura zewnętrzna jest o 3,6 do 4°C niższa od temperatury cieczy na powrocie z instalacji. Woda poprzez zawór trójdrogowy jest kierowana najpierw do wymiennika free-coolingu, a następnie do obiegu chłodniczego agregatu. Sterownik automatycznie zmniejsza obciążenie sprężarek poprzez redukcję wydajności obiegu chłodniczego agregatu za pomocą zaworu 3-drogowego (lub dwóch zaworów 2-drogowych), który steruje kierunkiem przepływu wody dolotowej. W miesiącach jesienno-wiosennych układ free-coolingu działa jak urządzenie wstępnie schładzające wodę i pozwala znacznie zmniejszyć moc pobieraną przez sprężarki, a tym samym zużycie energii przez agregat.

W przypadku, gdy temperatura zewnętrzna spadnie do bardzo niskiego poziomu, zawór 3-drogowy (lub dwa zawory 2-drogowe) otwiera się i przekierowuje część przepływu cieczy roboczej, mieszając go z cieczą opuszczającą wymiennik, przy zachowaniu dokładnej regulacji temperatury cieczy na wylocie.

Jeśli chcą Państwo zmniejszyć rachunki za zużycie energii elektrycznej zużywanej na wodne systemy chłodzenia zachęcamy do kontaktu z oddziałem lub Menedżerem Produktu Chillery: **Roger Małecki** tel. +48 663 800 500, mail: [roger.malecki@schiesl.pl](mailto:roger.malecki@schiesl.pl)



\*Darmowe Chłodzenie jest bezpośrednim tłumaczeniem angielskiego słowa FREE-COOLING. W rzeczywistości systemy freecooling przynoszą znaczące oszczędności energii.

## AGREGATY WODY LODOWEJ do zastosowania w przemyśle

- Chillery dostępne z magazynu
- Chillery z krótkim terminem dostawy

Standard  
magazynowy

R410A

Opcje  
na zamówienie

R454B

R32



# Braki w łańcuchu dostaw zachęcają do interoperacyjności automatyki

**Użytkownicy automatyki** chętniej kupują od firm wspierających standardy promujące interoperacyjność: wśród wyników badań Control Engineering.

**D**wie trzecie użytkowników automatyki jest bardziej skłonnych kupować od dostawców, którzy wspierają standardy interoperacyjności w celu zwiększenia odporności łańcucha dostaw. Ponad jedna trzecia ponownie oceniła dostawców po atakach cyberbezpieczeństwa na łańcuchach dostaw oprogramowania.

Wyniki te wynikają z raportów badawczych Trade Media i partnerów ("Global Supply Chain Challenges: Produkcja" i "Wyzwania globalnego łańcucha dostaw: Cyberbezpieczeństwo").

W jaki sposób automatyzacja może pomóc producentom w rozwiązaniu problemów związanych z łańcuchem dostaw i cyberbezpieczeństwem?

Poniżej znajdują się kluczowe dane z badań.

## Wpływ produkcji na łańcuch dostaw: dłuższe oczekiwanie, wyższe koszty

W ciągu ostatnich kilku miesięcy stosunek zapasów do sprzedaży spadł w przypadku 39% respondentów; 22% stwierdziło, że wzrósł.

Podstawowe towary, koszty wysyłki towarów, elektronika lub półprzewodniki, automatyzacja fabryk, sieci przemysłowe, towary przemysłowe i kontrola procesów wzrosły średnio o około 11-14%.

Średnie opóźnienia związane z łańcuchem dostaw wyniosły 6,5 tygodnia, choć 7% odnotowało opóźnienia wynoszące 17 tygodni lub więcej. Anegdotycznie, kilku dostawców automatyki omawiających wyzwania związane z łańcuchem dostaw na targach branżowych we wrześniu odnotowało nawet dłuższe opóźnienia.

W pytaniu typu "proszę zaznaczyć wszystkie, które mają zastosowanie" respondenci zostali poproszeni o wybranie rodzajów produktów, na które opóźnienia w łańcuchu dostaw mają największy wpływ. Biorąc pod uwagę margines błędu, w pierwszej ósemce (około połowa do 30%) znalazły się, od najwyższego do najniższego poziomu: sprzęt elektryczny, urządzenia i komponenty; elektronika; produkty komputerowe i elektroniczne; półprzewodniki; wyroby metalowe; materiały budowlane; produkty chemiczne; i różne produkty.

Na liście znalazło się jedenaście innych grup branżowych.

## Skutki zakłóceń łańcucha dostaw dla producentów, optymizm

Około połowa respondentów stwierdziła, że producenci najczęściej reagują wydłużeniem czasu dostaw. Kolejne pięć odpowiedzi to statystyczny remis (38 do 28%): podniesienie kosztów produktów; zidentyfikowanie, zakwalifikowanie i podpisanie umów z nowymi dostawcami; płacenie premii dostawcom w celu zapewnienia dostępności dodatkowych materiałów; poszerzenie bazy dostawców; posiadanie większych zapasów surowców; oraz wydłużenie czasu produkcji i zachęty. 20% zatrudniło nowych pracowników lub sprowadziło wykonawców.

Około 11 miesięcy od września (sierpień 2022 r.) było średnim oczekiwaniem na zakończenie problemów z łańcuchem dostaw, choć 22% respondentów stwierdziło, że potrwa to od 13 do 24 miesięcy, a 5% więcej, że ponad 24 miesiące.

Dla 61% respondentów łańcuch dostaw w zakładzie jest coraz bardziej rozdrobniony, a tylko 21% zidentyfikowało główną przyczynę problemów z łańcuchem dostaw.

Zaledwie 12% stwierdziło, że w ich zakładzie występuje nadmierna koncentracja kluczowych czynników produkcji w kilku firmach i lokalizacjach; 39% nie wiedziało; 49% odpowiedziało przecząco.

Około jedna trzecia (31%) zmieniła strategię zarządzania dostawcami lub zapasami w wyniku trwających niedoborów w łańcuchu dostaw. Dwie najważniejsze zmiany dotyczyły identyfikacji alternatywnych dostawców (58%) oraz przeglądu polityki zapasów i parametrów planowania, w tym zapasów bezpieczeństwa i progów zapasów zarządzanych przez dostawców.

Reshoring lub regionalizacja były planowane w kluczowych aspektach łańcuchów dostaw dla 45% respondentów.

Strategie Lean w zakresie zapasów zwiększyły podatność na zakłócenia w łańcuchu dostaw w przypadku 61% respondentów, nie zwiększyły jej w przypadku 26%, a 13% nie wiedziało.

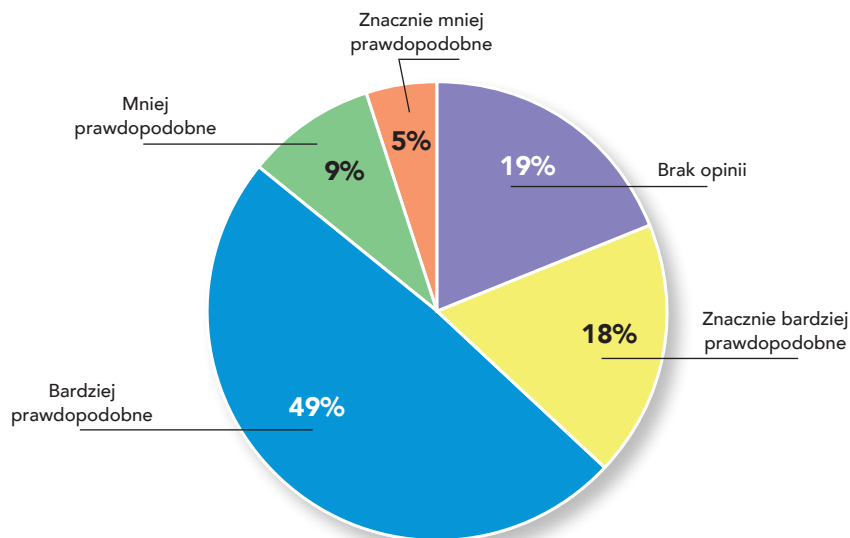
Największy wpływ na zakłady produkcyjne miały wewnętrzne ograniczenia związane z COVID-19 (60%), niedobory siły roboczej (50%), wewnętrzne spowolnienia/przestoje wynikające z niedoborów części operacyjnych/automatycznych (41%) i w granicach błędu były to kopie zapasowe w portach w USA (36%) lub portach azjatyckich (35%). Trzy inne

## Więcej INFORMACJI

► **SŁOWA KLUCZOWE:** łańcuch dostaw, interoperacyjność, cyberbezpieczeństwo.

► **ZASTANÓW SIĘ** Odporność łańcucha dostaw wzrasta wraz z interoperacyjnością urządzeń i systemów: czy wspierają Państwo powiązane standardy?

## Większe lub mniejsze prawdopodobieństwo zakupu produktów z zakresu automatyki/sterowania w przyszłości



Interoperacyjność ma znaczenie dla automatyzacji, sterowania i oprzyrządowania, według respondentów badania Trade Media i partnerów na temat wpływu łańcucha dostaw na produkcję i cyberbezpieczeństwo, jesień 2021 r.

opcje i "żadna z powyższych" uplasowały się na niższych pozycjach.

### Interoperacyjność ma znaczenie dla automatyki, sterowania i oprzyrządowania

Dwie trzecie respondentów (67%) stwierdziło, że są bardziej skłonni do zakupu automatyki, sterowania i oprzyrządowania oraz powiązanego sprzętu, oprogramowania i sieci od dostawców, którzy wykazują, że wspierają interoperacyjność produktów i oprogramowania z otwartymi systemami i otwartymi standardami w celu zwiększenia odporności łańcucha dostaw; z tego 49% stwierdziło, że jest to bardziej prawdopodobne, a 18% stwierdziło, że jest to znacznie bardziej prawdopodobne.

Podobnie, połowa (51%) stwierdziła, że jest mniej prawdopodobne, że będzie nadal kupować automatykę, sterowanie i oprzyrządowanie od dostawców, którzy nie są łatwo wymienialni z produktami innych dostawców.

Długi czas realizacji zamówień powoduje, że 58% respondentów zmienia dostawców na zamienniki typu "drop-in" w zakresie automatyki, sterowania i oprzyrządowania.

Te trzy ostatnie punkty wspierają wysiłki branży w zakresie standaryzacji w celu zwiększenia interoperacyjności. Czy interoperacyjność to tylko efekt COVID-19? Nie.

Przed zacieśnieniem łańcucha dostaw związanym z COVID-19 w zakresie automatyki, sterowania i oprzyrządowania oraz powiązanego sprzętu, oprogramowania i sieci, 71% respondentów stwierdziło, że odporność łańcucha dostaw, interoperacyjność i łatwość wymiany produktów i oprogramowania na innego dostawcę były ważne lub bardzo ważne.

### Porady od łańcucha dostaw w branży produkcyjnej

Respondenci ankiety zostali poproszeni o udzielenie porad na temat łańcucha dostaw w branży produkcyjnej. Obejmują one:

- Zawsze używać produktów, które są łatwo wymienne z produktami konkurencji.

- Jako dostawca automatyki, biznes był bardzo dobry, a największym wyzwaniem była siła robocza i rotacja.
- Przed określeniem produktu należy upewnić się, że jest on dostępny.
- Kluczowe będzie zarządzanie zapasami. Podejmowanie ryzyka w celu optymistycznego planowania na najbliższe 3-6 miesięcy (odchudzona produkcja może nie działać, dopóki problemy z półprzewodnikami i innymi surowcami nie zostaną rozwiązane w erze COVID).
- Potrzeba nacisku na otwarte standardy i interoperacyjność.
- Zaplanować co najmniej 20 tygodni na wszystkie projekty.
- Niektórzy producenci mają trudności z wytwarzaniem części zamiennych potrzebnych do utrzymania działania obecnego sprzętu.
- I po prostu: "kwestie cyberbezpieczeństwa".

### Cyberbezpieczeństwo łańcucha dostaw: zaufanie, widoczność, ponowna ocena, gotowość

W części badania dotyczącej cyberbezpieczeństwa większość respondentów ufa dostawcom w swoim łańcuchu dostaw, którzy identyfikują luki w cyberbezpieczeństwie i wyjaśniają, jakich komponentów używają do budowy swoich produktów.

Zestawienie materiałów oprogramowania zostało zidentyfikowane jako sposób na pomoc w zarządzaniu podatnościami oprogramowania w łańcuchu dostaw, a widoczność była największym sposobem, w jaki to się dzieje.

Jednak w przeciwieństwie do widoczności, 81% respondentów stwierdziło, że nie wie, czy uczestnicy łańcucha dostaw mają podwyższone profile zagrożeń cyberbezpieczeństwa.

Około jedna trzecia respondentów ponownie oceniła swoich sprzedawców i dostawców po atakach na cyberbezpieczeństwo w łańcuchu dostaw oprogramowania, takich jak SolarWinds i Kaseya.

Jeśli chodzi o gotowość, 94% respondentów nie brało udziału w grze wojennej dotyczącej poważnych cyberataków z udziałem kadry kierowniczej. ■

OKSEL

## Bezpieczeństwo w Przemieszczaniu Maszyn – OKSEL jako Ekspert ds. Relokacji Linii Produkcyjnych

**W** dzisiejszym dynamicznym świecie przemysłowym, przemieszczanie maszyn i linii produkcyjnych staje się coraz bardziej powszechne. Firmy przenoszą się, rozwijają i dostosowują do zmieniających się warunków. W tym procesie kluczowe staje się bezpieczeństwo, zarówno dla pracowników, jak i dla samych maszyn. Firma OKSEL, specjalizująca się w relokacji linii produkcyjnych, zdaje sobie sprawę z tej istotnej kwestii i oferuje kompleksowe rozwiązania w zakresie bezpiecznego przemieszczania maszyn.

### Bezpieczeństwo jako Priorytet

Podjęte przez firmy próby relokacji na własną rękę mogą skończyć się uszkodzeniem maszyn a w konsekwencji stratami finansowymi oraz narażają pracowników na niepotrzebne niebezpieczeństwo. Warto skorzystać z pomocy doświadczonego partnera. Firma OKSEL od lat kładzie duży nacisk na bezpieczeństwo

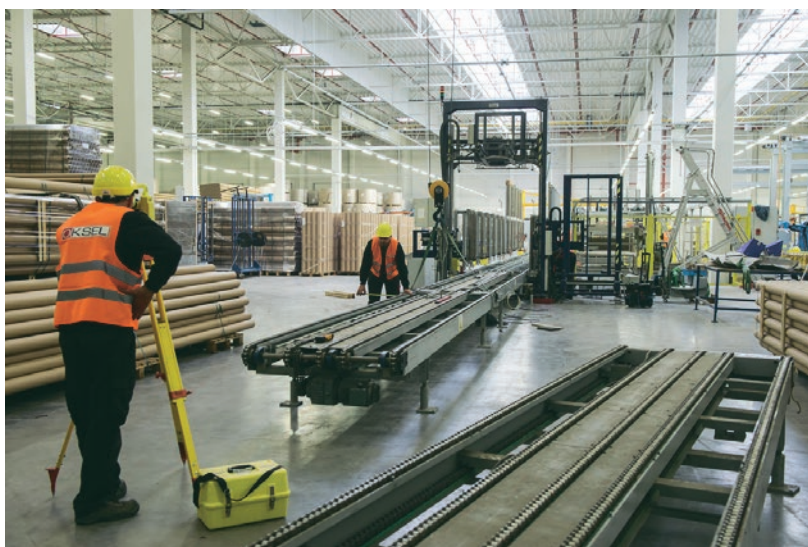
w trakcie przemieszczania maszyn. Zanim dojdzie do samej relokacji, zespół specjalistów ds. bezpieczeństwa przeprowadza szczegółową analizę ryzyka. Warto zaznaczyć, że każdy projekt traktowany jest indywidualnie, uwzględniając specyfikę danego zakładu produkcyjnego. Bezpieczeństwo pracowników oraz integralność maszyn są priorytetem numer jeden.

### Relokacja Linii Produkcyjnych Usługa na Najwyższym Poziomie

Relokacja linii produkcyjnych to proces skomplikowany, który wymaga precyzji i odpowiednich kwalifikacji. Firma OKSEL posiada bogate portfolio udanych projektów relokacji w ponad 20 krajach na 4 kontynentach. To dowód na globalne podejście firmy, zdolność do dostosowania się do różnych warunków oraz potwierdzenie zaufania, jakim cieszy się wśród klientów na całym świecie. Niezależnie od lokalizacji, firma OKSEL jest w stanie zapewnić kompleksowe usługi relokacji linii produkcyjnych.

W zakresie relokacji międzynarodowej OKSEL gwarantuje kompleksową obsługę:

- Bezpłatne konsultacje
- Planowanie
- Demontaż
- Pakowanie maszyn
- Sztauowanie kontenerów
- Spedycja lądowa, morska i lotnicza



- Montaż
- Uruchomienie
- Niezbędna dokumentacja i pozwolenia

### Innowacyjna Diagnostyka Skanowanie Laserem 3D

Wychodząc naprzeciw rosnącym oczekiwaniom rynku, OKSEL wprowadza innowacyjną usługę skanowania maszyn i linii produkcyjnych za pomocą technologii laserowej 3D. To rewolucyjne podejście do diagnostyki maszyn, które pozwala nie tylko na identyfikację ewentualnych uszkodzeń czy wad konstrukcyjnych, ale także na dokładne sprawdzenie, czy przenoszona linia lub maszyna zmieszczą się w zakładanym miejscu na hali produkcyjnej. Dzięki tej usłudze, firmy mają możliwość wcześniejszego planowania oraz wprowadzania poprawek, minimalizując ryzyko problemów w trakcie relokacji. Umożliwia również skrócenie czasu przestoju maszyny, ponieważ wszelkie przygotowania do relokacji są dokładnie zaplanowane przed jej rozpoczęciem.

Indywidualne podejście do klienta, kompleksowa obsługa od planowania po uruchomienie, sprawiają, że OKSEL nie tylko spełnia oczekiwania rynku, ale także stanowi wzór dla branży relokacji maszyn. Działając z poszanowaniem dla bezpieczeństwa i efektywności, OKSEL nie tylko przemieszcza maszyny, ale także wspiera klientów w osiągnięciu nowych celów w dziedzinie produkcji przemysłowej.

## KOMPLEKSOWA OBSŁUGA PRZEMYSŁU

## JEDEN KONTAKT, A TYLE MOŻLIWOŚCI

### Celem nadrzędnym firmy OKSEL jest bezpieczeństwo

Podchodzimy z najwyższą starannością do kwestii bezpieczeństwa pracy jak również ochrony powierzonych nam mienia.

Nasza **polisa na 1 250 000 euro** czyni z nas zaufanego partnera nawet dla najbardziej wymagających klientów.

### NASZA OFERTA:

- relokacje pojedynczych maszyn i całych linii produkcyjnych
- demontaż i montaż przemysłowy
- załadunki, rozładunki i przeładunki maszyn
- transport maszyn i urządzeń przemysłowych
- skrzynie fitosanitarne, pakowanie morskie i sztauowanie kontenerów
- usługi dźwigowe
- pełna obsługa logistyki - spedycja lądowa, morska i lotnicza
- relokacje interkontynentalne
- wynajem sprzętu

Wyślij zapytanie  
i otrzymaj darmową wycenę!

✉ [zapytanieofertowe@oksel.pl](mailto:zapytanieofertowe@oksel.pl)

☎ +48 603 506 506

🌐 [www.oksel.pl](http://www.oksel.pl)



Bezpłatne Konsultacje



Planowanie



Demontaż



Pakowanie Maszyn  
i Sztauowanie Kontenerów



Spedycja Lądowa, Morska  
i Lotnicza



Montaż i Uruchomienie

# Aktualizacja starszego **Sprzętu** obrotowego

Zachowanie starszego sprzętu **jest opłacalnym sposobem na zminimalizowanie wydatków kapitałowych**, pod warunkiem, że można utrzymać wydajność i niezawodność.

**W** wielu przypadkach sprzęt obrotowy, taki jak turbiny parowe, generatory, pompy, sprężarki i rozprężarki, stanowi ważną część procesu produkcyjnego. Poprzez ciągłe użytkowanie, komponenty zużywają się i zwiększają się luzy, co prowadzi do zmniejszenia wydajności. Jednocześnie zmieniają się procesy i można oczekiwać większej wydajności od starszego sprzętu. Skuteczne sprostanie tym wyzwaniom może obniżyć koszty operacyjne i poprawić niezawodność.

### Optymalizacja czasu sprawności

Sektor produkcji chemicznej oferuje wiele wyzwań, nie tylko środowisko operacyjne, praca z materiałami korozyjnymi, a także parą wodną może zwiększyć presję na zespół konserwacyjny. Praca ze sprzętem, który był używany przez wiele lat, zwłaszcza gdy nie ma dostępnego wsparcia ze strony producenta oryginalnego sprzętu (OEM), oznacza

konieczność znalezienia alternatywnych rozwiązań, gdy wymagane są naprawy i modernizacje.

Napięte harmonogramy produkcji oznaczają, że przestoje muszą być zminimalizowane, więc korzystanie z zaplanowanego programu konserwacji jest zawsze preferowane, aby zapobiec nieoczekiwanym awariom, które mogą spowodować utratę przychodów. Podczas gdy zespoły konserwacyjne na miejscu są często dobrze zaznajomione z działaniem sprzętu, wsparcie ekspertów może skrócić czas naprawy i zapewnić opłacalne rozwiązania dla bardziej złożonych napraw.

Aby zmaksymalizować pierwotną inwestycję w sprzęt, należy wydłużyć jego żywotność tak dalece, jak to możliwe z ekonomicznego punktu widzenia. Projekty modernizacji oferują możliwość modernizacji lub wymiany komponentów, które mogą zwiększyć wydajność dzięki ulepszonej konstrukcji lub materiałom.

Obraz autorstwa fanjianhua na Freepik.com







Aby zmaksymalizować pierwotną inwestycję w sprzęt, należy wydłużyć jego żywotność tak dalece, jak to możliwe z ekonomicznego punktu widzenia. Projekty modernizacji oferują możliwość modernizacji lub wymiany komponentów, które mogą zwiększyć wydajność dzięki ulepszonej konstrukcji lub materiałom.

### Opłacalne rozwiązania

Pompy wielkogabarytowe są często wymieniane w projektach modernizacji, ponieważ okres ciągłej pracy może prowadzić do zużycia wirników, co zmniejsza wydajność i zwiększa koszty eksploatacji. Pompy pracujące w przemyśle chemicznym mogą być narażone na trudne warunki pracy.

Na przykład kwas azotowy, który jest niezbędnym surowcem do produkcji nawozów, jest wytwarzany przy użyciu niedrogich składników, amoniaku, wody i powietrza atmosferycznego. Proces produkcji jest jednak bardzo energochłonny i kapitałochłonny, wykorzystując kilka turbomaszyn, takich jak sprężarki, pompy, turbiny rozprężne i kilka dużych silników. Dlatego ważne jest, aby producenci utrzymywali wysoki poziom wydajności, aby proces był opłacalny.

Zamiast wymieniać kompletne zasoby, gdy ich produktywność zaczyna spadać, o wiele bardziej opłacalne jest naprawienie zużytego elementu, a nawet ulepszenie jego konstrukcji w tym samym czasie. Nowoczesna technologia trójwymiarowego (3D) skanowania laserowego oznacza, że oryginalne rysunki OEM nie są wymagane; części mogą być tworzone z oryginalnego komponentu, nawet jeśli został on uszkodzony.

### Pompy zasilające kotły

Wiele zakładów produkcyjnych wykorzystuje parę wodną do wytwarzania własnej energii elektrycznej, a systemy te opierają się na pompach zasilających kotły w celu zapewnienia stałego dopływu wody. W wielu przypadkach te ważne zasoby mogą działać niezawodnie przez dziesięciolecia, ale zmniejszona wydajność odbija się na kosztach eksploatacji. Jednak po tylu latach producent OEM może nie być w stanie dostarczyć nowych części, więc potrzebne jest alternatywne rozwiązanie.

Obecnie ulepszenia uszczelnień i poprawa wydajności dzięki niemetalowym częściom zużywającym się i ulepszonym konstrukcjom wirników mogą być tworzone i produkowane przy użyciu najnowocześniejszego sprzętu. No-

woczesne procesy projektowania i techniki wytwarzania przyrostowego mogą znacznie skrócić czas realizacji zamówień na nowe części.

Programy modernizacji mogą pójść znacznie dalej i zmienić wydajność zasobu, gdy zapotrzebowanie na pompę zmieniło się na przestrzeni lat. Zmieniając profil wirnika lub zmniejszając liczbę stopni, pompę można zoptymalizować pod kątem jej bieżącego zastosowania, często zmniejszając zapotrzebowanie na moc i obniżając koszty eksploatacji.

### Sprężarki w produkcji chemicznej

Duże sprężarki są powszechne w sektorze produkcji chemicznej i często pracują przez całą dobę. W związku z tym niezawodność i wydajność są bardzo ważne, więc zwykle stosuje się rygorystyczne harmonogramy konserwacji i sprzęt do monitorowania stanu.

W wielu przypadkach operatorzy sprężarek posiadają zapasowe wirniki, które można szybko wymienić, minimalizując przestoje i dając więcej czasu na remont wirnika, który był w użyciu. Procedura ta nie daje jednak czasu na dostęp do stacjonarnej części sprężarki, która również może wymagać uwagi podczas remontu lub modernizacji.

Problem ten można złagodzić, wykorzystując technologię skanowania laserowego i tworząc model 3D CAD wirnika i obudowy. Łącząc te dwa elementy i wykorzystując najnowocześniejszą technologię, można wygenerować wykres wydajności dla modelu 3D. Można go porównać z rzeczywistymi danymi z samej sprężarki i wykorzystać do udoskonalenia modelu, aż stanie się on prawdziwą reprezentacją.

### Ulepszenia modelowania

Od tego momentu projektanci mogą wprowadzać ulepszenia do modelu i ustalać ich wpływ na wydajność i sprawność. Zmiany w profilach wirników, ulepszenia łożysk i uszczelnień labiryntowych mogą być symulowane i oceniane w celu ustalenia najbardziej korzystnych projektów.

Nowoczesne technologie produkcji i obróbki mogą być stosowane nie tylko w celu skrócenia czasu realizacji, ale także tworzenia bardziej wydajnych komponentów, takich jak wirniki z geometrią łopatek 3D. Wszystko to można wykorzystać do poprawy wydajności i zwiększenia masowego natężenia przepływu, jeśli to konieczne.

Zaletą teoretycznego 3D CAD jest to, że sugerowane ulepszenia mogą być testowane i oceniane pod kątem ich wpływu na inne komponenty, takie jak chłodnice międzystopniowe. W niektórych przypadkach modernizacja urządzeń pomocniczych może być uzasadniona zwiększoną wydajnością. Co więcej, wszystkie dane można przeanalizować, aby umożliwić podjęcie bardziej świadomej decyzji.

### Ekspandery gorącego gazu

Przy tak ogromnych ilościach energii zaangażowanych w produkcję chemiczną, każda metoda odzysku musi być odpowiednio konserwowana, aby zmaksymalizować jej korzyści. Środowisko pracy rozprężarek gorącego gazu oznacza, że są one narażone na trudne warunki i znaczne obciążenia wirnika i jego łożysk.

Obracający się z prędkością do 11 000 obr/min wirnik musi być wspierany przez łożyska, które są w stanie wytrzymać naprężenia operacyjne i zapewnić długoterminową niezawodność. W ramach projektu modernizacji można zmodernizować cylindryczne łożyska tulejowe na elementy z podkładkami uchylnymi. Łożyska baryłkowe można zastąpić konstrukcją wykorzystującą rolki cylindryczne, oferującą lepszą długoterminową wydajność.

Sam wirnik ma konstrukcję wielostopniową, w której wydrążony wał z wewnętrznymi kanałami chłodzącymi utrzymuje tarcze i łopatki turbiny w pozycji za pomocą pojedynczej śruby przelotowej. Śruba ta jest poddawana znacznym naprężeniom termicznym i często jest obrabiana ze stali nierdzewnej w oryginalnej specyfikacji konstrukcyjnej.

Część ta może zostać zmodernizowana do stopu stali nierdzewnej 450, który pozwala na zwiększone rozciąganie śruby i większe zgniatanie wiązki na zespole wirnika. Wymiary są obrabiane tak, aby dokładnie odpowiadały oryginałowi przy użyciu rysunków 3D CAD i mogą być instalowane w ramach renowacji wirnika.

### Lepsza wydajność łopatek

Ekspandery gorącego gazu mogą również skorzystać na zmniejszeniu nieszczelności końcówki łopatki, która odpowiada za znaczne straty wydajności w starszych urządzeniach. Zainstalowanie ścieralnej powłoki na wewnętrznej powierzchni stojana zapewnia lepszą kontrolę luzu łopatek wirnika. Oczywiście tego rodzaju modernizacja wymaga, aby ekspander był poddawany konserwacji przez dłuższy czas, więc najlepiej nadaje się do planowanego okresu wyłączenia.

Dalsze ulepszenia można osiągnąć poprzez ulepszenie materiałów użytych do produkcji samych łopatek. W zastosowaniach wymagających wysokiej wytrzymałości i dobrej odporności na korozję do 700 °C, korzystne może być zastosowanie w łopatkach superstopu, takiego jak A286.

Oczywiście, turbiny gazowe z łopatkami pracującymi w środowiskach o wysokiej temperaturze mają kilka cech wspólnych z rozprężarkami gazu i jako takie, podobne technologie mogą być stosowane w obu przypadkach. Rozwój

powłok na łopatkach może zmniejszyć zanieczyszczenie i utlenianie zarówno w części obrotowej, jak i stacjonarnej.

### Spełnianie nowych standardów

W miarę jak starszy sprzęt nadal zapewnia niezawodną obsługę, nowoczesne standardy ewoluują z korzyścią dla środowiska oraz poprawy działania i wydajności. Wiele z nich można zastosować z mocą wsteczną, a modyfikacja istniejących maszyn jest często szybsza i bardziej opłacalna niż ich wymiana na nowy sprzęt.

Zrozumienie, co można osiągnąć dzięki projektowi modernizacji i jak najlepiej go zastosować, to ważne umiejętności zdobyte dzięki doświadczeniu zarówno w danej branży, jak i w opracowywaniu najnowocześniejszych rozwiązań. Opracowując modele teoretyczne i dopracowując projekt, inżynierowie mogą podkreślić korzyści i zapewnić, że sprzęt nadaje się do modernizacji.

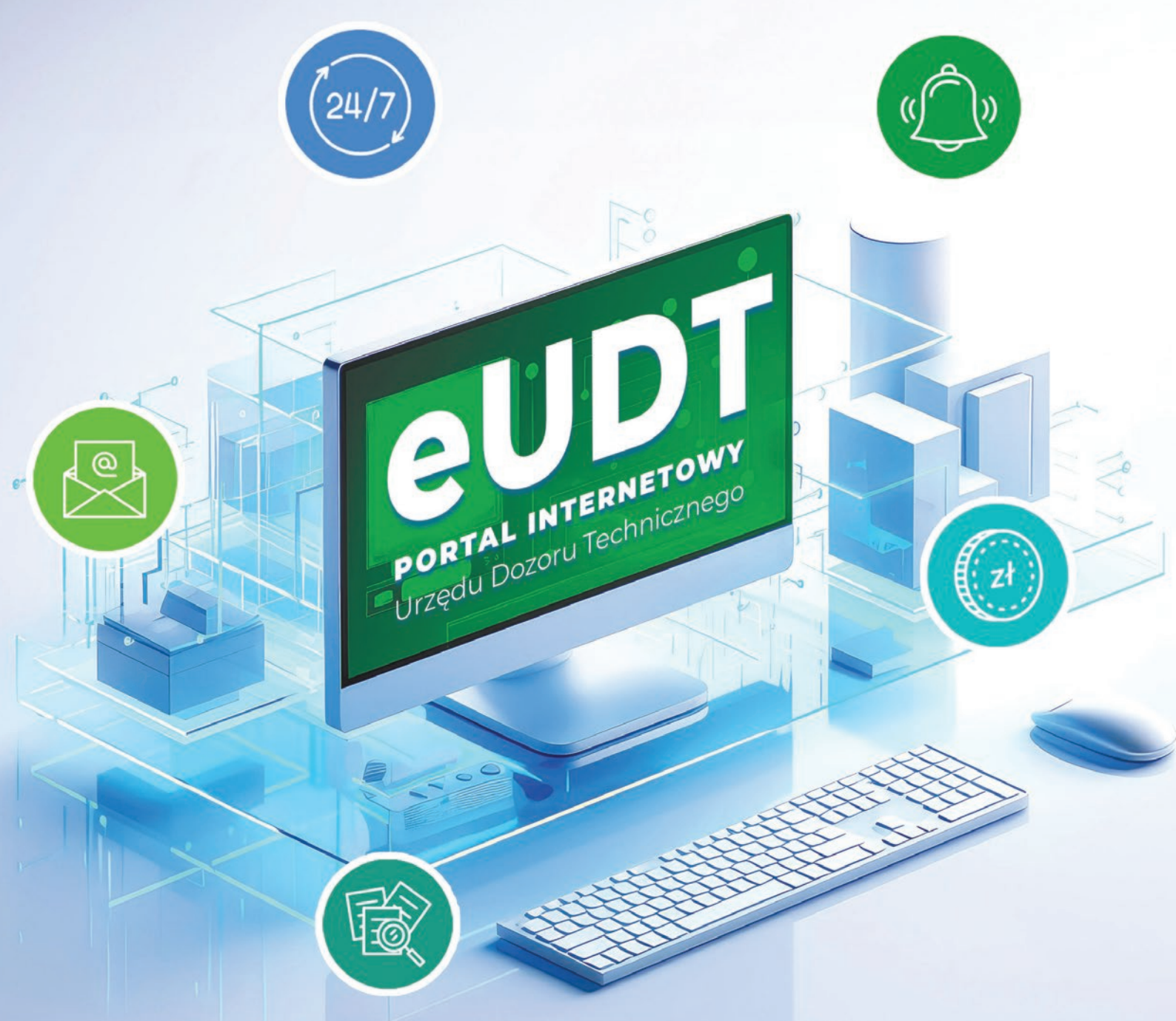
Zdolność do poprawy wydajności i zmniejszenia zużycia energii dzięki nowoczesnej inżynierii oferuje również możliwość zmniejszenia śladu środowiskowego firmy. Ponieważ coraz większa presja wywierana jest na zakłady przemysłowe w celu poprawy wpływu ich działalności na środowisko, projekt modernizacji może przynieść zarówno redukcję kosztów, jak i emisji CO<sub>2</sub>.

### Czerpanie korzyści

Każdy element wyposażenia zakładu wiąże się z własnymi wyzwaniem, ale wiele z nich można rozwiązać, współpracując z doświadczonymi inżynierami, którzy rozumieją wymagania procesu, a także konstrukcję danego sprzętu. Korzystanie z dobrze zdefiniowanego i zintegrowanego programu modernizacji może przynieść znaczną poprawę oczekiwanej żywotności sprzętu, a także poprawę wydajności.

Projekty modernizacyjne stanowią okazję do opłacalnego i wydajnego wprowadzenia nowych komponentów, które wykorzystują nowoczesne materiały i techniki produkcyjne. Zdolność do szybkiego tworzenia jednorazowych części, bez rysunków OEM, minimalizuje przestoje i zapewnia pomysłny zwrot podczas planowanego przestoju.

Dzięki znacznej poprawie wydajności i niezawodności, zakłady chemiczne mogą zmniejszyć emisję CO<sub>2</sub> poprzez lepsze wykorzystanie energii z gazów odlotowych, co z kolei zmniejsza ilość energii wymaganej przez generatory zasilane parą. Niezależni dostawcy usług mogą zaoferować specjalistyczną wiedzę w zakresie zmniejszania strat, poprawy wydajności turbin i modernizacji urządzeń obrotowych, umożliwiając producentom chemikaliów zwiększenie wydajności i poprawę kosztów cyklu życia. ■



**Załącz konto na portalu eUDT**  
wypełniając formularz rejestracyjny  
dostępny na <https://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
- Łatwe i proste śledzenie zdarzeń związanych z Twoimi urządzeniami
- Możliwość ustawienia własnego kalendarza wydarzeń oraz alertów
- Możliwość wyświetlania i pobierania dokumentów UDT
- Elektroniczna korespondencja z UDT, więcej spraw, które załatwisz on-line
- Decyzje i protokoły w formie elektronicznej
- Płatności on-line



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



**Fot. 1.** Komunikacja jest najważniejsza na etapach wdrażania nowych rozwiązań cyfrowych, a zespoły wykonawcze są najsilniejszymi pośłańcami przekazującymi intencje, korzyści i oczekiwania dotyczące wykorzystania nowych technologii w hali produkcyjnej. *Dzięki uprzejmości: Beekeeper*

## Jak poprawić **wdrażanie technologii** w miejscu pracy

Etapowe **wdrażanie nowych technologii pozwala na większą kontrolę** nad tym, w jaki sposób rozwiązania cyfrowe są wdrażane i stosowane przez pracowników.

**W**miarę jak pandemia COVID-19 ustępuje w wielu częściach świata, branże pierwszej linii stają przed kilkoma nowymi wyzwaniami. Firmy musiały przemyśleć kilka procesów organizacyjnych, aby utrzymać się na powierzchni w dynamicznym klimacie gospodarczym. W rezultacie wielu liderów biznesu zwraca się ku rozwiązaniom cyfrowym, aby komunikować zmiany swoim pracownikom i automatyzować zadania w celu poprawy wydajności.

Pracownicy pierwszej linii w większości organizacji produkcyjnych są rozproszeni i często nie mają dostępu do firmowej poczty elektronicznej. Sprawia to, że początkowe wdrożenie nowych narzędzi technologicznych stanowi przeszkodę dla kierowników zakładów i dużych pracodawców. Liderzy operacyjni mogą zapewnić pomyślne wdrożenie technologii w miejscu pracy, planując i realizując przemyślaną strategię, która skaluje się wraz z przyjęciem pracowników.

## Opracuj wielofazowy plan wdrożenia

Wiele firm przemysłowych działa w modelu zdecentralizowanym, z grupami pracowników w lokalizacjach w różnych stanach lub regionach kraju. Wzrost liczby geograficznie rozproszonych pracowników w branżach o przewadze liczebnej, takich jak produkcja, sprawił, że rozwiązania komunikacji cyfrowej stają się coraz bardziej powszechne. Podczas gdy technologia cyfrowa może poprawić współpracę między rozproszonymi zespołami produkcyjnymi i konserwacyjnymi, uruchomienie nowej technologii w kilku miejscach pracy w tym samym czasie może spowodować zamieszanie wśród pracowników i zdusić wskaźniki adopcji.

Etapowe wdrażanie nowych technologii pozwala na większą kontrolę nad tym, w jaki sposób rozwiązania cyfrowe są wdrażane i stosowane przez pracowników. Wprowadzając nową technologię etapami, liderzy wyższego szczebla zyskują możliwość ścisłego monitorowania jej wykorzystania, otrzymywania informacji zwrotnych i dostosowywania jej przed wdrożeniem dla całej siły roboczej. Te stopniowe premiery mogą odbywać się na dwa sposoby:

- Organizacje mogą wdrożyć platformę w małych, wysoce zaangażowanych grupach pilotażowych.
- Niektóre funkcje mogą być wprowadzane stopniowo przez kilka tygodni lub miesięcy.

Oba podejścia umożliwiają firmom przeprowadzenie dokładnych szkoleń i wprowadzanie ciągłych ulepszeń na każdym etapie wdrażania, zanim zostanie ono uruchomione w całej organizacji.

## Stosuj podejście interdyscyplinarne

Dostosowanie organizacyjne jest niezbędne podczas wdrażania nowej technologii, szczególnie w branżach, które tradycyjnie opierają się na procesach papierowych, takich jak produkcja. Liderzy biznesowi muszą stosować podejście interdyscyplinarne, aby uniknąć załamania komunikacji podczas tego procesu. W większości przypadków działy w organizacji produkcyjnej działają jako oddzielne jednostki. Stworzenie wielofunkcyjnego podejścia członków zespołu wykonawczego, specjalistów ds. komunikacji, kierowników zakładów i utrzymania ruchu oraz personelu informatycznego (IT) zapewni, że kluczowi interesariusze będą w pełni zaangażowani we wprowadzanie nowych technologii.

Oprócz lepszej współpracy, zespoły międzyfunkcyjne mogą często przełamać biurokratyczne blokady związane z wieloma inicjatywami na dużą skalę, obejmującymi całą firmę. W ramach podejścia cross-funkcjonalnego wszystkie postanowienia i cele muszą zostać zatwierdzone przez przedstawicieli każdego oddziału organizacji, na który mają wpływ, co zmniejsza potrzebę czasochłonnych spotkań, rewizji i przeglądów. Członkowie wyznaczonego zespołu powinni być ekspertami merytorycznymi z organizacji produkcyjnej, którzy mają głębsze zrozumienie codziennych operacji i funkcji biznesowych firmy. Takie interdyscyplinarne podejście ułatwia stworzenie holistycznego planu wdrożenia, który uwzględni wszystkie strony i bierze pod

uwagę obecne możliwości organizacji na etapie podejmowania decyzji.

## Zaangażuj liderów wyższego szczebla

Zespoły wykonawcze stoją na czele każdej organizacji produkcyjnej i często mają długą listę priorytetów. Delegowanie obowiązków związanych z wdrażaniem technologii może wydawać się kuszące. Jednak uzyskanie pełnego poparcia ze strony kierownictwa wyższego szczebla ma zasadnicze znaczenie dla podkreślenia znaczenia płynnej adopcji. Właściwa komunikacja z góry na dół poprawi przyjęcie w całej firmie.

Kierownictwo wyższego szczebla odgrywa kluczową rolę w procesie wdrażania. Zarządzanie zmianami jest nieuniknione przy wprowadzaniu nowych technologii, szczególnie w przypadku organizacji z dużą populacją pracowników pierwszej linii. Wielu doświadczonych pracowników produkcji i utrzymania ruchu z powodzeniem wykonywało swoje zadania przez dziesięciolecia, z niewielkim lub żadnym udziałem technologii.



**Etapowe wdrażanie nowych technologii pozwala na większą kontrolę nad tym, w jaki sposób rozwiązania cyfrowe są wdrażane i stosowane przez pracowników.**

Włączenie nowego rozwiązania do ich przepływu pracy może wydawać się niepoważne i zbyt czasochłonne, aby się go nauczyć. Liderzy wyższego szczebla muszą podkreślać korzyści płynące z tych nowych narzędzi i starać się zilustrować, w jaki sposób życie zawodowe pracowników poprawi się po ich wdrożeniu. Komunikacja jest najważniejsza na etapach wdrażania nowych rozwiązań cyfrowych, a zespoły wykonawcze są najsilniejszymi posłańcami, którzy przekazują intencje, korzyści i oczekiwania dotyczące wykorzystania nowych technologii na hali produkcyjnej (patrz fot. 1).

Wskaźniki przyjęcia nowych technologii w organizacji zależą od tego, w jaki sposób zespoły zarządzające przedstawiają wdrożenie swoim pracownikom. Niektórzy pracownicy pierwszej linii mogą wahać się przed przyjęciem nowych technologii w miejscu pracy, a rolą zespołów zarządzających jest zilustrowanie rzeczywistych korzyści, jakie może zapewnić technologia w miejscu pracy. Pracownicy, którzy z powodzeniem wdrażają nowe technologie w miejscu pracy, stają się bardziej zaangażowani, bardziej produktywni i mogą łączyć się wewnętrznie w sposób niemożliwy bez narzędzi cyfrowych. W miarę jak platformy te stają się powszechne w organizacjach produkcyjnych, liderzy biznesowi i wewnętrzni eksperci merytoryczni określają, czy nowe narzędzia staną się korzyścią, czy przeszkodą w codziennych obowiązkach ich zespołów pierwszej linii.

QRMAINT

## Rola systemów CMMS w predykcyjnym utrzymaniu ruchu

### Jaki jest cel predykcyjnego UR?

Efektom wszystkich działań predykcyjnych jest stan, w którym system informatyczny na podstawie analizy zebranych danych, wykryje potencjalną awarię z odpowiednim zapasem czasu i powiadomi zespół UR o potrzebie podjęcia działań, które zapobiegną awarii.

### Jaką rolę w strategii predykcyjnej odgrywa system CMMS?

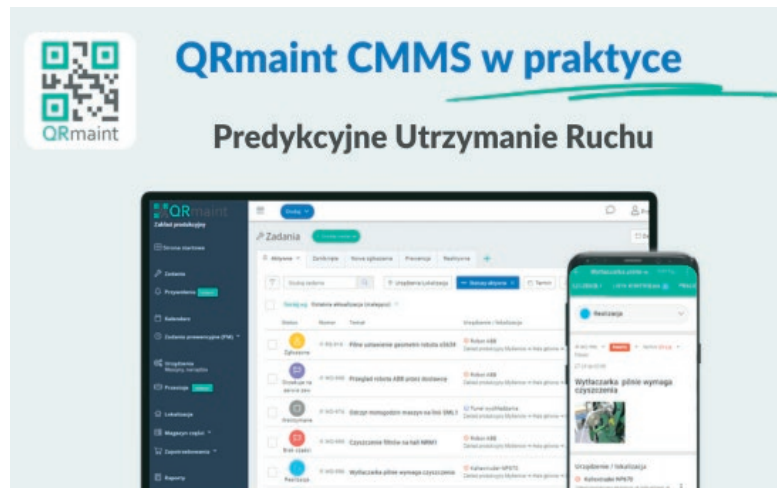
- Obsługuje proste scenariusze predykcyjne, oparte na monitorowaniu wartości parametrów diagnostycznych maszyn.
- Dostarcza dane historyczne dotyczące maszyn na potrzeby tworzenia wstępnych modeli predykcyjnych.
- Integruje rozwiązania monitorujące stan maszyn, które funkcjonują w zakładach np. czujniki IoT, system SCADA.
- Odpowiada za dostarczenie informacji do zespołu UR o potencjalnej awarii oraz generuje zadania kontroli parametrów maszyny po wykryciu anomalii.
- Dostarcza raporty umożliwiające analizę stanu technicznego maszyn.

„Dynamiczny rozwój Internetu Rzeczy (IoT) sprawia, że predykcyjne utrzymanie ruchu staje się coraz bardziej powszechne. Choć podstawowe scenariusze predykcyjne oparte na monitorowaniu parametrów diagnostycznych mogą być realizowane w systemie CMMS, w praktyce dla maszyn krytycznych w zakładach implementowane są dodatkowe, bardziej zaawansowane rozwiązania do predykcji awarii np. czujniki IoT czy system SCADA. W takim scenariuszu kluczową rolę pełni system CMMS, który integruje te różnorodne rozwiązania. To właśnie CMMS jest odpowiedzialny za wysyłanie powiadomień do zespołu utrzymania ruchu, wizualizowanie zagrożeń na dużych ekranach w czasie rzeczywistym oraz generowanie zadań kontrolnych w przypadku wykrycia anomalii. Istotne jest nie tylko przewidzenie potencjalnej awarii, ale także skuteczna reakcja mająca na celu jej zapobieżenie” - tak opisuje rolę systemu CMMS Przemysław Parzoch z QRmaint

### Co wpływa na skuteczność predykcji awarii?

#### 1. Monitorowanie i gromadzenie parametrów diagnostycznych maszyn

Aby uzyskać informacje o aktualnym stanie maszyny, konieczne jest stałe gromadzenie danych dotyczących parametrów diagnostycznych np. wibracji czy temperatury. Zarówno bieżące, jak i historyczne wartości tych parametrów stanowią fundament dla różnych technik statystycznych, algorytmów uczenia maszynowego oraz zaawansowanych modeli predykcyjnych.

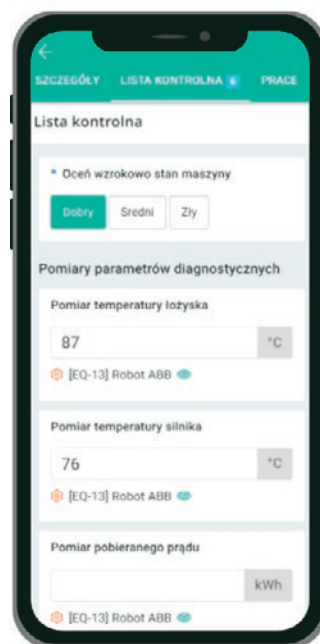


Parametry, które mogą wpływać na funkcjonowanie maszyny, powinny być poddawane monitorowaniu i analizie.

### W jaki sposób gromadzone są wartości parametrów diagnostycznych?

#### • Ciągłe gromadzenie parametrów maszyny

Sensory monitorujące pracę maszyny dostarczają w sposób ciągły, z dużą częstotliwością, aktualne wartości parametrów. Takie podejście wymaga dużych nakładów finansowych i dotyczy z reguły maszyn krytycznych.



Ocenę stanu technicznego maszyny i okresowe pomiary wykonują

Technicy UR podczas zaplanowanej inspekcji

Operatorzy w ramach Autonomicznego UR

QRmaint

### • Okresowe gromadzenie parametrów maszyny

Wartości parametrów maszyny odczytywane są przez człowieka i wprowadzane ręcznie z określoną regularnością np. tygodniowo przy okazji prewencyjnej inspekcji maszyny przez techników UR. Dane gromadzone są w systemie CMMS. Często rozwiązaniem jest również delegowanie zadania odczytu parametrów do operatorów w ramach Autonomicznego UR, które również obsługiwane jest za pomocą systemu CMMS.

## 2. Skuteczne modele predykcyjne

W obszarze predykcyjnego utrzymania ruchu (PdM), modele predykcyjne odgrywają kluczową rolę w identyfikowaniu potencjalnych awarii maszyn i wyznaczaniu terminów konserwacji maszyn. Efektywność tych modeli zależy od ilości i dokładności danych diagnostycznych oraz odpowiedniego dostosowania parametrów modelu do specyfiki danej maszyny.

Modele predykcyjne powinny być regularnie aktualizowane, aby utrzymać ich skuteczność

Zaawansowane modele predykcji zazwyczaj są częścią warstwy analitycznej systemu dostarczonego przez producenta sensorów instalowanych na maszynie.

Systemy CMMS zapewniają podstawowy model, zazwyczaj w oparciu o zdefiniowane wartości progowe parametrów. Jest on wykorzystywany w prostych scenariuszach jak np. przekroczenie wartości monitorowanego parametru diagnostycznego.

## 3. Skuteczne informowanie o potencjalnej awarii maszyny

Nie wystarczy przewidzieć awarii, ale trzeba jeszcze skutecznie zareagować, aby jej zapobiec. Informacja powinna dotrzeć do całego zespołu UR różnymi kanałami.

Niestety w praktyce propagowanie informacji jest najłagodniejszym ogniwem. Systemy analizujące dane z czujników co najwyżej wysyłają powiadomienia SMS do małej grupy osób np. do kierownika UR.

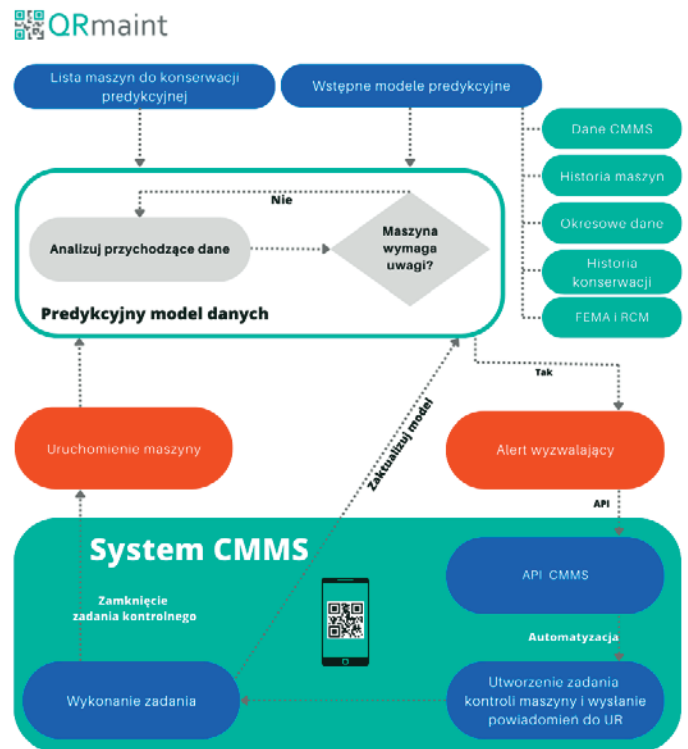
Aby skutecznie obsłużyć wykryte zagrożenie wystąpienia awarii, informacja musi trafić do systemu CMMS, którego zadaniem jest

- Wysłanie powiadomień w czasie rzeczywistym do całego zespołu UR.
- Wizualizacja zagrożenia na dużych ekranach za pomocą Dashboard TV oraz interaktywnych map zakładu.
- Wygenerowania zadania inspekcji maszyny, której dotyczy zagrożenie.

## Predykcyjne utrzymanie ruchu z wykorzystaniem czujników IoT

Predykcja awarii z wykorzystaniem czujników IoT, stale monitorujących parametry diagnostyczne maszyny to najskuteczniejsza forma przewidywania awarii.

Poniższy schemat przedstawia proces, obejmujący zbieranie i analizę danych z czujników zamontowanych na monitorowanej maszynie, aż po interwencję zespołu Utrzymania Ruchu w przypadku wykrycia anomalii.



Proces składa się zatem z trzech etapów:

### • Zbieranie danych w czasie rzeczywistym

Czujniki przesyłają zebrane dane do platformy IoT w czasie rzeczywistym, co umożliwia bieżące monitorowanie stanu maszyny.

### • Przetwarzanie i analiza danych

Dane są przesyłane do chmury, gdzie podlegają przetwarzaniu i analizie. Wykorzystuje się algorytmy analizy danych, uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji do identyfikacji wzorców i anomalii. Skuteczne modele predykcyjne, zintegrowane z systemem monitorowania, operują w czasie rzeczywistym, przewidując potencjalne awarie lub problemy.

### • Powiadomienia i interwencja

W przypadku wykrycia potencjalnej awarii lub problemu, informacja zostaje przekazywana do nadrzędnego systemu CMMS, który odpowiada za rozesłanie powiadomień i przekierowanie zadania kontroli maszyny pod kątem zidentyfikowanych anomalii.

## Podsumowanie

System CMMS stanowi kluczowe narzędzie w realizacji strategii predykcyjnego utrzymania ruchu, umożliwiając przedsiębiorstwu monitorowanie, analizowanie i zarządzanie swoimi aktywami w sposób bardziej efektywny i zapobiegawczy. Dzięki temu możliwe jest znaczące obniżenie kosztów utrzymania, zwiększenie dostępności urządzeń oraz przedłużenie ich żywotności. Jeśli planujesz wdrożyć idealny system CMMS do działań predykcyjnych, postaw na QRmaint i skontaktuj się z nami pod numerem +48 12 400 41 70.

# Jak predykcyjne utrzymanie ruchu wpływa na zapobiegawcze utrzymanie ruchu

Nie możesz wyłączyć systemu za każdym razem, gdym pojawi się alert

**T**radycyjna konserwacja zapobiegawcza (PM) zaleca rutynową konserwację zasobów lub systemów, niezależnie od tego, czy wydajność uległa pogorszeniu, czy nie. Ustanawiając predykcyjne utrzymanie ruchu (PdM), producenci mogą lepiej zdefiniować optymalne okno czasowe, w którym należy przeprowadzić konserwację, w oparciu o przewidywany przyszły stan zdrowia wygenerowany na podstawie danych sprzętu.

Predykcyjne utrzymanie ruchu oparte na IIoT dostarcza dane do zakładowych systemów MES i ERP w celu poprawy wydajności biznesowej.

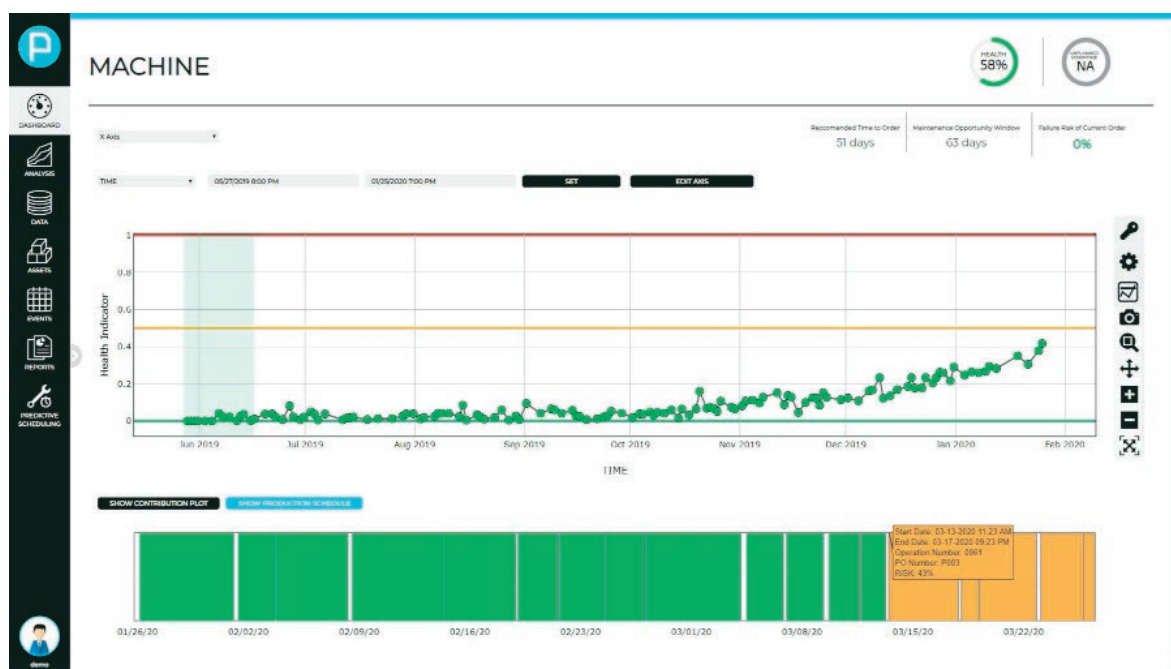
MES zarządza procesami produkcyjnymi. Dane pochodzące z czujników i skanerów mogą wymagać ręcznego wpro-

wadzenia danych przez operatorów i personel utrzymania ruchu. ERP koncentruje się przede wszystkim na transakcjach finansowych powiązanych z wydajnością produkcji, przedsiębiorstwa i łańcucha dostaw. Wiele systemów ERP płynnie łączy się z MES, a nie konkurują lub nakładają się na siebie.

MES ma zasadnicze znaczenie dla predykcyjnego utrzymania ruchu i planowania zakładu. Systemy MES mają tendencję do bycia specyficznymi dla branży; system MES dla przemysłu lotniczego i kosmicznego ma inne obawy niż system MES dla przemysłu napojów.

Połączenie konserwacji predykcyjnej z MES zapewnia:

- Zintegrowany system umożliwiający korelację OEE i stanu maszyn.



Pulpit konserwacji i planowania. Sensowne jest połączenie ograniczeń produkcyjnych i konserwacyjnych w jednym harmonogramie. Źródło: Predictronics



- Ulepszone planowanie konserwacji prowadzące do lepszego planowania produkcji i skrócenia nieplanowanych przestoju.
- Zintegrowane zarządzanie utrzymaniem ruchu, w tym predykcyjne zlecenia pracy.

Ujednolicony pulpit nawigacyjny maszyny dla zdrowia, konserwacji i innych kluczowych wskaźników, wyprowadza i dystrybuuje optymalny harmonogram konserwacji.

### Przykłady i studia przypadków predykcyjnego utrzymania ruchu

Z naszego doświadczenia w opracowywaniu rozwiązań predykcyjnego utrzymania ruchu wynika, że 5% redukcja nieplanowanych przestoju może przynieść 2 mln zł rocznych oszczędności dla klienta z branży motoryzacyjnej, a 5-10% poprawa ogólnej efektywności sprzętu (OEE) pozwoliła zaoszczędzić producentowi lotniczemu 1,2 mln zł rocznie.

Dla producenta, który chce wdrożyć predykcyjne utrzymanie ruchu, obrabiarki CNC są doskonałym miejscem do rozpoczęcia.

Pierwszym krokiem jest monitorowanie przednich i tylnych łożysk wrzecion. Dane dotyczące drgań można mierzyć poprzez dodanie akcelerometru, zwykle instalowanego na obudowie wrzeciona. Inne dane, takie jak prędkość obrotowa wrzeciona i obciążenie lub numer programu, są przechwytywane ze sterownika maszyny za pośrednictwem protokołów takich jak OPC-UA lub MTConnect.

Dane ze sterownika dostarczają przydatnych informacji kontekstowych do zrozumienia danych drgań i prowadzą do opracowania odpowiedniego algorytmu predykcyjnego. Same dane ze sterownika maszyny są wystarczające do zbudowania modelu.

Ważne parametry modelu obejmują pozycję, prędkość i obciążenie rzeczywistych osi, a także odpowiednie wartości sterowane dla tych parametrów. Ponadto skupiamy się na wykrywaniu utraty obciążenia wstępnego i słabego smarowania osi liniowych lub śrub kulowych.

Aby ulepszyć predykcyjne utrzymanie ruchu za pomocą planowania predykcyjnego, potrzebne są dodatkowe dane z systemów MES i ERP. Dane te można podzielić na dynamiczne i statyczne.

Dane dynamiczne, takie jak harmonogram konserwacji i produkcji, są gromadzone z systemu MES, w tym czas rozpoczęcia i zakończenia każdej czynności oraz identyfikatory produkcji i operacji. Tymczasem informacje statyczne są zbierane z systemu ERP, w tym koszty części zamiennych i wysyłki, czas realizacji zamówienia części przez dostawcę, a także koszty napraw i przestoju. Są one potrzebne do określenia optymalnego harmonogramu konserwacji, który



**Konserwacja predykcyjna i monitorowanie mogą sprawić, że istniejący komputerowy system zarządzania konserwacją (CMMS) będzie bardziej efektywny, zarówno w odniesieniu do poszczególnych zasobów, jak i całego przedsiębiorstwa.**

uwzględni alerty konserwacji predykcyjnej o zbliżającej się awarii.

Wzbogacenie predykcyjnego utrzymania ruchu o planowanie predykcyjne skutkuje ujednoliconym pulpitem nawigacyjnym przedstawiającym stan maszyn w zestawieniu z zaplanowanymi zleceniami produkcyjnymi. Wyświetla on również przydatne informacje, takie jak to, kiedy należy zamówić części zamienne i kiedy wymagana jest konserwacja.

Dzięki ciągłemu monitorowaniu maszyn, zlecenia zmieniają kolor z zielonego na żółty, gdy rośnie potrzeba wymiany lub naprawy krytycznych części. Dzięki zintegrowanemu predykcyjnemu utrzymaniu ruchu i planowaniu, konserwacja nie tylko wykorzystuje informacje o stanie maszyny do przewidywania awarii, ale zespół może teraz rozważyć ryzyko związane z realizacją zaplanowanych zleceń produkcyjnych w porównaniu z realizacją zadań konserwacyjnych.

### Konserwacja transakcyjna

Konserwacja predykcyjna i monitorowanie mogą sprawić, że istniejący komputerowy system zarządzania konserwacją (CMMS) będzie bardziej efektywny, zarówno w odniesieniu do poszczególnych zasobów, jak i całego przedsiębiorstwa. Parametry maszyny i dane z czujników pobrane dla pulpitu każdej maszyny oraz główne raporty dotyczące stanu, prognoz i diagnostyki mogą zostać pobrane do głównego pulpitu CMMS.

Jeśli progi ostrzegawcze maszyny są bliskie przekroczenia, system predykcyjnego utrzymania ruchu może automatycznie generować formularze żądania pracy dokumentujące zasób, zalogowanego operatora zgłaszającego żądanie, diagnostykę wymagającą uwagi, status zasobu (działający i wymagający kontroli lub niedziałający i wymagający naprawy), a także daty i godziny wykrycia i żądania pracy.

Potencjał predykcyjnego utrzymania ruchu opartego na danych, pozwalającego zaoszczędzić setki tysięcy złotych rocznie, może zainspirować niektórych do myślenia na dużą skalę, ale często bardziej efektywne jest rozpoczęcie od małych działań, udowodnienie wartości i szybkie skalowanie. Skuteczna strategia obejmuje:

- Ocenę: zidentyfikuj projekt, zzbierz zespół i oceń dojrzałość cyfrową istniejących procesów i uczestników.
- Dokumentację: potwierdź istniejącą strategię gromadzenia danych, udokumentuj uzasadnienie biznesowe i oblicz zwrot z inwestycji.
- Analizę: określ idealny stan końcowy dla projektu, jego pracowników i technologii.
- Deklarację pracy: wybierz komponenty (sprzęt, oprogramowanie, czujniki i oprogramowanie) potrzebne do wdrożenia i oszacuj wymagany czas.
- Wdrożenie: zbuduj szablony, przeprowadź projekt i skompiluj osiągnięcia.
- Skalę: zidentyfikuj wyciągnięte wnioski i zbuduj centrum doskonałości wokół projektu, aby zidentyfikować możliwości powtórzenia sukcesu w innych działach lub zakładach.

Udowodnienie wartości poprzez myślenie na dużą skalę, rozpoczęcie od małych kroków i szybkie skalowanie przenoszą produktywność, konserwację i planowanie zakładu z podejścia opartego na nadziei na najlepsze do podejścia, które nie może zawieść, ponieważ dane przepływają, a przeszkody są zidentyfikowane, zanim staną się problemami. Pracujesz teraz w inteligentnej fabryce.

### Spojrzenie na krajobraz predykcyjny

Predykcyjne utrzymanie ruchu może służyć jako oczy, uszy, zmysł dotyku i zbiorowe doświadczenie operatora, kierownika zmiany i działu konserwacji.

Pracownicy działu utrzymania ruchu tradycyjnie wychywali, gdy coś nie wyglądało, nie brzmiało lub nie pachniało prawidłowo. Gdy coś "wydawało się" nie w porządku, często okazywało się, że tak nie jest. W innych przypadkach stosowano model fail-and-fix. Rezultatem były nieoczekiwane przestoje, zdenerwowani klienci, kontrola szkód i wzrost kosztów.

Pomysł o Przemysłowym Internecie Rzeczy (IIoT) jako o konwergencji technologii informacyjnej (IT) i technologii operacyjnej (OT). Na dole piramidy znajdują się urządzenia na hali produkcyjnej (obrabiarki CNC, roboty spawalnicze, przenośniki i inne), które mogą przesyłać dane do chmury. Kolejną warstwą jest system kontroli nadzorczej i akwizycji danych (SCADA) do pozyskiwania danych z czujników lub sterowników maszyn. Aby zaangażować firmę, dane mogą być wprowadzane do systemu realizacji produkcji (MES), a wyniki udostępniane systemowi planowania zasobów przedsiębiorstwa (ERP) w celu usprawnienia przechwytywania danych i zastosowanej analizy.

**Predykcyjne utrzymanie ruchu może służyć jako oczy, uszy, zmysł dotyku i zbiorowe doświadczenie operatora, kierownika zmiany i działu konserwacji.**



Źródło: rawpixel.com na Freepik

### Innowacje w monitorowaniu stanu

Prawdziwe predykcyjne utrzymanie ruchu oparte na danych maszynowych i analityce może prowadzić do niemal zerowych przestojów, zmniejszenia zapasów części zamiennych i bardziej efektywnego utrzymania ruchu dzięki dokładniejszemu średniemu czasowi między awariami (MTBF) i średniemu czasowi naprawy (MTTR).

Ciągłe monitorowanie zasobów produkcyjnych w celu poprawy predykcyjnego utrzymania ruchu prowadzi do lepszego zrozumienia stanu maszyn, wydajności i bezpiecznego planowania produkcji. Pomyślnie wdrożone podejście oparte na wielu szablonach umożliwia organizacji łatwe tworzenie modeli predykcyjnych, a także włączenie uczenia maszynowego i przemysłowej sztucznej inteligencji w celu ich szybkiego wdrożenia. Takie szablony obejmują:

- Opracowanie modeli poprzez zbieranie danych z obrabiarek, robotów, pomp, silników przenośników i innych systemów w celu opracowania modeli danych.
- Zidentyfikowanie funkcji do wykorzystania.
- Wybór i integracja metody uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji.
- Tworzenie powtarzalnych schematów analizy.
- Szybkie wdrażanie rozwiązania i stały monitoring systemów w celu poprawy predykcyjnego utrzymania ruchu i planowania produkcji.

CLARIANT

## Antifrogen® – Ewolucja chłodziw na bazie glikoli

Wyjaśnienie wpływu wysokiej rezerwy alkalicznej na skuteczność ochrony antykorozyjnej.

"Lepsza chemia – między ludźmi i planetą" – to idea, która leży u podstaw działalności naszej firmy. Oznacza to, że dzięki wykorzystaniu mniejszej ilości materiałów do tworzenia produktów o wydłużonym okresie trwałości, możemy zaoszczędzić energię i zmniejszyć negatywny wpływ na środowisko. Produkty takie jak Antifrogen®, o niskiej toksyczności i dobrych właściwościach biodegradowalności, zapewniają dłuższą żywotność bez uszczerbku dla wysokiej wydajności.

Od ponad 60 lat Clariant oferuje chłodziwa Antifrogen® na bazie glikoli (HTF), z wysoce skutecznymi dodatkami antykorozyjnymi. Roztwory wodne Antifrogen® oferują niezawodną i długotrwałą ochronę przed zamarzaniem, korozją i osadami dla zamkniętych układów grzewczych i chłodniczych. Nasze produkty znajdują szerokie zastosowanie, między innymi w branży HVACR, chłodzeniu i ogrzewaniu procesów technologicznych w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym, jako środek przeciw zamarzaniu w przeciwpożarowych systemach tryskaczowych, do kontroli temperatury procesów przemysłowych lub chłodzenia komponentów w produkcji.

Produkty serii Antifrogen® zapewniają długotrwałą ochronę antykorozyjną metali w instalacjach chłodniczych i grzewczych poprzez tworzenie warstwy ochronnej na powierzchni metalu. Ponadto Antifrogen® stabilizuje wartość pH cieczy i utrzymuje ją w optymalnym zakresie. Zapewniają ochronę różnego rodzaju metali<sup>(1)</sup> przed korozją przez wiele lat.

W przeszłości pakiety inhibitorów korozji zawierały wiele substancji, o których obecnie wiadomo, że są szkodliwe. Przykładem są pakiety zawierające borany, obecnie oznakowane jako H361d i "podejrzane o szkodliwe działanie na rozrodczość oraz dziecko w łonie matki".

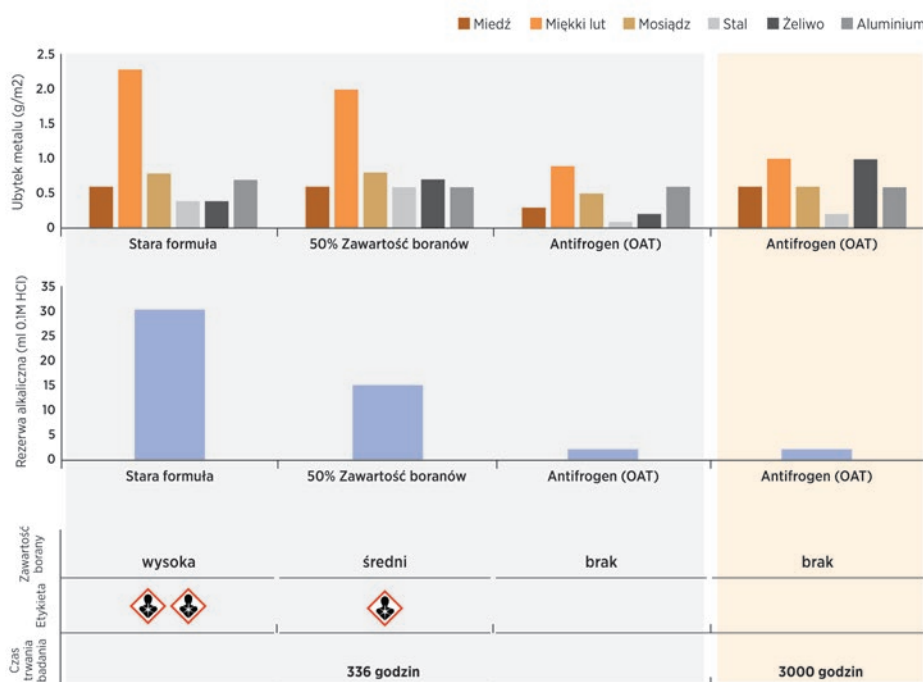
Borany były i są nadal stosowane w wielu chłodziwach obecnych na rynku, do ochrony przed korozją, co skutkuje wysoką rezerwą alkaliczną. Kiedy rozpoczęły się dyskusje na temat toksyczności boranów, Clariant zaczął zmieniać formułę swoich produktów Antifrogen® na nowoczesną technologię kwasów organicznych (OAT), stopniowo zastępując szkodliwe borany.

Od 2013 roku wszystkie produkty Antifrogen® są wolne od szkodliwych związków. Dzięki temu uzyskano niższą rezerwę alkaliczną i jeszcze wyższą ochronę antykorozyjną.

W celu określenia skuteczności działania inhibitorów korozji, stosuje się metodę badawczą ASTM D 1384, która stała się powszechnie uznanym standardem. Podczas tego testu standaryzowane próbki metali są poddawane działaniu bardzo korozyjnego środowiska<sup>(2)</sup> przez 336 godzin. Po tym czasie mierzona jest utrata wagi. Dzięki temu w obiektywny i jednoznaczny sposób, można określić szybkość korozji metali w płynie oraz jakość zastosowanego pakietu inhibitorów.

Jak widać na poniższym wykresie, nowoczesny pakiet inhibitorów korozji firmy Clariant, nawet bez boranów i przy zredukowanej rezerwie alkalicznej, zapewnia doskonałą ochronę antykorozyjną, również w warunkach dziesięciokrotnie wydłużonego czasu trwania testu, do 3000 godzin. W tych trudnych warunkach również rezerwa alkaliczna i pH pozostają przez długi czas stabilne.

W ramach usługi posprzedażowej Antifrogenów ([www.antifrogen.com](http://www.antifrogen.com)), klienci mają możliwość wysłania próbki chłodziwa w celu monitorowania zmian jego wydajności w czasie. Laboratorium Clariant poddaje analizie około 3500 takich próbek rocznie. Badania te potwierdzają stabilne i długotrwałe działanie nowoczesnej technologii wymiany ciepła w produktach marki Antifrogen®.



<sup>(1)</sup> Metale takie jak stal węglowa, mosiądz, miedź, żeliwo, odlewane aluminium i inne stopy metali, prosimy o kontakt z [antifrogen.com](http://antifrogen.com) w celu uzyskania dalszych szczegółów.

<sup>(2)</sup> 88 °C, 6 l/h powietrza, 336 h, mieszanina syntetycznej wody żrącej i Antifrogenu®

STORMSHIELD

## Bezpieczna separacja i monitorowanie typu firewall z możliwością głębokiej

Przedsiębiorstwa wodociągowe są tą kategorią podmiotów użyteczności publicznej i infrastruktury krytycznej, w przypadku których ciągła działalność ma szczególne znaczenie. Nikt nie wyobraża sobie sytuacji, w której odbiorcy zostają pozbawieni możliwości korzystania z wody. Specyfiką działalności zakładów wod-kan jest rozproszenie elementów obsługujących punkty ujęcia wody i jej uzdatniania oraz przepompownie ścieków, a odseparowanie poszczególnych części składowych systemu zwiększa ryzyko ataku. Efektywne zarządzanie nimi odbywa się bowiem w coraz większym stopniu w oparciu o dostęp online.

**W** obliczu rosnącej skali zagrożeń cybernetycznych wymierzonych w infrastrukturę krytyczną, motywowanych zarówno pobudkami ekonomicznymi, jak i geopolitycznymi, zapewnienie maksymalnego bezpieczeństwa pozostaje przedmiotem troski zarządzających tymi podmiotami. Wpływ na to ma zbliżająca się implementacja założeń dyrektywy NIS2, która na podmioty z branży wod-kan nałoży nowe obowiązki.

Produkcja wody i odbiór ścieków to proces, w realizacji którego w coraz większym stopniu wykorzystywane są nowoczesne rozwiązania technologiczne. Internet Rzeczy, ciągła komunikacja pomiędzy poszczególnymi elementami przenikających się sieci internetowej i przemysłowej oraz wykorzystanie licznych urządzeń to standard w tej branży.

– Niejednokrotnie na tak funkcjonujący system niezbędne jest nałożenie odpowiednich zabezpieczeń, które zminimalizują ryzyko skutecznych wrogich działań. Z perspektywy podmiotów odpowiedzialnych za wdrożenie cyberochrony jest to wyzwanie, związane z koniecznością działania w sposób pozwalający utrzymać ciągłość procesów produkcyjnych w środowisku przemysłowym przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa i zgodności sieci – mówi Aleksander Kostuch, inżynier Stormshield, europejskiego wytwórcy rozwiązań z obszaru IT.

### Wodociągowe studium przypadku

Specjaliści w ramach wdrożonego w jednym z funkcjonujących w Polsce przedsiębiorstw wodociągowych systemu zabezpieczeń ustanowili bezpieczne, monitorowane i oddzielne środowisko sieciowe IT oraz rozwiązania mające na celu ochronę operacji prowadzonych w sieciach OT (przemysłowych), działających m.in. w oparciu o sterowniki logiczne (PLC) do zarządzania krytycznymi procesami.

Klientem była firma wodociągowa w jednym z największych miast na północy Polski, specjalizująca się w gospodarce wodnej dla miasta i okolic oraz oczyszczaniu ścieków.



Klient prowadzi działalność w różnych lokalizacjach miasta i okolic, w tym w przepompowniach ścieków, zakładach uzdatniania wody i ujęciach wody. Miejsca te są wyposażone w przemysłowe systemy sterowania przez programowalne sterowniki logiczne (PLC) do zarządzania krytycznymi procesami. Bezprzerwowość funkcjonalności ma tu kluczowe znaczenie. Konwergencja sieci IT i OT naraża organizację na potencjalne cyberzagrożenia i ryzyko. Dlatego głównym celem projektu było ustanowienie bezpiecznego, monitorowanego i oddzielenie środowiska sieciowego IT, w którym odbywa się praca biurowa, ale również różne działania dziedzinowe w celu ochrony specjalizowanych operacji przemysłowych w sieciach OT.

Utrzymanie nieprzerwanych procesów produkcyjnych w środowisku przemysłowym przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa i zgodności sieci jest trudnym przedsięwzięciem. Konieczne jest uniknięcie przestoju pomp produkcyjnych, minimalizacja zmian w konfiguracji sieci.

Celem projektu było wdrożenie solidnego rozwiązania w zakresie bezpieczeństwa sieci, które skutecznie oddziela i zabezpiecza sieci operacyjne (OT) od sieci informatycznych (IT) w wielu lokalizacjach, takich jak przepompownie i ujęcia wody. Czas jego trwania wyniósł około miesiąca. Strategia wdrożenia obejmowała wdrożenie firewalli Stormshield SNI20 na obrzeżach każdej z sieci OT. Wybór lokalizacji tych zapór został oparty na rygorystycznej ocenie ryzyka i działających już połączeniach sieciowych. Urządzenia firewalli SNI20 zostały umieszczone jak najbliżej urządzeń automatyki przemysłowej i często montowane na tej samej szynie DIN co sterowniki PLC. Takie podejście ułatwia szybkie wykrywanie zagrożeń i reagowanie na nie, minimalizując powierzchnię ataku i maksymalizując ochronę infrastruktury przemysłowej. Kontrola odbywa się w ramach standardowych prac konserwatorskich i nastawczych. Pierwszorzędne znaczenie ma autoryzacja pracowników z użyciem istniejących już mechanizmów Active Directo-

# sieci OT za pomocą zapór brzegowych analizy protokołów przemysłowych.

ry i integracji poprzez mechanizm SSO. Następnie monitorowane i zapisywane są wszystkie działania w ramach protokołów przemysłowych, które są przepuszczone na urządzeniach. Zdarzenia są rejestrowane w centralnym systemie SIEM. Całość jest zarządzana z centralnego systemu Stormshield Management Center.

Aby sprostać wyzwaniu bezprzerwowego wdrożenia w istniejącej sieci, inżynier systemowy Stormshield Aleksander Kostuch zaproponował rozwiązanie, które koncentruje się na segmentacji sieci z wykorzystaniem funkcjonalności bridge, jednocześnie minimalizując zmiany w istniejącej infrastrukturze sieciowej. Podejście to opiera się na wykorzystaniu mostu między interfejsami do segmentacji, w połączeniu z kompleksową polityką bezpieczeństwa i dogłębną analizą protokołów dostosowaną do konkretnych protokołów przemysłowych używanych w różnych segmentach sieci oraz odrzucaniem całości niepożądanego ruchu sieciowego.

Istotnym kontekstem projektu była konieczność zgodności z zasadami ochrony danych osobowych. Aby dostosować się do wytycznych ogólnego rozporządzenia o ochronie danych (RODO), dane osobowe, takie jak nazwy użytkowników, źródłowe adresy IP, adresy MAC i nazwy hostów, nie były prezentowane w dziennikach i raportach. Zamiast tego zostały one zanonimizowane w celu zachowania prywatności użytkowników. Dostęp do tych dzienników ograniczony jest do upoważnionego personelu, zapewniając zgodność z przepisami o ochronie danych.

W ramach wdrożenia zdecydowano się także na zwiększoną ochronę systemów SCADA. Oprócz fizycznych zapór brzegowych firewall SNI20, firma partnerska wdrożyła zwirtualizowaną zapórę firewall bezpośrednio przed systemem SCADA, który działa w prywatnej chmurze wykorzystującej sporą farmę serwerów. Zapora Elastic Virtual Appliance (EVA) została wdrożona na platformie serwerowej z wykorzystaniem wirtualizatora HyperV, zapewniając dodatkową warstwę ochrony dla systemów kontroli nadzorczej i akwizycji danych (SCADA). Takie podejście zapewniło, że krytyczna infrastruktura kontrolująca procesy przemysłowe pozostała chroniona przed potencjalnymi zagrożeniami cybernetycznymi, zarówno z Internetu, ale również z sieci wewnętrznej.

Autoryzowanie ruchu sieciowego następuje poprzez weryfikację dostępu do sterowników PLC. Z kolei dopasowanie sprzętu do specyfiki przemysłu wod-kan było związane z uwzględnieniem szeregu specyficznych ograniczeń fizycznych (wysoka wilgotność, szeroki zakres temperatur itp.). Zastosowanie sprzętu SNI20 umożliwiono spełnienie wielu ograniczeń środowiskowych.

## Wyniki wdrożenia

Projekt wstępny, projekt wykonawczy, realizacja, dokumentacja powykonawcza i testy funkcjonalne były przeprowadzane pod nadzorem, kontrolą i współdziałaniem certyfikowanego inżyniera systemowego Aleksandra Kostuch, pracującego bezpośrednio u producenta rozwiązań Stormshield.

Wdrożone rozwiązanie z powodzeniem osiągnęło główne cele projektu w obszarach:

1) Separacji skutecznie oddzielono sieci OT od sieci IT przy pomocy firewalli SNI20, minimalizujące ryzyko zagrożeń z wewnętrznej sieci IT. Zamiast wprowadzać znaczące zmiany w topologii sieci, rozwiązanie Stormshield wykorzystuje interfejsy w konfiguracji bridge do segmentacji. Technika ta pozwala na izolację różnych segmentów przy jednoczesnym zachowaniu ogólnej struktury sieci. Ogranicza to zakres wymaganych modyfikacji, zmniejszając tym samym ryzyko zakłóceń operacyjnych.

2) Centralizacji każdy firewall SNI20 w konfiguracji bridge pomimo wspólnych cech ma niestandardową politykę bezpieczeństwa, która kontroluje dostęp do wyznaczonych zasobów w segmencie. Polityka ta zapewnia, że tylko autoryzowane urządzenia i podmioty mogą wchodzić w interakcje z krytycznymi zasobami, minimalizując potencjalną powierzchnię ataku. Dzięki wykorzystaniu SMC, zmienił się i możliwość oskryptowania łatwo zarządzać, zmieniać politykę i aktualizować centralnie wszystkie podłączone firewallo SNI20 i EVA, pomimo, że cechuje je indywidualna polityka w każdej lokalizacji.

3) Bezpieczeństwa monitorowanie w czasie rzeczywistym przy pomocy systemu SIEM i scentralizowane zarządzanie firewallami brzegowymi przy pomocy SMC ułatwiło szybkie wykrywanie zagrożeń i reagowanie na nie oraz rekonfigurację.

4) Zgodności z przepisami anonimizacja danych osobowych zgodnie z wytycznymi RODO zapewniła zgodność z przepisami dotyczącymi prywatności danych.

5) Ulepszonej ochrony SCADA rozwiązania wirtualne firewall EVA dodały dodatkową warstwę zabezpieczeń do systemów SCADA.

6) Niezawodności firewall SNI20 mają możliwość funkcji bypass, która oznacza, że nawet w przypadku restartu urządzenia, na przykład podczas załadowywania nowego oprogramowania układowego firmware, transmisja działa bez przerwy.

W efekcie wdrożenia krytyczna infrastruktura wodociągowa jest obecnie chroniona przed potencjalnymi zagrożeniami cybernetycznymi, zapewniając nieprzerwane działanie gospodarki wodnej i procesów oczyszczania ścieków. Kompleksowe podejście do bezpieczeństwa, od fizycznych zapór sieciowych po zwirtualizowaną ochronę systemów SCADA, zapewnia solidny mechanizm obrony przed ewoluującymi zagrożeniami cybernetycznymi w środowisku przemysłowym.

Firewallo, które zarządzają bezpiecznym dostępem w sieci wod-kan wykonują głęboką analizę protokołów komunikacyjnych używanych w przemyśle, takie jak Modbus TCP, Profinet, OPC, ale również Softbus i Lacbus. Narzędzia do analizy bieżącego ruchu sieciowego pod kątem anomalii używają głębokiej analizy pakietów.

W obszarze głębokiej analizy protokołów przemysłowych OT, urządzenia Stormshield, zarówno SNI20 jak i maszyny wirtualne EVA potrafią również rozpoznać i odczytać adresacje, kody w innych protokołach charakterystycznych dla sieci OT, jak: UMAS, Siemens S7, EtherNet/IP, CIP, OPC UA, OPC (DA/HDA/AE), BACnet/IP, IEC 60870-5-104, IEC 61850-3.

# Trzy powody, dla których specjaliści ds. transportu materiałów używają wózków widłowych na propan

Dlaczego elektryczne wózki widłowe nie są tak wydajne i czyste, jak sądzono?

**W**ózki widłowe są niezbędnym elementem wyposażenia każdego magazynu, centrum dystrybucji lub zakładu produkcyjnego. Biorąc pod uwagę wyzwania stojące obecnie przed operacjami transportu bliskiego siła robocza, rosnące koszty energii, wzrost popytu wybór odpowiedniego wózka widłowego ma wpływ na wyniki finansowe, zapewniając ekonomiczną, wydajną i niezawodną pracę. Podczas gdy propan zasila wózki widłowe od ponad 70 lat, nadal istnieją błędne przekonania dotyczące możliwości, wydajności i wpływu na środowisko wózków widłowych zasilanych propanem. Oto trzy powody, dla których operatorzy wózków widłowych wybierają sprzęt zasilany propanem zamiast elektrycznego lub diesla.

## 1. Zwiększona opłacalność wózków widłowych na propan

Porównując koszty paliwa do wózków widłowych w całym okresie eksploatacji, propan zyskał status lidera na rynku pod wieloma względami. Według ankiety przeprowadzonej przez Propane Education & Research Council (PERC), zarządcy obiektów, którzy zarządzają flotami wózków widłowych, wymieniają koszty kapitałowe jako jeden z najważniejszych czynników przy zakupie wózków widłowych. Koszty inwestycyjne wózków widłowych na propan są o 30% niższe niż w przypadku wózków elektrycznych. Wózki widłowe na propan konse-

kwentnie mają niższy całkowity koszt posiadania niż te zasilane energią elektryczną lub olejem napędowym. Nic dziwnego, że 85% wózków widłowych klasy 4 i 5 jest zasilanych propanem, zgodnie z danymi PERC.

Badając opcje paliwowe, wielu profesjonalistów zajmujących się transportem materiałów stwierdza, że propan jest najbardziej opłacalną opcją, jednocześnie doceniając jego wszechstronność i korzyści dla środowiska.

## 2. Zwiększona produktywność

Oprócz dodatkowych kosztów związanych z utrzymaniem naładowanych elektrycznych wózków widłowych, istnieją inne wady. Żywotność baterii i moc wyjściowa elektrycznego wózka widłowego zmniejszają się z czasem. Może to prowadzić do przyszłych kosztów, w tym dodatkowych drogiej akumulacji. Ładowanie akumulatorów elektrycznych wózków widłowych, gdy pozostały poziom naładowania jest zbyt wysoki lub zbyt niski, może mieć duży wpływ na żywotność akumulatora. Co ważniejsze, nie wszystkie elektryczne wózki widłowe są przystosowane do użytku na zewnątrz co powoduje przestoje, jeśli załogi muszą pracować zarówno w pomieszczeniach, jak i na zewnątrz.

Według badania PERC, 68% flot wózków widłowych musi pracować zarówno w pomieszczeniach, jak i na zewnątrz. W przeciwieństwie do wielu modeli elektrycznych, wózki widłowe na propan mogą być używane zarówno w zastosowaniach wewnętrznych, jak i zewnętrznych, w tym gdy temperatura jest równa lub niższa od zera (nawet do -20°C). Wszechstronne, niskoemisyjne działanie propanu umożliwia operatorom wózków widłowych bezpieczne wykonywanie pracy w dowolnym miejscu, zapewniając im większą produktywność przez cały dzień pracy.

Bez względu na rodzaj pracy lub lokalizację, wózki widłowe na propan zapewniają potężną, niezawodną wydajność. Elektryczne wózki widłowe nie są w stanie udźwignąć ciężaru dużych zadań, a wózki widłowe z silnikiem wysokoprężnym nie nadają się najlepiej do mniejszych zadań. Żywotność butli z propanem jest trzykrotnie dłuższa niż żywotność akumulatora elektrycznego wózka widłowego i często wykracza poza typową żywotność samego wózka widłowego. Butlę z propa-

Dzięki uprzejmości:  
Propane Education & Research Council



nem można również napełnić w dowolnym momencie bez wpływu na jej żywotność.

Zazwyczaj jedna butla z propanem wystarcza na całą ośmiogodzinną zmianę, zapewniając 100% mocy przez cały czas pracy, dzięki czemu obiekty i magazyny mogą działać z nieprzerwaną wydajnością operacyjną. Dla porównania, akumulatory mogą zasilać elektryczny wózek widłowy przez zaledwie cztery godziny, kosztem czasu produkcji. Wózki widłowe na propan działają w dowolnym miejscu i czasie, więc pracownicy nie muszą martwić się o przestoje na ładowanie. Z drugiej strony elektryczne wózki widłowe wymagają wielu godzin ładowania i ścisłego zarządzania baterią.

### 3. Zwiększony zrównoważony rozwój

Propan jest najlepszym wyborem dla firm zainteresowanych zmniejszeniem emisji dwutlenku węgla. Analiza porównawcza emisji z wózków widłowych przeprowadzona przez Gas Technology Institute we współpracy z PERC wykazała, że wózki widłowe na propan wytwarzają znacznie mniej emisji niż inne źródła energii.

Jest to ważne, ponieważ menedżerowie wózków widłowych pracują nad nowymi wymaganiami dotyczącymi emisji dla wózków widłowych klasy 4 i 5. Kalifornijska Rada ds. Zasobów Powietrza (CARB) zakazuje stosowania wszystkich urządzeń wykorzystujących olej napędowy, propan, gaz ziemny i benzynę i nakazuje stosowanie wyłącznie elektrycznych wózków widłowych zasilanych bateriami i wodorowymi ogniwami paliwowymi. Analiza porównuje profile emisji w cyklu życia wózków widłowych napędzanych propanem i energią elektryczną, w tym emisje dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) i tlenków azotu (NOx). Wyniki pokazują, że w większości stanów silniki i wózki widłowe na propan są lepsze od elektrycznych wózków widłowych, zwłaszcza biorąc pod uwagę marginalne emisje z sieci elektrycznej. Argumenty przemawiające za wózkami widłowymi z silnikami spalinowymi (ICE) stają się jeszcze silniejsze w przypadku hybryd i paliw odnawialnych. W rzeczywistości prawie wszystkie technologie propanowych wózków widłowych ICE emitują bardzo niskie zanieczyszczenia kryterialne w porównaniu z normami regulacyjnymi.

Analiza została przeprowadzona przez Propane Education & Research Council (PERC) przy użyciu dostępnych danych dotyczących emisji certyfikatów opublikowanych przez Agencję Ochrony Środowiska (EPA) w celu porównania emisji CO<sub>2</sub> i NOx w cyklu życia między propanowymi i elektrycznymi wózkami widłowymi.

Chociaż prawdą jest, że elektryczne wózki widłowe wytwarzają zerową emisję w miejscu pracy podczas normalnej pracy, ich profil emisji w miejscu pracy nie jest tak znakomity. Emisje u źródła dla elektrycznych wózków widłowych obejmują emisje powstałe w wyniku wytwarzania energii elektrycznej i jej przesyłu do końcowego punktu użytkowania. Elektryfikacja jako sposób na dekarbonizację brzmi atrakcyjnie, ale jak udowodniono, nie jest realna bez pełnego uwzględnienia emisji w całym cyklu życia. Zakłady muszą również wziąć pod



uwagę emisje powstające podczas produkcji i transportu akumulatorów. Analiza porównawcza danych EPA przedstawiła następujące ustalenia naukowe:

- Bezemisyjny wózek widłowy nie istnieje;
- Hybrydowe elektryczne wózki widłowe, zarówno z konwencjonalnymi, jak i odnawialnymi paliwami, emitują mniej CO<sub>2</sub> niż akumulatorowe elektryczne wózki widłowe;
- W większości stanów emisja NOx z silników wózków widłowych zasilanych propanem może być o połowę niższa niż w przypadku akumulatorowo-elektrycznych wózków widłowych zasilanych z sieci elektrycznej;
- W samej Kalifornii działa 314 000 wózków widłowych ICE. Zastąpienie wszystkich wózków widłowych ICE w tym stanie wózkami akumulatorowo-elektrycznymi wymagałoby prawie 10 GWh dziennie dodatkowej mocy ładowania.

Proces utylizacji baterii może być również brudny i kosztowny. Gdy baterie elektrycznych wózków widłowych ulegają rozładowaniu, kierownicy obiektów nie mogą ich łatwo zutylizować bez negatywnego wpływu na środowisko. EPA uważa te baterie za materiały niebezpieczne, więc ściśle reguluje ich obsługę i utylizację. W wielu przypadkach może to być kosztowna propozycja. Ponadto propan jest znacznie czystszy niż olej napędowy, który wytwarza toksyczne spaliny, co sprawia, że korzystanie z urządzeń zasilanych olejem napędowym w pomieszczeniach jest niebezpieczne.

Propan pozostaje inteligentnym wyborem energetycznym wśród profesjonalistów zajmujących się transportem materiałów. Zdolność wózków widłowych na propan do pracy przez całą dobę i zmniejszenie emisji spalin, przy jednoczesnym utrzymaniu kosztów w ryzach, to tylko kilka powodów, dla których właściciele firm liczą na to, że wykonają swoją pracę. ■

PROMAG

## Innowacje od PROMAG S.A. w służbie intralogistyki

Polskie przedsiębiorstwa inwestują w nowoczesne technologie intralogistyczne. I robią to z sukcesem.

**P**rzedsiębiorcy dostrzegają potencjał, jaki niesie za sobą nowoczesne podejście do zarządzania logistyką magazynową. W ślad za globalnymi trendami, coraz chętniej inwestują w innowacyjne rozwiązania, w tym autonomiczne roboty AMR, regały automatyczne, systemy automatycznego transportowania, pakowania, etykietowania i identyfikacji towarów. Świadomość korzyści płynących z nowych technologii, takich jak zwiększona efektywność operacyjna, precyzyjne śledzenie towarów czy redukcja kosztów logistycznych, przekonuje przedsiębiorstwa do wdrażania inteligentnych rozwiązań w magazynach.

Automatyzacja staje się kluczowym elementem strategii przedsiębiorstw, umożliwiającym nie tylko efektywne zarządzanie logistyką magazynową, ale także budowanie trwałej przewagi konkurencyjnej. twierdzi Karolina Tokarz, Prezes Zarządu i Naczelny Dyrektor PROMAG S.A., spółki, która od ponad 40 lat dostarcza zaawansowane i kompleksowe rozwiązania intralogistyczne. Jeszcze kilka lat temu patrzono na inwestycje w automatyzację głównie przez pryzmat kosztów. Aktualnie polscy przedsiębiorcy koncentrują się przede wszystkim na wartości, jaką nowoczesna technologia wnosi do ich firm. Ta zmiana perspektywy to znakomity krok w kierunku budowania silniejszej i bardziej konkurencyjnej gospodarki – dodaje.

### Automatyzacja i robotyzacja w fabryce ciastek

Firma BRZEŚĆ Sipa, z niemal 40-letnią tradycją w branży spożywczej, specjalizuje się w produkcji wysokiej jakości pakowanych wyrobów cukierniczych, w tym popularnej słomki ptysiowej. Zarząd spółki inwestuje aktywnie w projekty związane z automatyzacją procesów produkcyjnych i magazynowych.

W 2017 roku wdrożono nowoczesny system kompletacji, pakowania i transportu towarów, który pozwolił na zwiększenie wydajno-

ści procesów. Dostawcą rozwiązania była firma PROMAG S.A. Zastosowano wysoko wydajnego robota półkowego z maksymalnym zasięgiem paletyzacji, obsługującego jednocześnie 3 linie produkcyjne. Dla celów paletyzacji zróżnicowanych opakowań ramię robota wyposażono w chwytak pobierający jednocześnie pół warstwy wyrobów umieszczanych za każdym ruchem na palecie. W przypadku paletyzacji kartonów uzyskano dodatkowo zwiększenie wydajności linii poprzez zastosowanie stackowarki – urządzenia przygotowującego do pobrania 3 warstwy kartonów. Poprzez jeden ruch ramienia robota osiągnięto nawet 12-krotny wzrost wydajności paletyzacji w porównaniu do pracy ręcznej realizowanej wcześniej.

Dostarczony przez PROMAG system 3 linii transportowych, zasilających strefę pakowania poprzez kilkupoziomą sieć przenośników wałkowych i taśmowych stanowi doskonały przykład możliwości maksymalnego wykorzystania hali. Kompletny system pakowania umieszczony zaledwie na 40 m<sup>2</sup> udowadnia, iż poprzez zastosowanie robotów i pełną automatyzację procesów zmniejszamy niezbędną przestrzeń pracy i poszerzamy ją dla innych procesów.

Automatyzacja paletyzacji i pakowania była początkiem ewolucji procesów logistycznych firmy. W 2023 roku, w ramach drugiego etapu inwestycji, uruchomiono nowoczesny obiekt magazynowy o wysokości 21 m, przeznaczony do składowania surowców oraz wyrobów gotowych. Trudne warunki zabudowy oraz konieczność połączenia hali produkcyjnej z nowym obiektem wymagały współpracy inżynierów PROMAG, BRZEŚĆ Sipa i Generalnego Wykonawcy. Istniejącą zrobotyzowaną linię pakującą połączono z nowotworzonym magazynem automatycznym za pośrednictwem 60 m łącznika z systemem przenośników rolkowych współpracujących z obrotnikami i transferami paletowymi. Rozwiązanie pozwoliło stworzyć bufor zdolny pomieścić do 50 palet przed przekazaniem ich do magazynu. Z uwagi na zmienną wydajność produkcji i oczekiwaną redukcję zużycia energii, wprowadzono system kolejkiowania palet i ich pakietowe przekazywanie między przenośnikami.

Magazyn wyposażono w pełni automatyczny system gęstego składowania AutoMAG MOVER wykorzystujący maksymalnie kubaturę obiektu. Wózki transferowe AutoMAG MOVER i wahadłowe AutoMAG SHUTTLE, transportowane są przez wysoce wydajny, ponad 20 m przenośnik pionowy AutoMAG LIFT, obsługujący załadunki i rozładunki na 8 poziomach składowania. System zaprojektowany został do bezobsługowej pracy w trybie 24/7/365. Brak operatorów umożliwił zastosowanie systemu inertyzacji, polegającego na kontrolowanej redukcji ilości tlenu, jako głównego środka przeciwpożarowego w magazynie. Obiekt, ze względu na auto-







– Podstawowym czynnikiem sukcesu inwestycji w automatyzację jest wybór odpowiedniego dostawcy. – podkreśla Karolina Tokarz – Prezes Zarządu, Dyrektor Naczelny PROMAG S.A. – Kompleksowość oferty PROMAG S.A. oraz bogate doświadczenie w realizacji zaawansowanych projektów intralogistycznych, jest gwarancją niezawodnej pracy urządzeń oraz uzyskania założonych efektów inwestycji. – podsumowuje.

matyczną obsługę, pozbawiony jest okien i świetlików dachowych, a oświetlenie awaryjne używane jest tylko podczas standardowych czynności serwisowych. Operatorzy zarządzają systemem z przyległego pomieszczenia, a operacje monitorowane są przez kamery przemysłowe.

System zaprojektowany został do obsługi bloku regałowego wg metody LIFO, przy czym zarówno hala magazynowa, jak i system AutoMAG MOVER zaprojektowano jako układ skalowalny, uwzględniający przewidywalny dalszy rozwój firmy i możliwość pracy magazynu metodą FIFO.

Wszystkie procesy logistyczne związane z transportem i automatycznym magazynowaniem wspierane są przez dedykowane oprogramowanie WMS PROMAG® zintegrowane z istniejącym w firmie oprogramowaniem klasy ERP.

Wdrożenie przyniosło oczekiwane rezultaty w postaci zwiększenia wydajności operacji magazynowych, maksymalizacji wykorzystania dostępnej przestrzeni oraz optymalizacji zasobów ludzkich. Inwestycja w firmie BRZEŚĆ Sipa jest doskonałym przykładem stopniowego rozwoju firmy w kierunku przemysłu 4.0.

## Automatyzacja magazynu e-commerce z wykorzystaniem systemu AutoMAG Pick

Rosnący wolumen zamówień, coraz większy stopień ich skomplikowania oraz konieczność sprostania wysokim oczekiwaniom klientów, sprawiają że ku zaawansowanej automatyce skłaniają się coraz częściej firmy z sektora e-commerce.

Dynamiczny rozwój inwestora zajmującego się sprzedażą wysyłkową szerokiego portfolio produktów konsumpcyjnych, skłonił go do podjęcia działań mających na celu skrócenie czasów realizacji zamówień oraz eliminację błędów i strat z nimi związanych. Kluczowym czynnikiem decydującym o wyborze dostawcy była szybka realizacja projektu, zgodna z restrykcyjnym harmono-

gramem. Realizację inwestycji powierzono firmie PROMAG S.A., której eksperci zaproponowali nowość na polskim rynku intralogistyki automatyczny system AutoMAG PICK.

AutoMAG PICK to pracujący w modelu towar-do-człowieka, pierwszy w Polsce, innowacyjny system, którego działanie oparte jest na najnowszej generacji autonomicznych robotach ACR, które umożliwiają obsługę do 9 pojemników lub kartonów jednocześnie. – mówi Karolina Tokarz. – AutoMAG PICK umożliwia szybką automatyzację procesów magazynowych, optymalizację wykorzystania przestrzeni magazynowej, poprawę wydajności i efektywności procesów oraz, wraz z rozwojem przedsiębiorstwa, pełną skalowalność rozwiązania. podkreśla.

Za sprawą wdrożenia systemu AutoMAG PICK inwestor uzyskał wzrost wydajności procesów magazynowych o 250%. Zastosowane rozwiązanie pozwoliło na maksymalizację wykorzystania kubatury budynku poprzez zwiększenie gęstości składowania oraz budowę podestów magazynowych i pośrednich pięter operacyjnych. Wykorzystując roboty ACR uzyskano dokładność kompletacji sięgającą 99,99%, co stanowiło dużą redukcję reklamacji w porównaniu z manualnym zarządzaniem magazynem. AutoMAG PICK zredukował koszty stałe, w tym koszty pracownicze, a także podniósł bezpieczeństwo i ergonomię pracy. System może pracować w zależności od potrzeb firmy i picków sprzedażowych w systemie 24/7. W czasie prac serwisowych lub ładowania robota zadania przejmują pozostałe urządzenia. Jednocześnie w przypadku zatrzymania procesu, np. przez awarię zasilania, klient nadal utrzymuje dostęp do każdej jednostki ładunkowej.

Całością procesu zarządza oprogramowanie WMS PROMAG®, które rejestruje wszystkie towary w magazynie i prowadzi inwentaryzację zapasów w czasie rzeczywistym. Szybki zwrot z inwestycji, prosta implementacja oraz skalowalność wydajności i pojemności to kluczowe przewagi automatycznego systemu transportowania, kompletacji i składowania AutoMAG PICK.



# Optymalizacja operacji fabrycznych: kompleksowy przegląd wewnętrznych systemów transportu przemysłowego

W stale ewoluującym krajobrazie produkcji, wydajność wewnętrznych systemów transportu przemysłowego odgrywa kluczową rolę w zapewnieniu płynnych operacji w fabryce.

**W** dynamicznym krajobrazie nowoczesnej produkcji, wewnętrzne systemy transportowe w zakładzie odgrywają kluczową rolę w kształtowaniu wydajności operacyjnej i ogólnej produktywności. Dobrze zaprojektowany i płynnie zintegrowany system transportu wewnętrznego to nie tylko sieć przenośników i maszyn; to ucieleśnienie strategicznego podejścia do usprawnienia procesów i optymalizacji przepływu materiałów.

Niniejszy artykuł poświęcony jest dziesięciu kluczowym koncepcjom, które definiują istotę systemów transportu wewnętrznego w środowisku produkcyjnym. Od nadrzędne znaczenia wydajności, elastyczności i bezpieczeństwa po skomplikowaną interakcję z procesami produkcyjnymi, monitorowanie w czasie rzeczywistym i skalowalność, każdy aspekt przyczynia się do skomplikowanego gobelinu solidnej i elastycznej infrastruktury transportowej. Co więcej, włączenie energooszczędnych technologii, proaktywne planowanie konserwacji i wzajemne połączenia z systemami informatycznymi (IT) wyłaniają się jako krytyczne czynniki zrównoważonego rozwoju i odporności operacyjnej. Wreszcie, artykuł analizuje kluczowe aspekty szkolenia pracowników i ergonomii, uznając niezbędną rolę wykwalifikowanej siły roboczej w zapewnieniu optymalnego funkcjonowania i długowieczności systemu transportu wewnętrznego. Ten przegląd pełni rolę kompasu dla firm produkcyjnych, które poruszają się w labiryntach logistyki wewnętrznej. Rzuca on światło na kluczowe zasady kierujące rozwojem i implementacją najnowocześniejszego systemu transportowego.

## Przegląd systemów transportu wewnętrznego w zakładzie produkcyjnym

We wstępie do niniejszego raportu wymieniamy 10 najważniejszych czynników, które menedżerowie muszą wziąć pod uwagę przy wdrażaniu i zarządzaniu systemem przenośników w środowisku produkcyjnym. Następnie omówimy najważ-

niejsze systemy fizyczne, takie jak typy taśm przenośnikowych, roboty mobilne i kwestie związane z konserwacją.

## Dziesięć najważniejszych czynników, które należy wziąć pod uwagę podczas zarządzania i wdrażania systemu transportu wewnętrznego

**1. Wydajność.** Skuteczny wewnętrzny system logistyczny i transportowy powinien stawiać na wydajność, minimalizując czas przestoju i optymalizując przepływ materiałów i towarów w fabryce.

**2. Elastyczność.** System powinien być przystosowany do zmian w wymaganiach produkcyjnych, umożliwiając łatwą rekonfigurację w celu dostosowania do zmieniających się harmonogramów produkcji i asortymentu produktów.

**3. Bezpieczeństwo.** Bezpieczeństwo jest najważniejsze w każdym środowisku produkcyjnym. System transportowy powinien spełniać rygorystyczne normy bezpieczeństwa, obejmujące takie funkcje, jak wykrywanie przeszkód i protokoły awaryjnego wyłączenia.

**4. Integracja z procesami produkcyjnymi.** Płynna integracja z procesami produkcyjnymi zapewnia zsynchronizowany przepływ pracy, minimalizując opóźnienia i wąskie gardła między etapami produkcji.

**5. Monitorowanie i śledzenie w czasie rzeczywistym.** Możliwość monitorowania i śledzenia przepływu materiałów w czasie rzeczywistym zwiększa widoczność i umożliwia proaktywne podejmowanie decyzji, przyczyniając się do lepszego zarządzania zapasami i optymalizacji zasobów.

**6. Skalowalność.** W miarę ewolucji potrzeb produkcyjnych, system transportu wewnętrznego powinien być skalowalny, aby dostosować się do zmian w wielkości produkcji i układzie obiektu bez znaczących zakłóceń.

**7. Efektywność energetyczna.** Zrównoważony system transportu wewnętrznego powinien obejmować energooszczędne technologie, aby zminimalizować wpływ na środowi-

sko i obniżyć koszty operacyjne w perspektywie długoterminowej.

**8. Planowanie konserwacji.** Proaktywne planowanie konserwacji, w tym strategii konserwacji predykcyjnej, pomaga zapobiegać nieoczekiwanym awariom, zapewniając ciągłość działania i minimalizując przestoje.

**9. Łączność z systemami IT.** Integracja z systemami informatycznymi (IT), w tym systemami planowania zasobów przedsiębiorstwa (ERP) i systemami realizacji produkcji (MES), ułatwia wymianę danych, umożliwiając lepsze podejmowanie decyzji i alokację zasobów.

**10. Szkolenie pracowników i ergonomia.** Kluczowe znaczenie mają odpowiednie programy szkoleniowe dla personelu zaangażowanego w obsługę i konserwację systemu transportowego. Ponadto system powinien być zaprojektowany z uwzględnieniem zasad ergonomii, aby zapewnić dobre samopoczucie pracowników.

## Systemy przenośników taśmowych: kręgosłup szybkich, wysokonakładowych i wsadowych systemów produkcyjnych

Ilekoć myślisz o logistyce wewnętrznej w fabryce, pierwszą rzeczą, która przychodzi na myśl, są systemy przenośników taśmowych, które są podstawą logistyki wewnętrznej w nowoczesnych fabrykach. Systemy te płynnie transportują materiały i produkty na różnych etapach produkcji i znacznie ewoluowały, stając się integralną częścią wydajności i konkurencyjności operacji produkcyjnych.

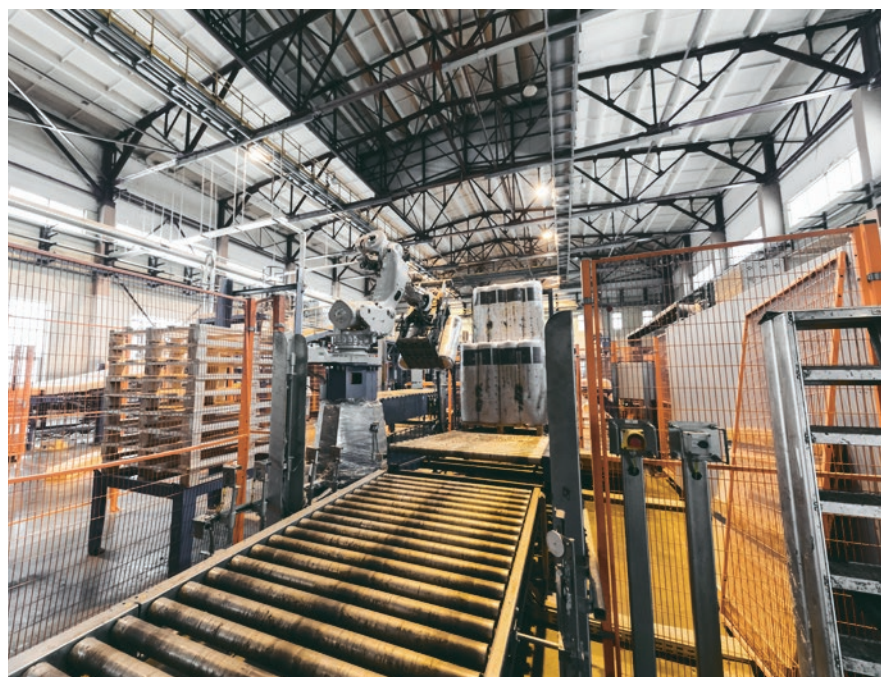
Systemy przenośników taśmowych są jednymi z najstarszych i najbardziej niezawodnych systemów transportu materiałów w fabryce. Systemy te można zintegrować z systemami wizyjnymi, czujnikami opartymi na IIoT oraz innymi systemami automatyki i IT, aby w pełni zarządzać materiałami lub produktami przepływającymi przez linię produkcyjną. Przenośniki taśmowe mają zasadnicze znaczenie dla funkcji zarządzania logistyką w wielu firmach produkcyjnych, więc porozmawiajmy o różnych typach systemów przenośników taśmowych, a także o ich funkcjonalności, aby określić, które systemy są odpowiednie dla Twojej firmy.

## Funkcje i rodzaje systemów przenośników taśmowych

Systemy przenośników taśmowych pełnią różnorodne funkcje w logistyce wewnętrznej, w tym przemieszczanie surowców, produktów w toku i wyrobów gotowych. Można je podzielić na różne typy, takie jak przenośniki rolkowe, przenośniki taśmowe i przenośniki podwieszane, z których każdy jest dostosowany do określonych wymagań operacyjnych. Przenośniki rolkowe, na przykład, są idealne do przenoszenia ciężkich ładunków, podczas gdy przenośniki taśmowe doskonale sprawdzają się w precyzyjnym transporcie mniejszych przedmiotów. Pełna lista systemów przenośników taśmowych byłaby zbyt długa, aby ją tutaj wymienić, ponieważ większość systemów jest dostosowywana do konkretnych potrzeb firmy i przenoszonych produktów. Poniżej znajduje się lista niektórych po-

pularnych typów systemów przenośników taśmowych:

- 1. Płaskie przenośniki taśmowe**
  - Podstawowe, płaskie przenośniki taśmowe do ogólnego transportu materiałów
- 2. Modułowe przenośniki taśmowe**
  - Taśmy składające się z pojedynczych modułów zapewniających elastyczność i łatwą wymianę
- 3. Przenośniki taśmowe z wypustkami**
  - Taśmy z wypustkami lub profilami ułatwiającymi przenoszenie materiałów pod kątem nachylenia lub spadku
- 4. Przenośniki taśmowe pochyłe/opadające**
  - Zaprojektowane do przenoszenia materiałów w górę lub w dół zboczy
- 5. Przenośniki taśmowe korytowe**
  - Taśmy z podniesionymi krawędziami w celu zatrzymania materiału i zapobiegania jego rozsypywaniu
- 6. Systemy przenośników rurowych**
  - Zamknięty system przenośników taśmowych do transportu materiałów w kształcie rur, zapewniający ochronę środowiska i zapobiegający rozsypywaniu
- 7. Przenośniki kulek**
  - Łyżki lub kuleki przymocowane do obracającej się taśmy do pionowego lub pochyłego transportu materiałów sypkich
- 8. Przenośniki łańcuchowo-taśmowe**
  - Taśmy wykonane z ząbówiących się łańcuchów do ciężkich zastosowań
- 9. Przenośniki rolkowe**
  - Rolki używane do podtrzymywania i przesuwania taśmy
- 10. Przenośniki listwowe**
  - Listwy lub płyty używane jako ruchoma powierzchnia dla ciężkich lub nieregularnie ukształtowanych przedmiotów



- 11. Przenośniki z siatki drucianej**
  - Taśmy wykonane z połączonych ze sobą drutów metalowych, odpowiednie do zastosowań wysokotemperaturowych
- 12. Przenośniki podwieszane**
  - Podwieszane pod sufitem, używane do transportu elementów w procesie produkcyjnym
- 13. Przenośniki rolkowe napędzane**
  - Rolki są napędzane w celu przemieszczania elementów
- 14. Grawitacyjne przenośniki rolkowe**
  - Polegają na sile grawitacji przy przemieszczaniu przedmiotów w dół zbocza
- 15. Przenośniki taśmowo-rolkowe**
  - Łączy w sobie zalety przenośnika taśmowego i rolkowego
- 16. Przenośniki ślizgowe**
  - Podobne do przenośników rolkowych, ale wykorzystują gładką powierzchnię taśmy
- 17. Magnetyczne przenośniki taśmowe**
  - Wykorzystuje magnesy do przenoszenia materiałów żelaznych
- 18. Przenośniki wibracyjne**
  - Wykorzystują wibracje do przenoszenia materiałów
- 19. Przenośniki pneumatyczne**
  - Wykorzystują ciśnienie powietrza do przenoszenia materiałów przez system
- 20. Przenośniki śrubowe**
  - Wykorzystuje obracające się spiralne ostrze śrubowe do przenoszenia materiałów sypkich
- 21. Przenośniki elastyczne**
  - Przenośniki, które można wyginać lub zakrzywiać w celu poruszania się w ciasnych przestrzeniach
- 22. Przenośniki magnetyczne bez pasów**
  - Wykorzystują magnesy i pola magnetyczne do transportu materiałów.

To tylko kilka przykładów, a wybór systemu przenośników zależy od takich czynników, jak rodzaj transportowanego materiału, odległość, jaką musi pokonać, wymagana prędkość i konkretne wymagania dotyczące zastosowania.

### Zalety systemów przenośników taśmowych

Jedną z głównych zalet systemów przenośników taśmowych jest ich zdolność do usprawniania przepływu materiałów, zmniejszając ręczną obsługę i związane z tym koszty pracy. Systemy te zwiększają wydajność poprzez utrzymanie ciągłego i spójnego przepływu produkcji, minimalizując ryzyko powstawania wąskich gardeł. Dodatkowo, przenośniki taśmowe przyczyniają się do poprawy bezpieczeństwa, zmniejszając potrzebę ręcznego transportu ciężkich lub nieporęcznych przedmiotów, tym samym zmniejszając ryzyko obrażeń w miejscu pracy.

Podczas gdy systemy przenośników taśmowych oferują liczne korzyści, mogą pojawić się wyzwania, takie jak poten-



cjalne awarie lub potrzeba konserwacji. Jednak proaktywne planowanie konserwacji, obejmujące strategie konserwacji predykcyjnej, może złagodzić te wyzwania (więcej informacji na temat konserwacji predykcyjnej przemysłowych systemów transportowych można znaleźć w artykule zatytułowanym "Jak konserwacja predykcyjna i IIoT rewolucjonizują obsługę materiałów"). Szybkie rozwiązywanie problemów i integracja inteligentnych technologii monitorowania w czasie rzeczywistym może dodatkowo zwiększyć niezawodność i odporność systemów przenośników taśmowych.

### Pojawiające się trendy

Przyszłość systemów przenośników taśmowych w logistyce wewnętrznej charakteryzuje się kilkoma ekscytującymi trendami. Aplikacje Przemysłu 4.0, takie jak integracja czujników i technologii IoT, umożliwiają monitorowanie danych w czasie rzeczywistym i analizę predykcyjną, ułatwiając podejmowanie mądrzejszych decyzji i ograniczając przestoje. Ponadto postępy w projektowaniu przenośników koncentrują się na modułowości i elastyczności, umożliwiając łatwą adaptację do zmieniających się potrzeb produkcyjnych i układów. Ponieważ zrównoważony rozwój staje się centralnym punktem w produkcji, energooszczędne systemy przenośników zyskują



na znaczeniu, dostosowując się do globalnych wysiłków na rzecz zmniejszenia wpływu na środowisko.

Podsumowując, systemy przenośników taśmowych odgrywają kluczową rolę w optymalizacji wewnętrznej logistyki w fabrykach. Ich ewolucja od podstawowego transportu materiałów do zaawansowanych systemów opartych na technologii odzwierciedla ciągle zaangażowanie w zwiększanie wydajności, bezpieczeństwa i zrównoważonego rozwoju w procesach produkcyjnych. W miarę ewolucji tych systemów, fabryki mogą spodziewać się jeszcze większych postępów, co dodatkowo przyczyni się do płynnego i wydajnego przepływu materiałów w całym cyklu produkcyjnym.

### **Wzrost popularności robotów w transporcie materiałów: trendy i korzyści technologii AMV i AMR w logistyce produkcji**

W stale ewoluującym krajobrazie logistyki produkcji integracja autonomicznych pojazdów mobilnych (AMV) i autonomicznych robotów mobilnych (AMR) stała się siłą transformacyjną, rewolucjonizując sposób obsługi i transportu materiałów w halach produkcyjnych. Choć nie są one wykorzystywane do tych samych celów, co systemy przeno-

śników taśmowych, roboty mobilne zmieniają sposób, w jaki materiały, zapasy i produkty są przemieszczane po hali produkcyjnej. Poniżej przedstawiamy dynamiczne trendy i niezrównane korzyści związane z przyjęciem technologii AMV i AMR w środowiskach produkcyjnych:

Trendy w technologii AMV i AMR

#### **1. Inteligentne systemy nawigacji**

Wykorzystując zaawansowane algorytmy nawigacji, pojazdy AMV i AMR są coraz częściej wyposażone w inteligentne funkcje mapowania i unikania przeszkód, zapewniając płynny ruch w skomplikowanych układach produkcyjnych.

#### **2. Robotyka współpracująca**

Konwergencja technologii AMR z systemami robotów współpracujących staje się coraz bardziej widoczna, ułatwiając bezpieczne i wydajne interakcje między robotami a pracownikami na hali produkcyjnej.

#### **3. Łączność i integracja**

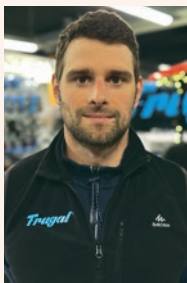
Widoczny jest trend w kierunku większej wzajemnej łączności, z AMV i AMR płynnie integrującymi się z innymi technologiami Przemysłu 4.0. Ten połączony ekosystem usprawnia wymianę danych w czasie rzeczywistym, umożliwiając podejmowanie bardziej świadomych decyzji w zakresie planowania logistycznego.

#### **4. Personalizacja i zdolność adaptacji**

Producenci skłaniają się ku konfigurowalnym rozwiązaniom AMV i AMR, które można łatwo dostosować do konkretnych potrzeb produkcyjnych. Trend ten zapewnia elastyczność w obsłudze różnych materiałów i dostosowywaniu się do zmieniających się wymagań produkcyjnych.

Od zwiększonej wydajności i znacznych oszczędności kosztów po przełomowe postępy w zakresie bezpieczeństwa i niezrównaną skalowalność, te autonomiczne systemy robotyki nie są jedynie narzędziami do obsługi materiałów; są architektami bardziej zwinnej, wydajnej i wzajemnie połączonej przyszłości produkcji. Poniżej wymieniliśmy pięć głównych zalet robotów mobilnych i współpracujących w obszarze obsługi materiałów:





Technologia transportu wewnętrznego w ostatnich latach rozwija się bardzo szybko. Świadomość przedsiębiorców w Polsce rośnie i zdecydowanie chętniej szukają rozwiązań, które pomogą im w znalezieniu oszczędności przy procesach logistycznych. Zwiększenie efektywności oraz dbanie o zdrowie pracownika bezpośrednio przyczynia się do utrzymania konkurencyjności przedsiębiorstwa.

Polskie firmy zdają sobie sprawę z konieczności dostosowania się do nowoczesnych trendów w zakresie transportu wewnętrznego. Jest to szczególnie zauważalne, gdy przeanalizujemy różnorodność sektorów, które zgłaszają się po ofertę dotyczącą przemysłowych elektrycznych pojazdów wolnobieżnych marki Frugal. Pełna automatyzacja jest bardzo droga i nie wszystkie firmy mogą sobie na nią pozwolić, natomiast są rozwiązania na rynku, które stosunkowo niewielkim kosztem bardzo pozytywnie wpływają na logistykę wewnątrzzakładową. Takim rozwiązaniem są między innymi elektryczne pojazdy wolnobieżne Frugal, które są prostsze konstrukcyjnie, posiadają nawet 80% mniej części ruchomych od pojazdu napędzanego silnikiem spalinowym, co znacznie zmniejsza wydatki eksploatacyjne i serwisowe. Ponadto, istnieje moż-

liwość jednorazowej amortyzacji. Oznacza to, że po zakupie pojazdu, w przeciwieństwie do klasycznego samochodu, przedsiębiorcy mają możliwość odliczenia pełnego podatku VAT od zakupu, co dodatkowo wspiera efektywność finansową przedsiębiorstwa.

System transportu wewnętrznego, bez którego polskie firmy nie będą w stanie skutecznie konkurować w przyszłości to przede wszystkim elektryfikacja. Urządzenia oraz pojazdy elektryczne są bardziej przyjazne środowisku, ponieważ nie emitują bezpośrednio gazów cieplarnianych ani szkodliwych substancji, a także ich eksploatacja wymaga zdecydowanie niższych nakładów finansowych. Obecnie coraz bardziej popularne stają się idee zeroemisyjności, a firmy są w pewien sposób zobowiązane do przyjmowania ekologicznych praktyk biznesowych.

Najważniejsze technologie mogą różnić się w zależności od branży, natomiast skupiają się one na rozwiązaniach, które przynoszą efektywność, elastyczność i umożliwiają szybsze osiągnięcie celów. Elektryczne pojazdy CARGO marki Frugal wpisują się w strategię zrównoważonego rozwoju i niskim kosztem pozwalają przyspieszyć oraz ułatwić transport. Świadomość ekologiczna i inwestycja w zielone technologie jest w dzisiejszych czasach bardzo pozytywnie odbierana przez klientów czy też kontrahentów przedsiębiorstw.

*Krzysztof Piekut - Product Manager Frugal*

### 1. Zwiększona wydajność

Roboty AMV i AMR przyczyniają się do bardziej wydajnego procesu obsługi materiałów poprzez optymalizację tras, minimalizację czasu bezczynności i ograniczenie interwencji ręcznych, ostatecznie zwiększając ogólną produktywność operacyjną.

### 2. Oszczędność kosztów

Wdrożenie systemów autonomicznych prowadzi do oszczędności kosztów dzięki zmniejszeniu kosztów pracy, niższemu poziomowi błędów i poprawie efektywności energetycznej. Ta efektywność finansowa jest kluczowym czynnikiem stojącym za rosnącą popularnością technologii AMV i AMR.

### 3. Postęp w zakresie bezpieczeństwa

Bezpieczeństwo zajmuje centralne miejsce dzięki integracji zaawansowanych czujników i algorytmów, umożliwiając pojazdom AMV i AMR bezpieczną nawigację w dynamicznych środowiskach. Promuje to bezpieczne środowisko pracy zarówno dla ludzi, jak i maszyn.

### 4. Skalowalność i adaptacja

W miarę ewolucji potrzeb produkcyjnych, systemy AMV i AMR wykazują się skalowalnością, łatwo dostosowując się do zmian wielkości produkcji i układu, zapewniając producentom przyszłościową inwestycję.

### 5. Podejmowanie decyzji w oparciu o dane

Monitorowanie w czasie rzeczywistym i analiza danych zapewniają producentom wgląd w przepływ materiałów, umożliwiając proaktywne podejmowanie decyzji, lepsze zarządzanie zapasami i optymalizację zasobów.

### Nawigacja w obsłudze materiałów: kompleksowa analiza typów wózków widłowych w zakładach produkcyjnych

W dynamicznym świecie produkcji wydajny i strategiczny przepływ materiałów ma kluczowe znaczenie dla sukcesu operacyjnego. Wózki widłowe, wszechstronne konie robocze krajobrazu przemysłowego, odgrywają kluczową rolę w obsłudze materiałów w zakładach produkcyjnych. W tej części raportu przedstawiamy kompleksową analizę różnych typów wózków widłowych, badając ich unikalne cechy, zastosowania i korzyści w optymalizacji przepływu materiałów w środowisku produkcyjnym.

Wózki widłowe są niezbędnymi narzędziami w produkcji, oferującymi różnorodne rozwiązania spełniające określone potrzeby w zakresie obsługi materiałów. Analizujemy wiele dostępnych typów wózków widłowych, odnosząc się do ich zróżnicowanych możliwości, zastosowań i wpływu, jaki mają na wydajność operacyjną.

**W dynamicznym świecie produkcji wydajny i strategiczny przepływ materiałów ma kluczowe znaczenie dla sukcesu operacyjnego. Wózki widłowe, wszechstronne konie robocze krajobrazu przemysłowego, odgrywają kluczową rolę w obsłudze materiałów w zakładach produkcyjnych.**

### **Wózki widłowe z przeciwwagą**

Powszechnie znane ze swojej stabilności i wszechstronności, wózki widłowe z przeciwwagą są końmi roboczymi w transporcie materiałów. Dzięki różnym konfiguracjom, w tym konstrukcjom trójkołowym i czterokołowym, doskonale sprawdzają się w zadaniach załadunku i rozładunku, co czyni je niezbędnymi w ogólnych zastosowaniach produkcyjnych.

### **Wózki wysokiego składowania**

Zaprojektowane z myślą o wąskich korytarzach magazynowych, wózki wysokiego składowania zapewniają niezrównaną zwrotność i zasięg pionowy. Ich zdolność do podnoszenia ładunków na znaczne wysokości sprawia, że idealnie nadają się do przechowywania i pobierania w magazynach produkcyjnych o dużej gęstości.

### **Wózki do kompletacji zamówień**

Dostosowane do wydajnej realizacji zamówień, wózki do kompletacji zamówień umożliwiają operatorom podnoszenie ładunku w celu dokładnego i szybkiego wyboru pozycji. Te wózki widłowe odgrywają kluczową rolę w zakładach produkcyjnych koncentrujących się na kompletacji i dystrybucji zamówień.

### **Podnośniki paletowe**

Kompaktowe i zwrotne podnośniki paletowe są idealne do transportu towarów na paletach na krótkich dystansach. Przyczyniają się do usprawnienia procesów produkcyjnych, zwłaszcza w obszarach o ograniczonej przestrzeni.

### **Wózki widłowe terenowe**

Gdy produkcja wykracza poza magazyn do środowisk zewnętrznych, do gry wkraczają wózki widłowe do pracy w trudnym terenie. Te wytrzymałe maszyny radzą sobie z nierównymi powierzchniami i trudnymi terenami, wspierając prace budowlane i produkcyjne na zewnątrz.

### **Ładowarki teleskopowe**

W przypadku zakładów produkcyjnych o zróżnicowanych potrzebach, ładowarki teleskopowe oferują większy zasięg i wszechstronność. Te wózki widłowe są w stanie obsługiwać różne osprzęty, dzięki czemu nadają się do szerokiego zakresu zadań związanych z transportem materiałów.

### **Pojazdy sterowane automatycznie (AGV)**

Wykorzystując automatyzację, wózki AGV są futurystycznym rozwiązaniem dla logistyki produkcji. Te samojezdne wózki widłowe zwiększają wydajność, poruszając się po wcześniej zdefiniowanych ścieżkach, przyczyniając się do trwałego trendu inteligentnej produkcji.

### **Elektryczne wózki widłowe**

Wraz z rosnącym naciskiem na zrównoważony rozwój, elektryczne wózki widłowe zyskują na popularności. Ich cicha praca, zerowa emisja spalin i niższe koszty operacyjne sprawiają, że są one opłacalnym wyborem dla zakładów produkcyjnych dbających o środowisko.

Podsumowując, zróżnicowany krajobraz wózków widłowych oferuje producentom spektrum opcji dostosowania procesów transportu materiałów do ich konkretnych potrzeb.

Rozumiejąc charakterystykę i zastosowania różnych typów wózków widłowych, zakłady produkcyjne mogą podejmować świadome decyzje w celu zwiększenia wydajności, bezpieczeństwa i ogólnej doskonałości operacyjnej. Niniejszy raport służy jako przewodnik do poruszania się po bogatym gobelinie opcji wózków widłowych dostępnych w dążeniu do płynnej obsługi materiałów w środowiskach produkcyjnych.



## **Wnioski: przekształcanie krajobrazów obsługi materiałów w produkcji**

W skomplikowanym tańcu materiałów w sferze produkcyjnej optymalizacja wewnętrznych systemów transportowych stanowi podstawę sukcesu operacyjnego. Niniejszy raport skrupulatnie porusza się po wieloaspektowym krajobrazie obsługi materiałów, badając kluczowe role odgrywane przez systemy przenośników taśmowych, zautomatyzowane pojazdy sterowane (AGV), autonomiczne roboty mobilne (AMR) i szereg typów wózków widłowych. Wraz z ciągłą ewolucją krajobrazu produkcyjnego, zmieniają się również dostępne narzędzia do organizowania płynnego przepływu materiałów.

Raport pokazuje kluczową rolę, jaką odgrywają systemy transportu wewnętrznego w organizacji nowoczesnych operacji produkcyjnych. Gdy systemy przenośników taśmowych przechodzą przez linie produkcyjne, pojazdy AMV i AMR poruszają się po hali produkcyjnej, a wózki widłowe precyzyjnie podnoszą, przenoszą i umieszczają materiały, synergia tych technologii kształtuje krajobraz operacyjny zdefiniowany przez wydajność, bezpieczeństwo i zdolność adaptacji. Spostrzeżenia przedstawione w raporcie służą jako kompas, prowadzący podmioty produkcyjne przez zawiłości logistyki wewnętrznej, oferując plan wykorzystania pełnego potencjału systemów transportu bliskiego w dążeniu do doskonałości operacyjnej. W ciągłej ewolucji produkcji, wybory dokonywane w transporcie materiałów będą nadal rezonować, kształtując fabryki jutra.

E-POJAZDY FRUGAL

## Ekonomiczne i zeroemisyjne

Elektryczne pojazdy Frugal to lekka flota, która sprawdzi się wszędzie tam, gdzie liczy się ekologia, wygodny transport ładunku oraz zwrotność pozwalająca na zwinne manewrowanie.



**F**rugal to polska marka pojazdów elektrycznych, której początki istnienia sięgają roku 2009. Nazwa została oficjalnie zarejestrowana jako znak towarowy w 2014 roku i od tego czasu oferuje swoim klientom elektryczne pojazdy. Z oferty firmy korzystają przedsiębiorcy, którzy troszczą się o środowisko i zależy im na budowaniu wizerunku przedsiębiorstwa odpowiedzialnego społecznie.

Rekomendowane dla branży przemysłowej – elektryczne pojazdy typu CARGO są przyjazne środowisku i sprawdzają się w przewozie lekkich ładunków. Są ekonomiczne oraz bezemisyjne, co ma szczególne znaczenie dla transportu wewnątrzzakładowego. Ponadto, ich zwrotność i łatwość manewrowania umożliwia efektywny transport towarów w wąskich korytarzach czy zatłoczonych obszarach, przyczyniając się do optymalizacji procesów logistycznych. Pojazdy Frugal mogą być również wykorzystywane w przypadku przewozu ładunków między halami produkcyjnymi czy też magazynowymi. Skrzynia ładunkowa w przemysłowych pojazdach Frugal oferuje ładunek 100 – 500 kg, a dla bardziej wymagających znajdują się elektryczne pojazdy o ładunku 1000, a nawet 2000 kg. Nasza elektryczna flota wyposażona jest w żelowe, całkowicie bezobsługowe akumulatory, które gwarantują długi czas pracy i zapewniają zasięg nawet do 120 km na jednym ładowaniu. Dodatkowo, oferujemy szeroki wybór akcesoriów, które przyspieszą i ułatwią pracę m.in. elektryczny podnośnik skrzyni, burty otwierane na 3 strony lub kogut ostrzegawczy.

Elektryczne pojazdy marki Frugal są to pojazdy wolnobieżne, co w rozumieniu polskiego prawa oznacza pojazdy silnikowe, których konstrukcja ogranicza prędkość jazdy do 25 km/h. Jako specjalna kategoria nie muszą posiadać homologacji – mogą poruszać się po drogach publicznych bez konieczności posiadania tablic rejestracyjnych i dowodu rejestracyjnego.

Zaletą e-pojazdów jest ich ekonomiczne utrzymanie. Pojazd elektryczny Frugal jest prostszy konstrukcyjnie, posiada nawet o 80 proc. mniej części ruchomych od pojazdu napędzanego silnikiem spalinowym, co znacznie zmniejsza wydatki eksploatacyjne i serwisowe. Atrakcyjne są również inne koszty użytkowania, takie jak ubezpieczenia, koszty ładowania czy przeglądy.

Oferujemy szeroki wybór parametrów, różne gabaryty i rodzaje skrzyń ładunkowych. Pojazdy mają proste i efektywne sterowanie napędem elektrycznym i w zależności od modelu, mogą posiadać ogrzewaną kabinę kierowcy i klimatyzację.

Oferta marki Frugal jest kompleksowa. Poza pojazdami przemysłowymi, w ofercie znajdują się pojazdy pasażerskie, które mogą pomieścić od 2 do 23 osób, terenowe oraz modele dedykowane do użytku na polach golfowych. Poza zakładami przemysłowymi, pojazdy Frugal mogą być wykorzystywane m.in. przez centra logistyczne, magazyny, firmy transportowe, zieleń miejską, ośrodki rekreacyjne, a także przy transporcie leśnym.



SZYBKIE WSPARCIE  
DLA TWOJEGO BIZNESU

**DOSTĘPNE**

**OD RĘKI**

**MAX**  
**25**  
km/h



- duży wybór modeli
- realizacja nawet w 24 h
- możliwość doposażenia pojazdu
- opcja przetestowania przed zakupem
- faktura jeszcze w tym roku – odlicz 23% VAT



## Centrala Frugal we Wrocławiu

ul. Graniczna 8a/bud. DC1  
Wrocław



## Showroom marki w Gdyni

ul. Morska 509  
Gdynia

# 7 wskazówek

## technicznych zapewniających

## bezpieczeństwo obsługi materiałów

Technologie i **ulepszenia oprogramowania** umożliwiają postęp w zarządzaniu zapasami i przestrzenią przez producentów towarów.

**Z**adania związane z transportem materiałów, takie jak podnoszenie, przenoszenie, ciągnięcie i pchanie, są źródłem problemów związanych z bezpieczeństwem i urazów w wielu miejscach pracy, a zwłaszcza w sektorze przemysłowym.

W Stanach Zjednoczonych każdego roku dochodzi do ponad 4,5 miliona urazów w miejscu pracy

Co roku dochodzi do ponad 4,5 miliona urazów w miejscu pracy, a liczba możliwych do uniknięcia zgonów i śmiertelnych wypadków przy pracy rośnie. W 2019 r. liczba możliwych do uniknięcia zgonów w pracy wzrosła o 2%, a wraz z rozwojem technologii liczby te mogą znacznie wzrosnąć.

Bezpieczeństwo w miejscu pracy i zdrowie pracowników pozostają głównym przedmiotem troski, a jednym z kluczowych punktów ograniczania urazów w miejscu pracy jest identyfikacja zagrożeń ergonomicznych związanych z ręcznymi zadaniami przenoszenia materiałów. Identyfikując i ograniczając te zagrożenia, firmy mogą uniknąć ogromnych kosztów związanych z urazami w miejscu pracy. Solidny system obsługi materiałów zwiększy bezpieczeństwo i wydajność.

Innowacyjne technologie i ulepszenia oprogramowania umożliwiły znaczny postęp w sposobie funkcjonowania organizacji i zarządzania zapasami i przestrzenią. W tym artykule omówimy siedem wskazówek związanych z technologią, które zapewnią bezpieczeństwo obsługi materiałów.

### Zautomatyzowane systemy magazynowania i pobierania

Zautomatyzowane systemy magazynowania i pobierania mogą bezpiecznie zarządzać różnymi operacjami przenoszenia materiałów, umożliwiając użytkownikom szybką obsługę, przechowywanie i pobieranie przedmiotów z wyznaczonych

miejsc w magazynie. Organizacja korzysta z większej produktywności, lepszej optymalizacji i większej dokładności w porównaniu z tradycyjnym magazynowaniem i pracą ręczną.

Technologia AS/RS1 jest szeroko stosowana w zakładach produkcyjnych i centrach dystrybucyjnych w celu usprawnienia funkcji magazynowych. To zautomatyzowane rozwiązanie zmniejsza potrzebę powtarzających się wycieczek po niekończących się korytarzach i minimalizuje ruch między półkami, oszczędzając miejsce w magazynie i na podłodze. Co więcej, łatwiej jest monitorować i zarządzać zapasami za pomocą systemów sterowanych komputerowo.

### Systemy towar-osoba

Istnieje coraz większa presja na sprzedawców e-commerce, aby dostarczali towary szybciej niż kiedykolwiek wcześniej. System goods-to-person to wydajne rozwiązanie, które dostarcza towary do stałej stacji odbioru. Pomaga to w realizacji zamówień, eliminując czas bez wartości dodanej między odbiorami, zwiększając w ten sposób liczbę zamówień przetwarzanych na osobę.

W przeciwieństwie do systemu osoba-towar, w którym pracownicy pobierają towary, towar jest dostarczany bezpośrednio do pracownika, co zwiększa dokładność i wydajność procesu kompletacji zamówień. Dzięki tej funkcji jednostki magazynowe są obsługiwane bezpiecznie i dokładnie śledzone oraz rozliczane przez cały czas. Co ważniejsze, zmniejsza to liczbę urazów i wypadków w miejscu pracy, umożliwiając pracownikom wygodne przygotowywanie zamówień na ergonomicznych stanowiskach pracy.

### Autonomiczne roboty mobilne

Innym innowacyjnym sposobem, który oferuje wysoką elastyczność w obsłudze materiałów, jest wykorzystanie autonomicznych robotów mobilnych (AMR). Roboty AMR są wykorzystywane do zadań takich jak lokalizowanie, kompletowanie i przenoszenie zapasów w środowiskach przemysłowych lub niebezpiecznych warunkach, które byłyby szkodliwe dla ludzi lub niemożliwe do wykonania przez nich.

Podczas wykonywania różnych zadań roboty AMR mogą oceniać i reagować na otoczenie bez bezpośredniego nadzoru, korzystając z zaawansowanych technologii jednoczesnej lokalizacji i mapowania. Ze względu na tę elastyczność, po-

## Szybkie FAKTY

► **W obliczu kryzysu związanego z COVID-19**, globalny rynek sprzętu do przenoszenia materiałów, szacowany na 118,7 mld USD w 2020 r., ma osiągnąć skorygowaną wielkość 156 mld USD do 2026 r., rosnąc przy CAGR na poziomie 4,7% w okresie analizy, zgodnie z raportem ReportLinker.

► **Według Inside Business**, Toyota Material Handling twierdzi, że wprowadza na rynek największy produkt w historii firmy z 22 nowymi modelami, co sygnalizuje również rosnące zainteresowanie producenta energią elektryczną. Toyota twierdzi, że odpowiada na rosnące zapotrzebowanie na energooszczędne maszyny. Firma twierdzi, że prawie 70% wszystkich produktów do transportu materiałów sprzedanych w ubiegłym roku było elektrycznych. Toyota oczekuje, że zmiana ta będzie kontynuowana w przypadku wózków widłowych, wózków podnośnikowych i podnośników paletowych. Przez dziesięciolecia ich produkty opierały się na sprężonym gazie ziemnym lub ciekłym gazie ropopochodnym.



jazdy AMR są przydatne w wielu branżach i zastosowaniach w celu poprawy wydajności operacyjnej, zapewnienia precyzji i zwiększenia bezpieczeństwa.

### Pojazdy sterowane automatycznie

Jak sama nazwa wskazuje, pojazdy sterowane automatycznie mogą działać bez operatora na pokładzie przy monitorowanych prędkościach. Oprócz automatyzacji przemieszczania ciężkich ładunków, poprawiają one również produktywność i wydajność w miejscu pracy.

Istnieje kilka sposobów, w jakie pojazdy AGV zwiększają bezpieczeństwo w miejscu pracy; najważniejszym z nich jest wyeliminowanie czynnika ludzkiego, który jest przyczyną wielu urazów i wypadków.

Mogą również wykonywać zadania, które byłyby niebezpieczne dla pracowników, takie jak obsługa materiałów toksycznych, praca w ekstremalnych temperaturach i transport ciężkich przedmiotów.

### Rozwiązania do zbierania elementów

Łańcuch dostaw i branża transportu materiałów mogą teraz korzystać z ramion robotycznych, zwłaszcza w zadaniach sortowania i kompletacji. Dzięki najnowszym osiągnięciom w dziedzinie narzędzi na końcach ramion, organizacje mogą zwiększyć produktywność, zwłaszcza podczas wykonywania powtarzalnych czynności, które muszą być precyzyjne.

Bezpieczeństwo w magazynach jest jednym z największych problemów pracodawców, a rozwiązania do komisjonowania spełniają rosnące wymagania w zakresie bezpieczeństwa pracowników. Niektóre systemy mogą obsługiwać różne przedmioty o różnych rozmiarach i kształtach lub pobierać przedmioty z określonej strefy. Technologia ta zmniejsza również koszty pracy i poprawia produktywność, tworząc bezpieczniejsze i bardziej wydajne miejsce pracy.

### Internet Rzeczy

Innowacje w zakresie Internetu Rzeczy mają na celu poprawę gromadzenia danych dotyczących zdrowia i bezpieczeństwa,

przewidywanie zagrożeń i zapobieganie urazom w miejscach pracy. Zastosowania obejmują zabezpieczanie niebezpiecznych miejsc pracy poprzez wykrywanie potencjalnych niebezpiecznych sytuacji i potencjalne zapobieganie wchodzeniu pracowników w niebezpieczne sytuacje.

Dzięki zaawansowanym systemom technologicznym zintegrowanym z miejscami pracy, czujniki do noszenia lub ruchome inteligentne urządzenia mogą być wykorzystywane przez pracowników do rejestrowania informacji o warunkach pracy. Jednocześnie alerty i dane mogą być wysyłane do odpowiedniego personelu, pomagając mu zidentyfikować potencjalne zagrożenia dla pracowników i zapobiegając przyszłym incydentom.

### Praca z inteligentnymi urządzeniami do noszenia

Innym trendem, który zyskuje na popularności, są inteligentne urządzenia do noszenia. Może to być sprzęt ochronny, taki jak kaski i kurtki, lub osobiste gadżety, takie jak smartwatche, które pomagają mierzyć kluczowe wskaźniki zdrowia personelu w celu promowania bezpieczeństwa środowiska pracy i poprawy zdrowia pracowników.

Przedsiębiorstwa mogą monitorować bezpieczeństwo w miejscu pracy, analizując i optymalizując operacje przemysłowe za pomocą inteligentnych urządzeń do noszenia, które pomagają im uzyskać wgląd w czasie rzeczywistym.

### Podsumowanie

Zapewnienie bezpieczeństwa pracy powinno być jednym z najważniejszych priorytetów w środowiskach pracy na całym świecie. Organizacje muszą dostosować różnorodne systemy transportu materiałów przy minimalnej interwencji człowieka, aby zwiększyć bezpieczeństwo w miejscu pracy. Dzięki systemom sterowanym technologicznie pracownicy nie będą musieli podnosić ani przenosić ciężkich ładunków. Zmniejsza to ryzyko wypadków, urazów i innych problemów fizycznych związanych z pracą, takich jak ból pleców i zmęczenie.

Nick Schiltz

# Jak konserwacja predykcyjna i IIoT rewolucjonizują obsługę materiałów?

Przyjęcie i integracja technologii IIoT pozwalają uniknąć wielu zagrożeń dla bezpieczeństwa i produktywności w transporcie materiałów.

**N**ieplanowane przestoje to globalna branża o wartości 1 biliona dolarów. Badanie przeprowadzone przez organizację Siemens wykazało, że firmy produkcyjne i przemysłowe z listy Fortune Global 500 (FG500) tracą łącznie 3,3 miliona godzin czasu produkcji rocznie z powodu awarii maszyn.

Średnio:

1. Tracą 323 godziny produkcji rocznie
2. Ponad jeden cały dzień produkcyjny w miesiącu
3. Każda godzina nieplanowanego przestoju kosztuje ich 532 000 dolarów
4. Co doprowadziło do 8% straty w skali roku

## Wgląd w konserwację predykcyjną

Dane w czasie rzeczywistym i korzyści płynące ze zdalnego monitorowania obejmują zwiększoną niezawodność sprzętu, skrócenie przestojów i lepsze podejmowanie decyzji w oparciu o analizy.

Integracja technologii IIoT optymalizuje strategie konserwacji w celu zwiększenia wydajności operacji przeładunku materiałów.

Obsługa materiałów obejmuje transport materiałów na krótkie odległości w ramach produkcji, magazynowania i dystrybucji. Przez dziesięciolecia branża ta opierała się na pracy ręcznej i sprzęcie. Jednak dzięki nowym technologiom, wiele zagrożeń dla bezpieczeństwa i produktywności zostało wyeliminowanych poprzez zastosowanie półautomatycznego i w pełni zautomatyzowanego sprzętu.

Według raportu rocznego MHI za 2018 r., inwestycje w automatyzację i robotykę do obsługi materiałów spowodują wzrost z obecnego wskaźnika 34% do 73% w ciągu najbliższych pięciu lat. Obejmuje to zautomatyzowane roboty mobilne i zautomatyzowane systemy przenośników do sortowania, kompletacji, pakowania i paletyzacji. Wraz z nowymi procesami i technologiami pojawiają się nowe strategie konserwacji. Optymalizacja tych strategii ma kluczowe znaczenie dla sukcesu produktywności i ogólnego bezpieczeństwa zespołu.

## Koszt nieplanowanych przestojów

Poniższe statystyki są oszałamiające i odnoszą się do organizacji o różnych kształtach i rozmiarach. A utrata przychodów nie jest jedynym skutkiem; 70% urazów w miejscu pracy ma miejsce podczas reaktywnej konserwacji. Ze względu na te czynniki ekonomiczne, kultura przyspieszania konserwacji w celu jak najszybszego przywrócenia zakładu do pracy często prowadzi do urazów spowodowanych nieprzygotowaniem. Zespoły konserwacyjne są poddawane presji szybkiej pracy, co może skutkować ignorowaniem ich szkoleń, kodeksów bezpieczeństwa i błędami

### Nieplanowane przestoje to globalna branża o wartości 1 biliona dolarów.

Badanie przeprowadzone przez organizację Siemens wykazało, że firmy produkcyjne i przemysłowe z listy Fortune Global 500 (FG500) tracą łącznie 3,3 miliona godzin czasu produkcji rocznie z powodu awarii maszyn. Średnio:



Tracą 323 godziny produkcji rocznie



Ponad jeden cały dzień produkcyjny w miesiącu



Każda godzina nieplanowanego przestoju kosztuje ich 532 000 dolarów



Co doprowadziło do 8% straty w skali roku

Dzięki uprzejmości: Grace Technologies

mi ludzkimi. Ryzyko to można złagodzić dzięki kulturze, która przyjmuje rozwiązania konserwacji predykcyjnej, które pozwalają zespołom konserwacyjnym być lepiej przygotowanym i bezpieczniejszym w planowaniu i wykonywaniu zadań.

## Konserwacja zautomatyzowanych systemów przenośników

Ciągły przepływ przenośników umożliwia transport materiałów na stosunkowo duże odległości. Jednak obciążenie tych maszyn mechanicznych przez tak długi czas może skutkować awarią w najmniej oczekiwanym momencie. Rozwiązywanie problemów może być żmudnym i uciążliwym zadaniem, ponieważ dokładne wskazanie miejsca awarii jest trudne.

Ze względu na ciągłe zapotrzebowanie na czas pracy, maszyny podlegają zużyciu w krytycznych punktach, takich jak łożyska, a w wielu przypadkach mogą być nadmiernie konserwowane z powodu obaw przed awarią. W przypadku awarii, organizacja staje w obliczu znacznej utraty produkcji z powodu nieplanowanego przestoju. Opóźnienia w ponownym uruchomieniu maszyn często wynikają z nieprzygotowania i braku części zamiennych. Co więcej, bezpieczeństwo personelu jest znacznie bardziej zagrożone w przypadku konserwacji reaktywnej.

W obszarze obsługi materiałów, możliwości IIoT dla zautomatyzowanych systemów przenośników mogą potencjalnie obejmować zintegrowane inteligentne urządzenia do monitorowania krytycznych punktów awarii. Urządzenia te mogą nie tylko udostępniać dane o zbliżających się awariach, ale także wspierać bezpieczeństwo pracowników, zapobiegając reaktywnemu scenariuszowi konserwacji. Zamiast tego zespoły konserwacyjne są dobrze wyposażone i lepiej przygotowane do wykonywania i ustalania priorytetów swoich zadań. ■

BPSC

## Przełom w adaptacji technologii: ERP jako motor zmian w miejscu pracy

W erze cyfryzacji i dynamicznie zmieniającego się świata biznesu, systemy klasy ERP dawno przestały być wyłącznie narzędziami do efektywnego zarządzania zasobami przedsiębiorstwa. Od kilku lat stały się kluczowym czynnikiem kształtującym sposób, w jaki organizacje adaptują i implementują nowe technologie.

**N**a przestrzeni lat systemy klasy ERP znacząco się zmieniły. Od prostych aplikacji księgowych wyewoluowały do najbardziej kompleksowego narzędzia IT do zarządzania przedsiębiorstwem. Obecnie integrują różnorodne procesy biznesowe – od zarządzania zasobami ludzkimi po logistykę i finanse. Ta integracja zwiększa efektywność operacyjną, zmniejszając niepotrzebne powielanie informacji i działań w różnych obszarach, a to nie wszystko, bo systemy zintegrowane automatyzują procesy, co jest kluczowe dla szybkiego reagowania na zmiany na rynku. ERP pozwala również na podejmowanie lepszych decyzji poprzez zaawansowaną analizę danych, co ułatwia firmom dostosowanie się do nowych trendów rynkowych i wymagań.

### Strategie skutecznego wdrażania

Wdrożenie systemu ERP to kompleksowe wyzwanie, które wymaga zarówno technicznego, jak i kulturowego podejścia. Istotne jest zaangażowanie pracowników, dostosowanie systemu do specyficznych potrzeb organizacji oraz zapewnienie ciągłego wsparcia technicznego. Ekspert zwraca uwagę na konieczność personalizacji funkcji i interfejsu użytkownika w celu zapewnienia akceptacji systemu i zwiększenia efektywności pracy. Niezbędne jest również ciągłe doskonalenie i aktualizacja systemu ERP, aby sprostać rosnącym wymaganiom technologicznym i biznesowym.

### Co nas czeka w przyszłości?

Przyszłość systemów ERP łączy się nierozdzielnie z rozwojem sztucznej inteligencji (AI) i zaawansowanej analizy danych. AI będzie kluczowa w automatyzacji rutynowych zadań i wspomaganie procesów decyzyjnych, co przyczyni się do zwiększenia efektywności operacyjnej i zmniejszenia błędów ludzkich. Zaawansowana analiza danych umożliwi firmom lepsze zrozumienie potrzeb klientów i bardziej celowane działania rynkowe.

Integracja systemów ERP z Internetem Rzeczy (IoT) otwiera nowe możliwości dla monitorowania i zarządzania procesami biznesowymi w czasie rzeczywistym, co pozwala na szybsze reagowanie na zmiany rynkowe i optymalizację operacji. Przyszłe systemy ERP będą prawdopodobnie bardziej spersonalizowane, z większym naciskiem na bezpieczeństwo danych.

W erze tych zmian, niezbędne będzie ciągłe rozwijanie kompetencji pracowników, aby mogli oni efektywnie korzystać z nowych



technologii. Współpraca między ludźmi a zaawansowanymi systemami ERP stanie się fundamentem efektywnego i innowacyjnego biznesu przyszłości.

### Fundament bez zmian

Systemy ERP odgrywają fundamentalną rolę w adaptacji i implementacji nowych technologii w miejscu pracy. Ich ewolucja z narzędzi zarządzania do strategicznych elementów biznesu podkreśla znaczenie holistycznego podejścia do technologii w organizacji. Z perspektywy ekspertki z wieloletnim doświadczeniem, klucz do sukcesu w tym obszarze leży w skutecznej synergii między technologią, ludźmi i procesami, przygotowanymi na ciągłe zmiany i adaptację.

Magdalena Kluba  
Principal, Pre-Sales, BPSC ■

# 17 sposobów, w jakie firmy przemysłowe mogą oszczędzać energię w swojej działalności

**E**fektywne zarządzanie energią w operacjach przemysłowych jest najważniejsze z kilku ważnych powodów. Po pierwsze i najważniejsze, zużycie energii stanowi znaczną część kosztów operacyjnych firm przemysłowych. Wdrażając środki oszczędzania energii, firmy mogą znacznie obniżyć wydatki na media, co prowadzi do poprawy efektywności kosztowej i zwiększenia konkurencyjności na rynku. Co więcej, wraz ze wzrostem globalnej świadomości w zakresie zrównoważonego rozwoju środowiska, zmniejszenie zużycia energii staje się kluczowym elementem społecznej odpowiedzialności biznesu. Działalność przemysłowa często wiąże się ze znaczną emisją dwutlenku węgla i wpływem na środowisko. Dlatego też, przyjmując energooszczędne praktyki, firmy nie tylko przyczyniają się do łagodzenia zmian klimatycznych, ale także pozycjonują się jako podmioty odpowiedzialne za środowisko, spełniając oczekiwania konsumentów, inwestorów i organów regulacyjnych.

Poza względami ekonomicznymi i środowiskowymi, oszczędzanie energii w działalności przemysłowej przyczynia się do długoterminowej rentowności podstawowych zasobów. Rozważne korzystanie z zasobów energetycznych pomaga złagodzić obciążenie sieci energetycznych i zmniejsza ogólne zapotrzebowanie na paliwa kopalne, promując bezpieczeństwo energetyczne. Ponadto, ponieważ rządy na całym świecie wdrażają rygorystyczne normy i przepisy dotyczące efektywności energetycznej, firmy, które proaktywnie stosują praktyki oszczędzania energii, są lepiej przygotowane do spełnienia zmieniających się wymagań, unikając potencjalnych konsekwencji prawnych i finansowych. Zasadniczo, priorytetowe traktowanie efektywności energetycznej w działalności przemysłowej jest zgodne zarówno z ostrożnością ekonomiczną, jak i szerszym zaangażowaniem w zrównoważone praktyki biznesowe, zapewniając odporność i odpowiedzialny rozwój przedsiębiorstw przemysłowych w szybko zmieniającym się globalnym krajobrazie.

## Pakiet Fit for 55

W lipcu 2021 Parlament Europejski przyjął pakiet „Fit for 55” będący kontynuacją rozwiązań wprowadzonych w Europejskim Zielonym Ładzie (The European Green Deal). Zgodnie z Fit for 55 Unia Europejska do 2030 roku podnosi cel redukcję poziomu emisji dwutlenku węgla do

55% względem 1990. Konieczność zwiększenia wysiłków na rzecz dekarbonizacji wynika z faktów, które dostarczył piąty raport Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC). Przedstawione tam dane liczbowe pokazały jednoznacznie, że zmiany klimatyczne zachodzą gwałtowniej niż przewidywał to dotychczasowy konsensus, co wymagało korekty zakładanych dotychczas celów emisji CO<sub>2</sub>.

Pakiet Fit for 55 wpłynie znacząco m.in. na rynek energii elektrycznej. Zgodnie z nowym prawem wzrosną ceny uprawnień do emisji dwutlenku węgla w ramach EU ETS. Dla przemysłu oznacza to jeszcze bardziej intensywne działania związane z energooszczędnością, odchodzeniem od węgla jako głównego paliwa wykorzystywanego w gospodarce i wdrażaniem na jeszcze szerszą skalę Odnawialnych Źródeł Energii.

Pakiet Fit for 55 wpłynie na funkcjonowanie przedsiębiorstw w całej Europie i wymagać będzie znaczących inwestycji w adaptację przemysłu do potrzeb dekarbonizacji. Pozwoli on przybliżyć się do zakładanych celów Zrównoważonego Rozwoju w obszarze zmian klimatycznych. Dzięki działaniom mającym na celu zahamowanie wzrostu średniej temperatury na świecie możliwe będzie powstrzymanie negatywnego wpływu działań człowieka na środowisko.

## Oto lista 17 sposobów, w jakie firmy przemysłowe mogą oszczędzać energię w swojej działalności:

1. Przejdź na systemy oświetlenia LED, które zużywają mniej energii i mają dłuższą żywotność w porównaniu z tradycyjnymi technologiami oświetleniowymi, takimi jak żarówka lub świetlówki.
2. Czujniki ruchu: zainstaluj czujniki ruchu do aktywacji oświetlenia i sprzętu. Gwarantuje to, że światła i maszyny są używane tylko wtedy, gdy są potrzebne, zmniejszając niepotrzebne zużycie energii.
3. Energooszczędne silniki: wymień silniki na energooszczędne, które działają wydajniej i zużywają mniej energii.
4. Napędy o zmiennej częstotliwości (VFD): wdrażaj napędy VFD w silnikach, aby kontrolować prędkość w oparciu o rzeczywiste potrzeby, zmniejszając zużycie energii w okresach mniejszego zapotrzebowania.
5. Regularna konserwacja sprzętu: przeprowadzaj regularną konserwację maszyn, aby zapewnić ich maksymalną wydajność, zmniejszając straty energii.

6. Zoptymalizowane systemy HVAC: wdrażaj energooszczędne systemy ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji (HVAC) oraz zapewnij odpowiednią izolację, aby zminimalizować straty energii.

7. Odzyskiwanie ciepła odpadowego: wychwytywanie i ponowne wykorzystywanie ciepła odpadowego generowanego przez procesy przemysłowe w celu uzupełnienia potrzeb grzewczych w innych częściach obiektu.

8. Zoptymalizowane systemy sprężonego powietrza: regularnie konserwuj i optymalizuj systemy sprężonego powietrza, ponieważ nieszczelności i nieefektywne wykorzystanie mogą prowadzić do znacznych strat energii.

9. Optymalizacja procesów: nieustannie analizuj i optymalizuj procesy produkcyjne, aby zidentyfikować i wyeliminować etapy marnujące energię.

10. Modernizacja energooszczędnego sprzętu: wymień przestarzałe maszyny na nowsze, bardziej energooszczędne modele, aby skorzystać z postępu technologicznego.

11. Szkolenie pracowników: szkol pracowników w zakresie energooszczędnych praktyk i promuj kulturę świadomości energetycznej w całej organizacji.

12. Systemy monitorowania energii: wdrażaj systemy monitorowania energii w czasie rzeczywistym, aby identyfi-

kować wzorce wysokiego zużycia energii i szybko podejmować działania naprawcze.

13. Odnawialne źródła energii: zintegruj odnawialne źródła energii, takie jak panele słoneczne lub turbiny wiatrowe, aby generować energię na miejscu i zmniejszyć zależność od tradycyjnych sieci energetycznych.

14. Korekta współczynnika mocy: popraw współczynnik mocy, aby zapewnić bardziej efektywne wykorzystanie energii elektrycznej, zmniejszając straty energii w systemie dystrybucji.

15. Energooszczędne projektowanie budynków: inwestuj w energooszczędne projektowanie budynków, aby zoptymalizować naturalne oświetlenie, zmniejszyć zapotrzebowanie na ogrzewanie i chłodzenie oraz poprawić ogólną wydajność energetyczną.

16. Zielone dachy: zainstaluj zielone dachy, aby poprawić izolację, zmniejszyć efekt miejskiej wyspy ciepła i przyczynić się do ogólnej efektywności energetycznej.

17. Programy zaangażowania pracowników: zachęcaj pracowników do udziału w inicjatywach oszczędzania energii poprzez wdrażanie programów motywacyjnych i docenianie wysiłków na rzecz zmniejszenia zużycia energii w miejscu pracy. ■



# Dowiedz się, jak oszczędzać energię w swojej działalności

[www.utzymanieruchu.pl/dodatek-energia-2023/](http://www.utzymanieruchu.pl/dodatek-energia-2023/)

BALLUFF

## Jak zarobić na monitorowaniu maszyn?

**W**dobie rosnących kosztów mediów, takich jak energia elektryczna czy sprężone powietrze, zakłady przemysłowe zmagają się z wyzwaniami związanymi nie tylko z efektywnością produkcji, lecz także z kontrolą i minimalizacją zużycia energii. W dzisiejszym świecie każde miejsce, w którym można znaleźć oszczędności, staje się istotne. Przemysłowy krajobraz musi szybko adaptować się do zmieniających się warunków ekonomicznych, a zarządzanie energią staje się jednym z kluczowych aspektów strategii przemysłowych.

Sytuacja makroekonomiczna ostatnich paru lat stawia przed zakładami produkcyjnymi wyzwania, które do tej pory nie były priorytetowe. Zwiększające się koszty mediów wymuszają zwiększenie produktywności, optymalizację i obniżanie konsumpcji energii. Każdy manager szuka więc miejsc, w których można by było zaoszczędzić. Wdrażane są narzędzia i metodyki Lean Management w celu ciągłego doskonalenia procesów. Działania te bardzo często są kluczowe dla przetrwania zakładów.

### Coraz mniej stabilnie

Sytuacja na rynku energii elektrycznej wciąż nie jest stabilna. Zmieniające się ceny powodują zmienne koszty utrzymania, które często są coraz wyższe. Jak podawało w 2022 r. Money.pl rachunki za prąd dla małych i średnich przedsiębiorstw wzrosły średnio o około 280% w porównaniu do roku poprzedniego. Według danych Ministerstwa Rozwoju i Technologii w 2023 r. ceny za energię dla mikro, małych i średnich przedsiębiorstw zostały zamrożone, nie wiadomo jeszcze, jakie będą stawki w 2024 roku.

Nie zważając jednak na prognozy cenowe racjonalne kontrolowanie zużycia energii stanowi kluczową drogę do polepszenia wydajności energetycznej w firmie, prowadząc do zmniejszenia wydatków oraz redukcji emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Oszczędności, które możemy uzyskać dzięki świadomej konsumpcji stają się istotną pozycją w rachunku zysków i strat, jednocześnie są podstawą dla odpowiedzialnego korzystania z zasobów energetycznych.

Efektywne gospodarowanie energią obejmuje szereg działań, takich jak planowanie, implementacja ulepszeń oraz ocena wyników, które mają na celu zwiększenie zysków i efektywności operacyjnej. Co w dalszej perspektywie może być kluczowym aspektem rozwoju przedsiębiorstwa.

### Sposoby na zarządzanie energią

Istnieje wiele sposobów na obniżenie rachunków za prąd dla dużych zakładów produkcyjnych. Są to m.in.: szczegółowa analiza zużycia energii w zakładzie przemysłowym, wytwarzanie energii

na własną rękę, czyli zainstalowanie paneli fotowoltaicznych, dobór odpowiedniej taryfy energii elektrycznej, modernizacja i automatyzacja oświetlenia, czy monitoring mediów produkcyjnych.

Z naszego punktu widzenia jednym z najskuteczniejszych sposobów, dzięki któremu nie tylko można obniżyć – kolokwialnie mówiąc – rachunki za prąd, ale też zoptymalizować prace w zakładzie oraz na magazynie, a także zredukować koszty w procesie produkcji, jest modernizacja linii produkcyjnych. Modernizacja polegająca na zainstalowaniu rozwiązania do wizualizacji najważniejszych danych produkcyjnych oraz monitorowania stanu urządzeń, wydaje się być właściwym podejściem. Co więcej, jeżeli system pracuje niezależnie od istniejącego już systemu sterowania jest przez to łatwo i szybko implementowany. Pozwala w krótkim czasie generować liczne korzyści operacyjne przy minimalnych nakładach finansowych.

### Rozwiązanie, które realnie pozwala obniżyć koszty energii

W kontekście poszukiwania innowacyjnych rozwiązań wprowadzenie narzędzi do monitorowania stanu maszyn i instalacji, staje się kluczowym krokiem w kierunku efektywności energetycznej i optymalizacji kosztów operacyjnych w zakładach przemysłowych. Taki system nie tylko pozwala na bieżącą kontrolę stanu maszyn, ale także przewiduje ewentualne awarie, umożliwiając interwencję jeszcze przed wystąpieniem problemów. Dzięki takiemu proaktywnemu podejściu można zminimalizować przestoje produkcyjne i zoptymalizować wykorzystanie energii, co przekłada się na efektywność operacyjną i konkurencyjność na rynku.

Czy istnieje sposób na szybką i niedrogą implementację systemu pozwalającego na monitorowanie maszyn i procesów w efekcie czego możemy zacząć oszczędzać? Opisane poniżej wdrożenie pozwoliło firmie posiadającej magazyn automatyczny z 24 układnicami zyskać znacznie więcej niż tylko oszczędność energii elektrycznej.

Głównym celem projektu było wczesne rozpoznawanie oznak zużycia napędu głównego wraz z reduktorem, łożyskowania koła napędowego oraz stanu części jezdnej koła napędowego.

Po dokładnym przebadaniu układnic jednoznacznie rozpoznaliśmy wczesne symptomy zużycia elementów. Analiza danych z czujników wibracji i temperatury pozwoliła na oszacowanie kondycji każdego z krytycznych podzespołów. Dzięki implementacji czujników oraz agregacji i analizie zebranych danych powstał predykcyjny system monitorowania układnic, który pozwala na wczesne rozpoznanie nadchodzących awarii i przewiduje termin wymian w monitorowanych punktach.



## Dane na wagę oszczędności

Dzięki możliwości monitorowania układnic pozyskałiśmy dane, które pozwoliły na szerszą analizę pracy układnic i optymalizację zużycia energii elektrycznej.

Na podstawie obserwowanych danych mogliśmy zoptymalizować prędkość ruchów urządzenia w funkcji zużycia energii elektrycznej ta zmiana pozwoliła na znaczne oszczędności energii. Z kolei monitorowanie sprężonego powietrza umożliwiło detekcję nieszczelności oraz obniżenie ciśnienia roboczego.

Dane dotyczące czasów pracy w tym przestoju, cykli, obciążenia poszczególnych układnic pozwoliły na optymalizację przydzielania misji przez system WMS oraz na korzystne rozłożenie produktów w sezonie niskim i wysokim.

## Korzyści wprowadzenia systemu Balluff:

- Oszczędność energii. Poprzez monitorowanie i optymalizację zużycia energii, system pozwala na znaczne oszczędności.
- Minimalizacja kosztów utrzymania. Planowanie wymiany części oraz unikanie nagłych awarii redukuje koszty związane z przestojami maszyn.
- Zwiększenie wydajności. Przewidywanie napraw i eliminacja awarii zwiększa wydajność linii produkcyjnych – OEE.
- Bezpieczeństwo i stabilność produkcji. Wczesne wykrywanie usterek poprawia warunki pracy i stabilność produkcji, minimalizując ryzyko wypadków.
- Optymalizacja magazynu części zamiennych. System pozwolił na obniżenie stanów magazynowych elementów takich jak: łożyska, napędy i reduktory, możliwe stało się składanie zamówień na 4-6 miesięcy przed zużyciem podzespołu.

Korzyści płynące z wdrożenia systemu Balluff Condition Monitoring nie ograniczają się jedynie do oszczędności energetycznych czy minimalizacji przestoju. To również optymalizacja procesów produkcyjnych. System pozwala na lepsze wykorzystanie zasobów, poprzez efektywne zarządzanie czasem pracy maszyn i planowanie interwencji serwisowych. Takie podejście ma kluczowe znaczenie dla osiągnięcia stabilności i elastyczności w produkcji.

## Metodyka rozpoznawania anomalii

Implementacja systemu monitorowania maszyn jest procesem, w którym montaż zajmuje od kilkadziesiąt minut do paru godzin w zależności od urządzenia. Pełna zdolność systemu do rozpoznawania anomalii i przewidywania awarii wymaga od użytkownika „posłuchania”, co mówią maszyny przez dłuższy okres.

Metodyka rozpoznawania anomalii jest bardzo prosta i polega na porównaniu wykresów z urządzeń w dobrej kondycji mechanicznej do wykresów urządzeń zakwalifikowanych do remon-



tu. W tym przypadku porównywane są przede wszystkim poziomy wibracji w poszczególnych osiach X, Y lub Z. Każda z osi wskazuje kierunek występowania anomalii, dzięki czemu mamy już wstępne informacje o źródle drgań.

W urządzeniach skatalogowanych w normach ISO 10816-3 możemy korzystać z bibliotek wskazujących na graniczne poziomy wibracji dla danego urządzenia.

## Inteligentne zarządzanie energią

Implementacja systemu monitorowania maszyn otwiera nowe horyzonty dla zakładów przemysłowych. Technologia ta, oparta na zaawansowanych sensorach i analizie danych, nie tylko pozwala na bieżące monitorowanie, lecz także prognozowanie i prewencję potencjalnych problemów. Predictive Maintenance to święty graal wielu firm przemysłowych.

Wdrożenie systemu monitorowania maszyn stanowi kluczowy krok w kierunku osiągnięcia efektywności energetycznej, optymalizacji kosztów oraz zwiększenia wydajności w zakładach przemysłowych. To strategia zarządzania, która pozwala na kontrolę i elastyczne dostosowanie się do zmieniających się potrzeb produkcji.

Umów konsultację z naszym ekspertem i dowiedz się więcej!



# Jak prawidłowo dobrać rozmiar ograniczników przepięć

Aby określić SPD, poznaj wartości znamionowe związane z jego zastosowaniem.

**G**dy wystąpi przepięcie elektryczne, napięcie znacznie przekraczające akceptowane poziomy napięcia szczytowego może przejść przez obwody budynku do urządzeń elektrycznych. Bez odpowiedniej ochrony sprzęt ten jest podatny na uszkodzenia lub awarie. Ochronnik przeciwprzepięciowy (SPD) może zanegować te skoki.

Określenie SPD wymaga zidentyfikowania i zrozumienia wartości znamionowych związanych z jego zastosowaniem. Wartości wydajności i wartości znamionowe związane z SPD obejmują maksymalne ciągłe napięcie robocze (MCOV), wartość znamionową ochrony napięciowej (VPR), nominalny prąd rozładowania ( $I_n$ ) i wartość znamionową prądu zwarciovego (SCCR). Najbardziej niezrozumianą wartością znamionową jest wartość znamionowa prądu udarowego, zwykle określana w kiloamperach (kA).

Norma UL1449 została opracowana w celu wyeliminowania niejasności z rynku i zapewnienia właściwej ochrony przy zachowaniu równych szans. Jednak na przestrzeni lat przeszedł on wiele zmian i wszelkie SPD (lub filtry) zainstalowane w Twoim obiekcie lub sprzęcie przed 2009 rokiem powinny zostać sprawdzone pod kątem zgodności.

### Wskazówki dotyczące SPD

Istnieje niewiele opublikowanych danych lub nawet zaleceń dotyczących prawidłowego poziomu prądu udarowego (kA) dla różnych lokalizacji. Instytut Inżynierów Elektryków i Elektroników (IEEE) zapewnia informacje na temat wartości znamionowych przepięć, ale nie publikuje zaleceń. Niestety, nie jest dostępne żadne sprawdzone równanie lub kalkulator, który umożliwi wprowadzenie wymagań systemowych i otrzymanie rozwiązania. Wszelkie informacje dostarczane przez producenta, za pośrednictwem kalkulatorów lub innych środków, są jedynie zaleceniami.

Istnieje tendencja do zakładania, że im większy panel, tym większa wartość znamionowa kA potrzebna do ochrony. Innym błędnym przekonaniem jest to, że jeśli 200 kA jest dobre, to 400 kA musi być dwa razy lepsze. Jak się przekonasz, nie za-

„  
Określenie SPD wymaga zidentyfikowania i zrozumienia wartości znamionowych związanych z jego zastosowaniem. Wartości wydajności i wartości znamionowe związane z SPD obejmują maksymalne ciągłe napięcie robocze (MCOV), wartość znamionową ochrony napięciowej (VPR), nominalny prąd rozładowania ( $I_n$ ) i wartość znamionową prądu zwarciovego (SCCR).

wsze tak jest. W oparciu o doświadczenie w branży elektrycznej firma Emerson opracowała kilka wskazówek dotyczących stosowania wartości znamionowych prądu udarowego.

### Kaskadowa ochrona przeciwprzepięciowa, dogłębnie

Aby zoptymalizować tłumienie w całym systemie, SPD powinny być instalowane na wszystkich poziomach systemu dystrybucji energii elektrycznej. Jest to znane w branży elektrycznej jako kaskadowanie lub warstwowanie. IEEE określa to jako "dogłębną ochronę".

Kaskadowa ochrona przeciwprzepięciowa zapewnia dodatkowe tłumienie dużych stanów nieustalonych, które przedostają się z wejścia serwisowego, poprzez dalsze zmniejszenie przepuszczanych napięć. Tłumione są również części generowane wewnątrz stany nieustalone.

Napięcie przepuszczane to napięcie pojawiające się po stronie sprzętu (strona obciążenia) SPD, gdy napięcie/prąd impulsowy o określonym kształcie fali i amplitudzie jest przyłożony do strony linii SPD. Może być używany do porównywania różnych zdolności SPD do obniżania napięcia udarowego do sprzętu wymagającego ochrony.

IEEE Standard 1100 zaleca kaskadowe poziomy ochrony od wejścia serwisowego do paneli dystrybucyjnych i rozgałęźnych, a nawet ochronę poszczególnych obciążeń krytycznych.

Po ustaleniu miejsca instalacji jednostek SPD, pomoc w określeniu stopnia ochrony przed przepięciami można znaleźć, odwołując się do wartości prądowej paneli (patrz tabela obok). *Dzięki uprzejmości: SolaHD*

Im bliżej wejścia serwisowego, tym bardziej wytrzymałe powinno być urządzenie. Ta dogłębna strategia ochrony chroni obiekt i obciążenia krytyczne. Przy zalecaniu wartości znamionowej kA na fazę obowiązuje ogólna zasada "zasada 3-2-1": wejście serwisowe powinno mieć 300 kA, panele dystrybucyjne 200 kA, a na końcu panele odgałęzień mogą mieć 100 kA na fazę.

### Rodzaje lokalizacji SPD

Rozmiar panelu nie odgrywa głównej roli w wyborze wartości znamionowej kA. Znacznie ważniejsza jest lokalizacja panelu w obiekcie. UL1449 definiuje typy lokalizacji w obiekcie jako:

Typ 1 jest przeznaczony do stałego zastosowania przy wejściu serwisowym. Może nawet znajdować się przed głównym rozłącznikiem. Urządzenie UL1449 typu 1 może być zainstalowane na głównym budynku lub na pierwszym odłączniku.

Rozmiar panelu	Wartość znamionowa przepięcia "na fazę" Zalecana ochrona	
	Lepsza	Najlepsza
0 - 225 Amp	50 kA	100 kA
400 - 600 Amp	100 kA	200 kA
800 - 1200 Amp	100 kA	200 kA
1600 - 2500 Amp	200 kA	300 kA
3000 Amp lub więcej	300 kA	300 kA

Typ 2 jest przeznaczony do instalacji po stronie obciążenia głównego panelu wejściowego.

Typ 3 jest przeznaczony dla określonych urządzeń, określanych w normie jako "punkt wykorzystania".

CONTROL  
ENGINEERING



Dodatek do:

# ROBOTY przemysłowe 2023-2024



Raport o cobotach 2023

6 trendów dla przyszłości robotyzacji  
okiem ekspertów MiR

Badanie: Unia Europejska:  
przemysł inwestuje w robotyke

Roboty przemysłowe przeszły z fazy  
dojrzałości do fazy szybkiego wzrostu



Czytaj online:

[www.controlengineering.pl/dodatek-roboty-przemyslowne-2023/](http://www.controlengineering.pl/dodatek-roboty-przemyslowne-2023/)

Typ 4 to urządzenie składowe, które ma być częścią większego zespołu i nie jest zatwierdzone do samodzielnego użytku bez dodatkowej oceny bezpieczeństwa. Zachowaj ostrożność, jeśli zaoferowano Ci urządzenie typu 4 do zainstalowania w panelu sterowania. Konstruktor panelu będzie odpowiedzialny za złożenie wniosku o zatwierdzenie bezpieczeństwa przez stronę trzecią, w przeciwnym razie nie będzie on objęty ochroną w przypadku katastrofalnej awarii.

Typ 5, który jest podstawowym komponentem, takim jak warystor z tlenku metalu, krzemowa dioda lawinowa lub lampa wyładowcza. Te elementy nie mogą być bezpośrednio instalowane w obiekcie.

### Zalecenia: oceny SPD

Wybór odpowiedniej wartości znamionowej przepięcia dla SPD sprowadza się do dwóch rzeczy: 1) lokalizacji SPD w dystrybucji elektrycznej i 2) położenia geograficznego obiektu.

### Lokalizacja kA

Panel serwisowy 300kA/faza

Panel dystrybucyjny 200kA/faza

Panele rozgałęźne 100kA/faza

Emerson zaleca powyższe wartości znamionowe prądu udarowego w oparciu o lokalizację SPD w dystrybucji elektrycznej, stosując ogólną zasadę "3, 2, 1" wspomnianą wcześniej.

Większe, bardziej niszczycielskie prądy udarowe występują głównie przy wejściu do obiektu. W rzadkich przypadkach, jeśli na przykład poziom ekspozycji jest "ekstremalny", rozsądne może być zwiększenie wartości znamionowych prądu udarowego. W takich przypadkach SPD będzie częściej narażony na większe przepięcia. Przy prawidłowej wartości znamionowej prądu udarowego dla Twojej aplikacji, SPD może być narażony na większą liczbę przepięć, zanim będzie wymagał wymiany. Ponadto liczniki zdarzeń SPD są standardem w niektórych modelach do monitorowania zdarzeń w tego typu lokalizacjach.

Doświadczenie z produktami SPD pokazuje, że urządzenie przenoszące prąd udarowy między 240 a 250 kA dla panelu serwisowego lub obciążenia krytycznego zapewnia wie-

**Celem ogranicznika przepięć jest bocznikowanie i tłumienie napięć przejściowych wprowadzanych do systemu dystrybucji energii elektrycznej ze źródła zewnętrznego lub wewnętrznego. Wybór odpowiedniego SPD o prądzie udarowym w całym systemie dystrybucji energii elektrycznej zapewnia najlepszą żywotność sprzętu.**



le lat pracy w miejscach o "wysokiej do średniej" ekspozycji w czasie.

### Końcowe przemyślenia na temat wyboru SPD

Celem ogranicznika przepięć jest bocznikowanie i tłumienie napięć przejściowych wprowadzanych do systemu dystrybucji energii elektrycznej ze źródła zewnętrznego lub wewnętrznego. Wybór odpowiedniego SPD o prądzie udarowym w całym systemie dystrybucji energii elektrycznej zapewnia najlepszą żywotność sprzętu. Wybierając SPD, pamiętaj o tych kluczowych punktach:

Zapewnienie odpowiedniego tłumienia przepięć w obiekcie i jego wyposażeniu wymaga więcej niż jednego SPD umieszczonego przy wejściu serwisowym. Zalecamy kaskadowe SPD z odpowiednią wartością prądu udarowego dla każdej lokalizacji. Zapewnia to doskonałe tłumienie dla panelu serwisowego lub obciążenia krytycznego. Pojedynczy SPD, bez względu na to, jak duży lub drogi, nie zapewni takiego samego poziomu ochrony systemu.

Zbyt duży rozmiar SPD dla jego zastosowania nie może zaszkodzić systemowi, ale zbyt mały rozmiar SPD może spowodować przedwczesną awarię SPD.

W przypadku bezpośrednich uderzeń pioruna same SPD nie zastępują kompleksowej ochrony odgromowej.

Przestrzeganie tych wytycznych dotyczących doboru wielkości i umieszczania SPD w całym systemie dystrybucji energii elektrycznej eliminuje zgadywanie i maksymalizuje tłumienie przepięć w każdym punkcie. Pamiętaj, że większe nie zawsze znaczy lepsze. Dobierz odpowiedni rozmiar do obciążenia i chroń krytyczne panele i obciążenia, aby zapewnić maksymalny zwrot z inwestycji.

# Zwrot z inwestycji w IIoT: korzyści w zakresie bezpieczeństwa i produktywności

IIoT obiecuje skrócić czas przestojów i zaoszczędzić pieniądze, zwłaszcza w przypadku zastosowania do starszego sprzętu.

**P**rzemysłowy Internet Rzeczy (IIoT) obiecuje skrócić czas przestojów, zwłaszcza w świecie przemysłowym 24/7. W większości branż przemysłowych przestoje mogą być kosztowne; około 20 miliardów dolarów pod względem utraconych przychodów w samym tylko przemyśle przetwórczym. Ogólnie rzecz biorąc, za każdym razem, gdy funkcjonuje starszy sprzęt, który zbliża się do 60 lat, będzie istniała ciągła potrzeba konserwacji. Jeśli IIoT może wyeliminować kontrole oparte na trasach tego starszego sprzętu i wprowadzić priorytetyzację tras, może to mieć wysoką wartość dla organizacji.

Bezawaryjność sprzętu ma bezpośredni wpływ na produktywność i wydajność zakładu. Odwieczna powszechna praktyka analizy drgań na podstawie trasy może nie zapewnić wystarczającego wczesnego wskazania problemów, ponieważ dane nie są gromadzone w sposób ciągły i nie są dostarczane zdalnie lub w czasie rzeczywistym.

Nieplanowany przestój spowodowany awarią niewłaściwie konserwowanych zasobów, takich jak silniki i urządzenia obrotowe, jest jednym z najbardziej ryzykownych i najdroższych scenariuszy, jakie może ponieść organizacja i jej zespoły utrzymania ruchu. Aby ograniczyć te potencjalne poważne straty ekonomiczne, zintegruj szeroką gamę metod konserwacji, które obejmują rutynowe kontrole fizyczne i monitorowanie oparte na stanie, aby wykryć awarię sprzętu, zanim do niej dojdzie.

Czujniki drgań i temperatury silnika stale monitorują stan każdego obracającego się sprzętu i ostrzegają zespoły konserwacyjne w przypadku wykrycia anomalii. Wczesne ostrzeżenia o zbliżającej się awarii sprzętu umożliwiają zespołom konserwacyjnym proaktywne reagowanie zamiast radzenia sobie z nieoczekiwaną awarią.

Produkty IIoT, które można szybko i niedrogo wdrożyć w celu bezprzewodowego monitorowania drgań, stają się atrakcyjne dla inżynierów niezawodności i kierowników zakładów, którzy chcą ulepszyć istniejącą analizę drgań opartą na trasach lub rozpocząć podróż w kierunku konserwacji opartej na danych. Na drugim końcu tego spektrum znajduje się wiele wysokiej klasy systemów monitorowania drgań zaprojektowanych do natychmiastowego wyłączenia procesów w przypadku wystąpienia określonego rodzaju drgań w wyznaczonym zakresie częstotliwości. W rezultacie systemy te muszą stale gromadzić i przetwarzać dane dotyczące drgań.

Decyzje dotyczące cyfrowej transformacji zawsze będą złożone i wieloaspektowe. Z tego powodu, jeśli firma nie przemyśli konsekwencji integracji ze starszym sprzętem i istniejącą siłą roboczą, prawdopodobnie doprowadzi to do gorszych wyników wdrożenia IIoT niż to, co można by zobaczyć, kładąc podwaliny pod integrację sieci.



Wiele obiektów ma problemy z przestojami, które kosztują ich organizację stracony czas i pieniądze. Nie mają one ogromnego budżetu na konserwację, aby przeciwdziałać stratom związanym z degradacją sprzętu lub nieoczekiwaną awarią. Inne obiekty zainwestowały tak dużo w konserwację, że skutecznie wyeliminowały problemy związane z przestojami.

Może to być jednak nieoptymalne wykorzystanie środków przeznaczonych na konserwację, ponieważ wydają więcej niż jest to konieczne, aby zoptymalizować wymagania dotyczące przestojów. Mamy nadzieję, że dzięki technologii IIoT osiągniemy równowagę, która doprowadzi do wydawania optymalnej ilości pieniędzy na konserwację w celu ograniczenia przestojów do poziomów, które skutkują rentownymi funkcjami biznesowymi.

IIoT może uzupełnić powiększającą się lukę w wykwalifikowanej sile roboczej, która powstała w wyniku odchodzenia na emeryturę wykwalifikowanych pracowników utrzymania ruchu. Najważniejszym aspektem, który powinniśmy docenić, jest bezpieczeństwo zwiększone dzięki analizie IIoT, która zapewnia lepsze planowanie i proaktywne podejście do konserwacji.

Możliwości cyfrowej transformacji IIoT są nieograniczone i zniechęcające. Wielu menedżerów obiektów, którzy chcą rozpocząć swoją cyfrową podróż, stoi przed wyzwaniem, w jaki sposób ich istniejący sprzęt i systemy mogą zawierać inteligentne urządzenia. W tym miejscu do gry wkraczają dzisiejsze niedrogie rozwiązania zasilane bateryjnie.

Technologie leżące u podstaw IIoT są już gotowe do działania. Łatwe do wdrożenia czujniki są niedrogie i dostępne. Architektury komunikacji bezprzewodowej i sieciowej zostały opracowane tak, aby były niezawodne w środowisku przemysłowym. Hosting w chmurze stał się wszechobecny, przystępny cenowo i godny zaufania. Już same te trzy osiągnięcia mogą pomóc organizacjom w tworzeniu solidnych i niezawodnych rozwiązań IIoT. ■

EBARA

## Pompy dla wymagających środowisk produkcyjnych

Nowoczesne pompy stanowią obecnie ważny element linii produkcyjnych w wielu różnych gałęziach przemysłu. W praktycznie każdej branży, procesy technologiczne na pewnych etapach produkcji wymagają tłoczenia i przesyłania substancji ciekłych. W wymagających środowiskach produkcyjnych, gdzie kluczową rolę odgrywa precyzja, niezawodność i efektywność, pompy muszą sprostać większym wymaganiom i być odporne na zwiększone ryzyko występowania korozji, wibracji czy wysokich temperatur, wpływających na żywotność tych urządzeń.

**P**rzy wyborze odpowiedniej pompy ważną rolę odgrywają założenia technologiczne instalacji (wymagane ciśnienie, źródło poboru, zakładany czas pracy) oraz właściwości pompowanej cieczy, takie jak skład chemiczny, temperatura, gęstość, lepkość czy wystąpienie zanieczyszczeń np. frakcji stałych. Analiza tych kryteriów pozwala na wybór właściwego rodzaju pompy, materiału, z którego jest wykonana oraz uszczelnień, tak aby mogła realizować powierzone jej zadania.

EBARA, japoński producent pomp elektrycznych, specjalizuje się w produkcji pomp ze stali nierdzewnej i żeliwa, przeznaczonych zarówno do użytku domowego, jak i przemysłowego, cywilnego czy komercyjnego, a także wykorzystywanych w rolnictwie. EBARA posiada szeroki wybór modeli wykonanych ze stali nierdzewnej AISI 304, czy również o większej odporności na korozję AISI 316, które sprawdzą się szczególnie tam, gdzie transportowana jest np. woda pitna czy agresywne media.

Pompy EBARA znajdują zastosowanie m.in.: w instalacjach zasilających w wodę, instalacjach odprowadzających wodę i ścieki, systemach do podnoszenia ciśnienia, zestawach hydroforowych, systemach nawadniania czy instalacjach myjących, przeciwpożarowych, grzewczych i klimatyzacyjnych. Produkty dedykowane do tłoczenia wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi uzyskały atest higieniczny Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego PZH. EBARA posiada również w swojej ofercie pompy dopuszczone do pracy w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (certyfikat ATEX).

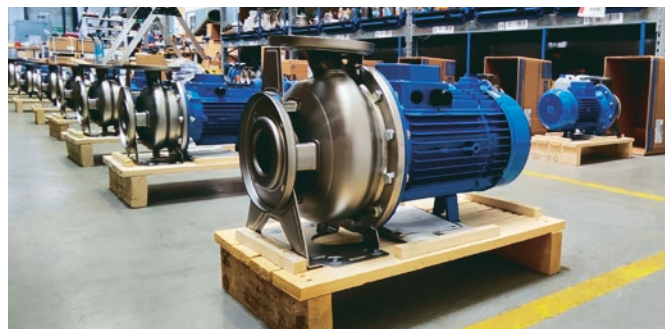
Ze względu na szeroką gamę dostępnych produktów, pompy te z powodzeniem sprawdzają się w środowiskach produkcyjnych różnych gałęzi przemysłu. Tam, gdzie potrzebne są indywidualne rozwiązania, EBARA zapewnia kompleksowe wsparcie zespołu ekspertów przy modyfikacji dostępnych modeli.

### PRZYKŁADOWE ZASTOSOWANIE POMP EBARA W PRZEMYSŁE PRODUKCYJNYM



W fabryce wędlin we włoskiej prowincji Lecce został wdrożony system zmiękczenia wody i osmozy, z wykorzystaniem **pomp wielostopniowych pionowych EVMS**, którego celem było zwiększenie wydajności produkcji. System sterowania zarządzany za pomocą falownika umożliwia w ten sposób optymalizację zużycia energii i wody zgodnie z rzeczywistym zapo-

Pompa EVMS-K (z falownikiem)



trzebowaniem procesu roboczego. Co więcej, pompy EVMS są wyposażone w opatentowany przez EBARĘ nowatorski wirnik Shurricane® ze stali nierdzewnej, który aż 3-krotnie redukuje obciążenie osiowe wału przy zachowaniu wysokiej sprawności, co pozwala na zmniejszenie liczby cykli konserwacyjnych łożysk silnika. W pompach EVMS można stosować standardowe silniki przemysłowe dostępne na rynku bez żadnych modyfikacji.

Pompy odśrodkowe **EBARA 3LM z serii 3** wykonane ze stali AISI 316 wykorzystano przy produkcji wywaru melasowego (vinassa) w zakładzie produkującym drożdże oraz mąkę samorosnącą w Turcji. Wywar ten powstaje w procesie fermentacji melasy i używany jest jako dodatek obniżający gęstość. Pompy 3LM doskonale sprawdzają się przy tłoczeniu średnio agresywnych cieczy, takich jak te uzyskiwane w procesach fermentacji.



Pompy 3LM



Pompa DRD

Włoska firma z prowincji Savona wytwarzająca szklane butelki zastosowała pompy zatapialne **EBARA DRD z serii D**. Pompy te zostały zamontowane w zbiorniku, do którego spływa kanałami woda transportująca i chłodząca resztki szkła powstałe w procesie wytwarzania opakowań, a następnie jest ponownie wprowadzana do obiegu. Mimo zawartych w wodzie pozostałości szkła, pompy DRD pracują w tym zakładzie niezawodnie od 2009 roku. Biorąc pod uwagę, że piece do formowania szkła pracują przez 24 godziny na dobę, pompy te wykazują doskonałą wytrzymałość.

# JAPOŃSKA TECHNOLOGIA POMP ZE STALI NIERDZEWNEJ

## Pompy powierzchniowe



## Pompy wirowe, jednostopniowe zgodne z normą EN 733



## Pompy wielostopniowe



## Pompy głębinowe



## Pompy zatapialne



## Pompy obiegowe i In-Line



## Zestawy hydroforowe



**EBARA** Pompy Polska Sp. z o.o.

Ul. Działkowa 115A  
02-234 Warszawa  
www.EbaraEurope.pl

**BIURO:**  
tel. +48 22 390 99 20  
kontakt.epl@ebara.com

**SERWIS:**  
tel. +48 22 390 99 24  
serwis.epl@ebara.com

# Siedem niezbędnych informacji na temat przenoszenia żrących chemikaliów

Wybierz odpowiednią pompę odśrodkową do przenoszenia płynów.

Istnieje wiele zmiennych wpływających na wybór odpowiedniego typu pompy odśrodkowej z odpowiednimi materiałami konstrukcyjnymi do zastosowań związanych z transportem chemikaliów lub płynów korozyjnych. Niniejszy artykuł zawiera szczegółowe informacje dotyczące pompowanych płynów. Bezpieczny i niezawodny transfer agresywnych chemikaliów może stanowić wyzwanie w wielu branżach produkcyjnych i przetwórczych, w tym w przemyśle motoryzacyjnym, elektronicznym, uzdatniania wody, produkcji stali, anodowania, kontroli zanieczyszczenia powietrza i innych.

Pompy odśrodkowe zapewniają płynny przepływ i są idealne do wielu zastosowań, w tym do przenoszenia chemikaliów z magazynów luzem, rozładunku cystern / wagonów kolejowych oraz do systemów filtracji i recyrkulacji.

Jeśli szukasz pompy do przenoszenia tego typu chemikaliów, upewnij się, że wybrałeś pompę, która najlepiej odpowiada Twoim potrzebom.

## Żrące substancje chemiczne przegląd

Zanim podzielimy się siedmioma cechami płynów, które należy znać przed dokonaniem wyboru pompy, ważne jest, aby najpierw zrozumieć żrące chemikalia.

Żrące substancje chemiczne to płyny, które atakują i niszczą napotkane materiały. Metale, kamień, szkło, elastomery, a nawet niektóre rodzaje tworzyw sztucznych mogą być podatne

na korozję pod wpływem różnych płynów, takich jak kwasy, zasady i rozpuszczalniki. Niektóre materiały korozyjne mogą nawet powodować zagrożenia fizyczne w przypadku kontaktu z niekompatybilnymi materiałami. Na przykład, w kontakcie z niekompatybilnym metalem, wiele kwasów nieorganicznych może uwalniać wodór, który może stanowić zagrożenie pożarem i wybuchem.

Żrące substancje chemiczne można szeroko zdefiniować jako następujące:

Pompy odśrodkowe zapewniają płynny przepływ i są idealne do wielu zastosowań, w tym do przenoszenia chemikaliów z magazynów luzem, rozładunku cystern / wagonów kolejowych oraz do systemów filtracji i recyrkulacji.

- Silne kwasy
- Słabe kwasy
- Mocne zasady
- Słabe zasady
- Środki odwadniające
- Środki utleniające

Niektóre substancje chemiczne mogą należeć do więcej niż jednej kategorii. Na przykład kwas siarkowy, najczęściej używany związek chemiczny na świecie (źródło: World of Chemicals), często używany jako surowiec lub środek do przetwarzania nawozów, farmaceutyków, benzyny i innych, jest silnym kwasem, środkiem odwadniającym i utleniaczem. Materiały żrące mogą również należeć do innych kategorii zagrożeń, takich jak toksyczne (trujące) lub łatwopalne.

pH to definicja silnego lub słabego kwasu lub zasady (siła). Wszystko o pH niższym niż 7 jest uważane za kwasowe, podczas gdy wszystko o pH powyżej 7 jest zasadowe. Silne kwasy są uważane za atomy, które łatwo oddają protony (H+), a silne zasady za atomy, które łatwo przyjmują protony [oddają elektrony (OH-)]. W związku z tym roztwór kwasowy będzie zawierał wyższe stężenie jonów H+, a roztwór zasadowy będzie zawierał niższe stężenie. To, jak łatwo kwas lub zasada dysocjuje na jony H+ i OH-, koreluje z mocą roztworu.

Liczne przewodniki dotyczące odporności chemicznej można znaleźć w Internecie, a wielu producentów pomp ma własne przewodniki. Niektórzy producenci pomp mają elektroniczne programy doboru, które zapewniają wybór tylko kompatybilnych materiałów. Jeśli istnieją jakiegokolwiek wątpli-

## Szybkie FAKTY

► Wybierz odpowiednią pompę odśrodkową do zastosowań związanych z transportem płynów, aby prawidłowo przemieścić agresywne chemikalia do miejsca przeznaczenia.

► Ważnymi czynnikami są nazwa chemikaliów, temperatura, lepkość, właściwości i łatwopalność.





Żrące substancje chemiczne to płyny, które atakują i niszczą napotkane materiały. Metale, kamień, szkło, elastomery, a nawet niektóre rodzaje tworzyw sztucznych mogą być podatne na korozję pod wpływem różnych płynów, takich jak kwasy, zasady i rozpuszczalniki. *Dzięki uprzejmości: Finish Thompson Inc.*

wości co do kompatybilności, skonsultuj się z producentem pompy na jak najwcześniejszym etapie procesu specyfikacji.

## Siedem czynników

Dostawca pompy potrzebuje konkretnych informacji, aby określić odporność chemiczną materiałów, z których wykonana jest pompa, tak aby mógł wydać odpowiednie zalecenia dotyczące pompy odśrodkowej dla twojego zastosowania.

Oto konkretne informacje, które należy zebrać na temat pompowanej cieczy:

**1. Nazwa cieczy:** nazwa cieczy jest wymagana do korzystania z przewodników odporności chemicznej. Jeśli ciecz jest mieszaniną, na liście może znajdować się więcej niż jedna substancja chemiczna. Płyn może być również wymieniony pod nazwą handlową, która może się różnić w zależności od

”  
Dostawca pompy potrzebuje konkretnych informacji, aby określić odporność chemiczną materiałów, z których wykonana jest pompa, tak aby mógł wydać odpowiednie zalecenia dotyczące pompy odśrodkowej dla twojego zastosowania.

producenta. Informacje te powinny być zawarte w karcie charakterystyki (SDS, dawniej MSDS) płynu.

**2. Stężenie:** stężenie jest wymagane do korzystania z przewodników odporności chemicznej. Niektóre materiały mogą być odpowiednie przy niższych (lub wyższych) stężeniach, ale nie inne. Ponownie, zapoznaj się z kartą charakterystyki substancji niebezpiecznej dla płynu.

**3. Temperatura płynu:** odporność chemiczna dla różnych materiałów konstrukcyjnych może się różnić w zależności od temperatury (zazwyczaj jest to problem w temperaturach wyższych niż temperatura otoczenia).

**4. Ciężar właściwy:** ciężar właściwy cieczy jest wykorzystywany do określenia prawidłowej mocy silnika (cięższe ciecze wymagają większej mocy do pompowania tej samej objętości w porównaniu z lżejszymi cieczami) oraz, jeśli jest to aplikacja samozasysająca, do dostosowania maksymalnej wydajności pompy. Ciężar właściwy jest również wykorzystywany do obliczania maksymalnego wymaganego ciśnienia roboczego, aby potwierdzić, że nie przekracza ono wartości znamionowej pompy. Ponownie, karty charakterystyki powinny zawierać te informacje.

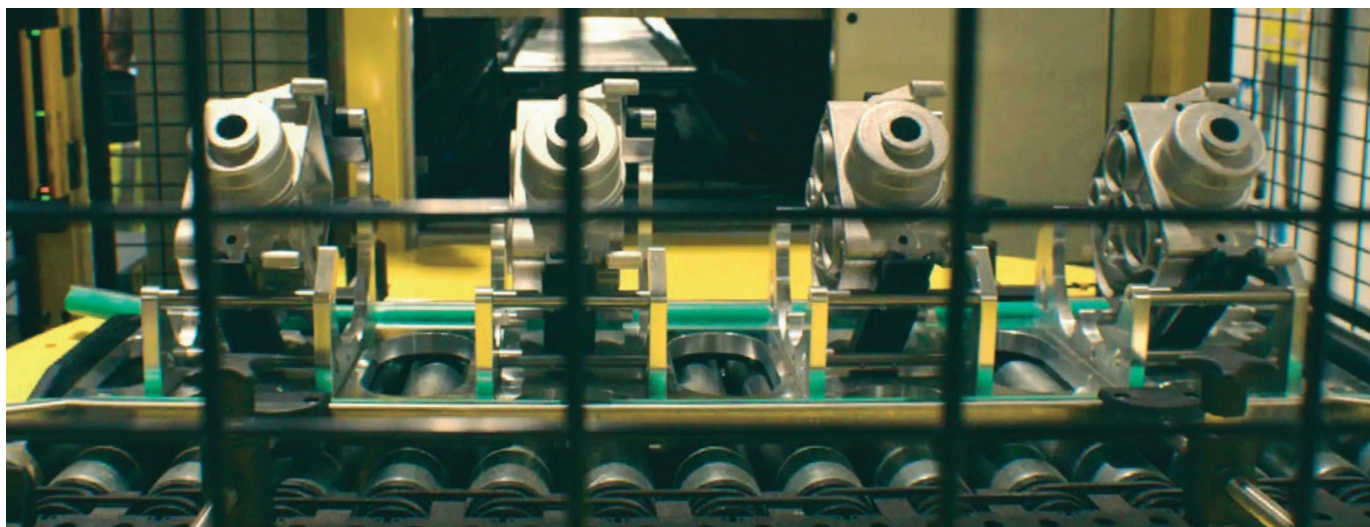
**5. Lepkość w temperaturze pompowania:** lepkość w temperaturze pompowania jest używana do regulacji wysokości podnoszenia, przepływu i mocy silnika w pompach odśrodkowych.

**6. Określ charakterystykę ciał stałych (jeśli są obecne):** jeśli obecne są ciała stałe, jakie jest ich stężenie, wielkość cząstek i twardość? Ciała stałe mogą wpływać na specyfikację materiałową pompy. Niektóre materiały, takie jak węgiel krzemowy, są bardzo twarde i lepiej radzą sobie z ciałami stałymi.

**7. Palność:** czy materiał jest łatwopalny? Może to mieć wpływ na komponenty pompy i materiały konstrukcyjne, takie jak typ silnika elektrycznego i zdolność pompy do uzimienia/połączenia.

## Dostarczaj właściwych informacji

Biorąc pod uwagę te siedem informacji i konsultując się z ekspertami, takimi jak producenci pomp lub lokalni dystrybutorzy pomp, którzy mają doświadczenie w doborze pomp odśrodkowych do stosowania z żrącymi chemikaliami, będziesz na dobrej drodze do wyboru odpowiedniej pompy dostosowanej do konkretnych potrzeb. ■



## Wyższa jakość produkcji dzięki myjni tunelowej

Droga od automatyzacji do poprawy konkurencyjności w zakładzie ZF

**Z**F specjalizuje się w dostarczaniu zaawansowanych technologicznie rozwiązań dla producentów samochodów. Wdrożenie automatyzacji linii produkcyjnej elektrycznego wspomagania hamulcowego w zlokalizowanym w Gliwicach zakładzie pozwoliło poprawić stabilność procesów. Dzięki większej powtarzalności operacji i obniżeniu ryzyka błędu ludzkiego podczas produkcji możliwe było zwiększenie standardów jakości wyrobów i uzyskanie wyższej wydajności.

Dostarczając wysokiej klasy zintegrowane systemy układu wspomagania hamowania, ZF musi sprostać rosnącym wymaganiom i konkurencji w branży. Wiąże się to z koniecznością zapewniania coraz większej funkcjonalności oferowanych wyrobów oraz automatyzacją produkcji, pozwalającą osiągnąć wymaganą jakość.

Oferujemy kompleksowe rozwiązania dla producentów pojazdów oraz dostawców usług transportowych w czterech obszarach technologicznych, takich jak sterowanie ruchem pojazdów, zintegrowane bezpieczeństwo, zautomatyzowana jazda oraz elektromobilność. Technologia ZF umożliwia pojazdom „widzenie, myślenie i działanie” (ang. „see, think, act”) – mówi Wojciech Jasiński, Starszy Automatyzujący Obróbki Maszynowej w ZF.

### Dlaczego automatyzacja?

Realizując produkcję dla wymagającego sektora motoryzacyjnego, ZF dąży do stałego doskonalenia wytwarzania i poprawy jakości wyrobów końcowych. W 2017 roku powstała w gliwickim zakładzie koncepcja wprowadzenia automatyzacji linii, mająca na celu zwiększenie produkcji i poprawę jakości.



Do realizacji tego celu konieczne było automatyczne znakowanie i nadawanie unikalnych numerów seryjnych zgodnie ze standardem ZF. Przed wdrożeniem operator musiał każdą część pojedynczo wkładać do znakowarki laserowej, co łącznie zajmowało około 40 sekund. Automatyzacja i zastosowanie lasera miały zredukować ten czas do jedynie sześciu sekund w pełnym cyklu.

Celem automatyzacji była także poprawa efektywności i podniesienie wskaźników produkcyjnych poprzez wykonanie tej samej pracy przy użyciu dziewięciu maszyn obsługiwanych przez mniejszą liczbę operatorów w trójzmianowym systemie pracy. Kolejnym spodziewanym efektem miała być poprawa jakości wynikająca ze zwiększenia sterylności procesów produkcyjnych.

### Zastosowana technologia i koncepcja wdrożenia automatyzacji

Rozważając wybór dostawcy technologii i rozwiązań automatyzujących linię produkcyjną, brano pod uwagę przede



## Jednym z najważniejszych elementów wdrożenia miało być wprowadzenie systemu traceability zapewniającego pełne śledzenie części w procesie produkcyjnym i wyeliminowanie ryzyka błędów. ~ wspomina Wojciech Jasiński

wszystkim zdolność do wdrożenia koncepcji, ale także kreatywność proponowanych koncepcji inżynierskich.

Ostatecznie, w wyniku procesu wyboru dostawcy zdecydowano się na rozwiązania oferowane przez firmę NOYEN.

Najbardziej w nasze wymagania wpisała się firma NOYEN. Już na etapie ofertowania zauważyliśmy otwartość i elastyczność naszego partnera, co sobie zawsze bardzo cenimy. Mieliśmy świadomość, że w trakcie trwania projektu będzie następowało wiele zmian, które tej elastyczności będą wymagały. Obustronne pomysły zaowocowały stanem, jaki mamy na tę chwilę. W czasie planowania rozwiązań staraliśmy się także przewidzieć, co jeszcze będziemy chcieli zrealizować w przyszłości i zapewnić w projekcie możliwość rozbudowy – wspomina Wojciech Jasiński.

Podczas projektowania przez firmę NOYEN zautomatyzowanej linii myjącej wykorzystane zostały rozwiązania Siemens: Solid Edge do modelowania 3D, Teamcenter do przepływu dokumentacji oraz TIA Portal.

Z satysfakcją odnotowaliśmy fakt, że zastosowana technologia Siemens, zarówno na poziomie hardware (SIMATIC S7-1500F, przemysłowy komputer panelowy SIMATIC IPC, urządzenia sieciowe SCALANCE), jak i software (Teamcenter oraz TIA Portal), przyczyniła się do sprawniejszej pracy projektantów oraz inżynierów automatyków NOYEN, a w efekcie osiągnięto zamierzoną optymalizację produkcji w zakładzie ZF. Branża, w jakiej działa ZF należy do najbardziej konkurencyjnych i jednocześnie wymagających, jeżeli chodzi o jakość – mówi Maciej Gryczewski, odpowiedzialny za współpracę z producentami maszyn w firmie Siemens.

Pierwszy element instalacji – myjnia – zamówiony został już w lutym 2018 r. W zautomatyzowanej linii wykorzystana została myjnia z serii NOYEN Ekspert zapewniająca wymaganą wysoką klasę czystości. Następnie dostarczane były: system paletyzacji, myjka do przekładek, system transportu wraz z automatyzacją pierwszej obrabiarki i automatycznym znakowaniem kodu DMC na odlewach.

Projekt rozpoczął się od dostarczenia maszyny myjącej z systemem palet. Później system został rozbudowany o paletyzację i myjnię do opakowań. W kolejnym etapie zautomatyzowany został

Automatyzacja pierwszej obrabiarki odebrana została w połowie 2020 r.

### Zautomatyzowana, modułowa linia produkcyjna

W ramach procesu produkcji wykonywany jest załadunek, obróbka detali, transport do myjni, mycie i odmuchiwanie, kontrola jakości oraz znakowanie wyrobu. Istotnym etapem procesu jest oczyszczanie detali z zanieczyszczeń. Po zakończeniu

mycia, paletki przemieszczane są do systemu paletyzacji, gdzie mogą być pakowane równolegle dwie referencje detali. Układ paletyzacji wyposażony został w system kontroli jakości. Za pomocą profilomierza sprawdzane są punkty charakterystyczne. Jeśli kontrola jakości przebiegnie pomyślnie, wówczas detale trafiają do czystych opakowań. System paletyzacji układa opakowania jedno na drugim, przy czym liczba warstw jest programowalna. Wprawdzie wymiana stosów paletek odbywa się ręcznie, jednak rozwiązanie to zostało przystosowane do obsługi za pomocą robotów AGV, co pozwoli na wdrożenie ich w przyszłości. Sterowanie całej linii realizowane jest poprzez zaawansowany sterownik SIMATIC S7-1500F. Wizualizacja procesu oraz wprowadzanie nastaw jest możliwe dzięki komputerowi panelowemu SIMATIC panel PC. Wymiana danych pomiędzy poszczególnymi urządzeniami automatyki bazuje na standardzie Profinet, w warstwie fizycznej wykorzystywane są urządzenia sieciowe SCALANCE.

Podczas wdrożenia do najważniejszych wyzwań należało m.in. zapewnienie możliwości rozbudowy i modułowości. Ta część realizacji, dotycząca działu obróbki, stanowiła najistotniejszą część projektu.

Układ od początku miał być modułowy, złożony z elementów i podzielony na stacje. Na linii musieliśmy przewidzieć możliwość instalacji dodatkowych urządzeń, takich jak systemy pomiarowe. Automatyzacja nie mogła blokować dostępu do obrabiarek CNC, a w przypadku pracy manualnej operator musiał mieć zapewnioną właściwą przestrzeń pracy – mówi Rafał Włosek.

W projekcie należało także zadbać, by automatyzacja nie blokowała wymiany narzędzi i stołów mocujących w obrabiarkach. Sama linia działa obecnie w taki sposób, aby można było wyłączyć każdą z obrabiarek bez zakłócania produkcji. Posiada ona także możliwość wprowadzania części produkowanych manualnie.

Modułowość linii produkcyjnych to element koncepcji Industry 4.0. Podział linii montażowej na moduły umożliwia producentom dostosowanie się do zmieniających się potrzeb klienta. W miejsce jednego modułu można dodać inny – lub rozszerzyć linię o nowy moduł funkcyjny, technologiczny czy procesowy – dodaje Maciej Gryczewski.

Obecnie rola operatora ogranicza się do załadunku odlewów na paletę i zapewnienia dostarczenia opakowań w sposób płynny, umożliwiając ciągłość produkcji. Jednak człowiek wciąż odgrywa w procesie produkcji ważną rolę, co dotyczy



Zachowanie wysokich standardów czystości części jest priorytetem w produkcji elektrycznych układów wspomagania, gdyż nawet najmniejsze zanieczyszczenia mogą prowadzić do zwarcia układów oraz niezawodności procesów. Nasz wybór padł na myjnię tunelową, w której mycie i suszenie podzielone jest na kilka etapów. Myjnia ta zapewnia uzyskanie takiego samego czasu cyklu pracy przy liczbie maszyn zredukowanej do dziewięciu. ~ mówi Wojciech Jasiński



głównie operatorów zajmujących się ustawieniami maszyn CNC.

## Korzyści z wdrożenia

Wdrożenie automatyzacji pozwala w pełni kontrolować proces produkcyjny, zapewniając w 100 procentach jego śledzenie – traceability – i przyczyniając się do wzrostu jakości produkcji. Dzięki zmianom w procesie linia wytwarzania może być obecnie obsługiwana w sposób optymalny przez zaledwie jednego operatora, zamiast trzech. Wpłynęło to na obniżenie kosztów produkcji, dzięki czemu ZF jest w stanie oferować swoje produkty – systemy hamulcowe – w bardziej konkurencyjnych cenach. Wraz z automatyzacją poprawiła się również elastyczność produkcji przejawiająca się w uniezależnieniu działania całej linii od pojedynczej awarii. Dzięki wdrożeniu rozwiązania składającego się z jednej maszyny CNC i jednego robota dla każdego stanowiska wszystkie maszyny mogą pracować z obwodem bezpieczeństwa, którego rozpięcie (otwarcie osłon) nie wpływa na pracę pozostałych urządzeń.

Zwiększyła się także wydajność transportu oraz wydajność myjni i stopień czystości opuszczających ją detali. Nowa myjnia gwarantuje spełnienie wysokich wymagań czystości, jakości powierzchni po myciu oraz parametrów dotyczących suszenia. W procesie pakowania dodany został profilometr laserowy, który sprawdza charakterystyczne wymiary każdej części. Kontroluje on między innymi, czy wszystkie operacje zostały wykonane oraz czy nie doszło do uszkodzeń narzędzi.

**Zdecydowana większość pracowników dostrzegła w automatyzacji możliwość rozwoju osobistego wiążącego się z unowocześnieniem zakładu. Zadaniem operatorów jest obecnie wykonywanie regularnych pomiarów i korygowanie procesu, a także wymiana zużytych narzędzi. Maszyna ułatwia pracę ludziom, zliczając automatycznie liczbę wykonanych cykli i zatrzymując się w przypadku niedokonania wymiany w określonym czasie. ~ dodaje Wojciech Jasiński**

Zastosowane rozwiązania Product Lifecycle Management (PLM), czyli Siemens Teamcenter, przyczyniły się do licznych korzyści w fazie projektowej wdrożenia. Do najistotniejszych z nich należy zapobieganie ewentualnym błędom w projekcie, co pośrednio sprzyjało jakości instalacji automatyki. Narzędzia PLM umożliwiły też przyspieszenie procesów projektowania oraz ograniczenie kosztów operacyjnych organizacji, a także zapewniły lepszą kontrolę nad projektem w każdej jego fazie.

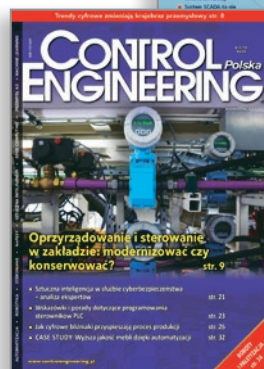
W wyniku wdrożenia automatyzacji nastąpił wzrost wydajności produkcji. Obecnie wskaźnik OEE (Overall Equipment Effectiveness) dla pracy automatycznej jest wyższy niż przed wdrożeniem. Wynosi on 95%, co stanowi poprawę o 10 punktów procentowych w porównaniu do wcześniejszej pracy manualnej.

## Plany na przyszłość

Obecnie realizowany jest etap uruchamiania następnych maszyn w całym systemie oraz planowane są kolejne etapy inwestycji. W fazie koncepcji znajduje się m.in. dodanie do procesu komparatora pomiarowego w obszarze myjni i paletyzacji. Zadaniem robota będzie odkładanie w określonej sekwencji części z poszczególnych wrzecion/gniazd w celu dokładnych pomiarów porównawczych z wzorcowym detalem. Na bazie tych pomiarów planowane jest przesłanie informacji do osób odpowiedzialnych za utrzymanie procesu oraz do działu jakości. W dalszym etapie wdrażania komparator ten będzie mógł sam wysyłać do obrabiarki komendy wprowadzenia korekty określonych wymiarów. Rozważana jest także koncepcja automatyzacji procesu pobierania odlewów z opakowań dostawcy i ich załadunek na paletę transportową. Zostały już przeprowadzone próby w tym zakresie.

Mamy również inne pomysły, które chcielibyśmy zrealizować w niedługim czasie. Sytuacja rynkowa uległa zmianie, COVID-19 pokrzyżował wiele planów, ale nie zamknął wszystkich możliwości. Aspekty finansowe dotyczące inwestycji zawsze są właściwym motywatorem podejmowania nowatorskich projektów, przynoszących wymierne oszczędności – mówi Wojciech Jasiński.

Maciej Gryczewski: [maciej.gryczewski@siemens.com](mailto:maciej.gryczewski@siemens.com)



# Świat technologii w zasięgu ręki

Jesteśmy Wydawnictwem specjalizującym się w publikowaniu treści kierowanych do inżynierów związanych z branżą produkcyjną. Za pośrednictwem naszych magazynów zawsze będą Państwo na bieżąco z praktycznymi oraz najnowszymi trendami, które kształtują światowy przemysł.

[www.tradedia.pl](http://www.tradedia.pl)

EVER

## EVER wprowadza do oferty nową serię zasilaczy UPS POWERLINE RT PRO

Nowe zasilacze poznańskiego producenta skonstruowane zostały w topologii on-line (podwójna konwersja) z mocą znamionową 1000, 2000 i 3000 W. Urządzenia powstały z myślą o zapewnieniu gwarancji bezprzerwowego zasilania urządzeń sieciowych przy zachowaniu wysokiej jakości parametrów napięcia zasilającego. Ups-y mogą współpracować z urządzeniami zasilanymi z jednofazowej sieci energetycznej, w tym 1-fazowymi agregatami prądotwórczymi.

Uniwersalne UPS-y POWERLINE RT PRO zapewniają doskonałą ochronę m.in. serwerom, sieciom komputerowym, systemom obróbki danych oraz innym urządzeniom elektrycznym, elektronicznym i teleinformatycznym. Dzięki protokołowi komunikacyjnemu MODBUS TCP w standardzie mogą być stosowane w systemach sterowania procesami produkcji czy w układach automatyki i zabezpieczeń.

Zauważalnym atutem nowych UPS-ów EVER jest współczynnik mocy  $PF=1$  (moc czynna równa mocy pozornej), który zapewnia efektywne wykorzystanie energii elektrycznej. Dodatkowo POWERLINE RT PRO posiada możliwości skalowania (przedłużenia) pracy autonomicznej. Możliwe jest znaczne przedłużenie czasu podtrzymania awaryjnego za pomocą dodatkowych modułów bateryjnych (do 4 szt.) z automatycznym ich wykrywaniem po podłączeniu do zasilacza.

UPS-y POWERLINE RT PRO występują w wersji Rack/Tower. Obudowa zasilacza (wysokość 2U) umożliwia prosty montaż w szafie rack za pośrednictwem opcjonalnego zestawu montażowego Rack Kit lub umieszczenie urządzenia w pozycji stojącej przy zastosowaniu załączonego zestawu stopek.

Przyjazny interfejs użytkownika oraz kontrastowy (czarny) wyświetlacz LCD pozwalają na sprawne monitorowanie i zarządzanie jednostką. Analogicznie do innych UPS-ów EVER, POWERLINE RT PRO wyposażony został w złącze RPO (EPO), które pozwala na zdalne, awaryjne wyłączenie zasilania (przerwanie dostarczenia energii do urządzeń odbiorczych) w ekstremalnych sytuacjach np. pożaru. Z kolei funkcja „zimnego startu” umożliwia uruchomienie UPS-a nawet bez dostępu do zasilania sieciowego. Dodatkowo styki bezpo-

**EVER**  
POWER SYSTEMS

**UPS EVER**  
**POWERLINE RT PRO**  
1000 / 2000 / 3000

**NOWOŚĆ**

- ✓ Praca w trybie on-line (VFI) z rzeczywistym podwójnym przetwarzaniem energii
- ✓ Moc czynna równa mocy pozornej (VA = W)
- ✓ Czytelny, kontrastowy wyświetlacz LCD
- ✓ Obudowa Rack/Tower (2U)
- ✓ Do 4 modułów bateryjnych
- ✓ Zarządzalna sekcja gniazd
- ✓ Rozbudowane możliwości komunikacji  
USB HID / RS232 / MODBUS TCP / styki bezpotencjałowe (standard)  
Sieciowa karta zarządzająca SNMP/HTTP / karta wyjść bezpotencjałowych (opcja)

Do 9 gniazd

+4 UPS MODUŁY BATERIYNY

HID USB

PowerSoft

PF=1 (VA=W)

**SPRAWDŹ**

tencjałowe w standardzie (DRY IN, DRY OUT), dają możliwość sygnalizacji oraz wysterowania określonych (jednoznacznie przypisanych) stanów pracy jednostki.

Producent zaimplementował w zasilaczach szerokie możliwości komunikacji ze środowiskiem teleinformatycznym. UPS-y posiadają w standardzie interfejsy komunikacyjne RS232 i USB HID. Dzięki funkcjonalności IoT możliwe stało się monitorowanie parametrów zasilacza oraz ich zdalna analiza z każdego możliwego miejsca i w czasie rzeczywistym. Z kolei użycie opcjonalnej karty sieciowej, umożliwi zdalny monitoring parametrów zasilacza i jego obsługę przez lokalną sieć wewnętrzną (Intranet) lub zdalnie poprzez Internet oraz kartę wyjść bezpotencjałowych sygnalizującą stany pracy zasilacza UPS urządzeniom automatyki czy zewnętrznym systemom zarządzania.

Zarządzanie zasilaczem z zewnętrznych systemów (komputer PC, serwer) realizowane jest za pomocą bezpłatnego, autorskiego oprogramowania PowerSoft. Oprogramowa-

nie PowerSoft zapewnia monitorowanie i konfigurację parametrów zasilacza, jak również posiada funkcje zarządzania, tworząc razem z zasilaczem bezpieczne i pewne zabezpieczenie przed przerwami w zasilaniu z sieci energetycznej, gwarantując ciągłość pracy nienadzorowanym systemom informatycznym. Software EVER posiada możliwość określenia czasu autonomii UPS w czasie rzeczywistym (predykcja czasu podtrzymania) oraz umożliwia (z poziomu centralnego komputera zarządzającego) bezpieczne wyłączenie innych komputerów, będących w zasięgu sieci LAN.

Nowe zasilacze EVER stanowią ciekawą propozycję dla wszystkich osób wymagających bezpieczeństwa i ciągłości zasilania urządzeń sieciowych. Uniwersalne rozwiązania wyposażone zostały we wszystkie istotne cechy dobrych zasilaczy UPS, wskazywane przez profesjonalnych administratorów sieci teleinformatycznych.

Więcej o nowości:

[www.ever.eu/powerline-rt-pro](http://www.ever.eu/powerline-rt-pro)

## Firma Bosch Rexroth kontynuuje wspieranie elektryfikacji dzięki platformie eLION

Poszerzyliśmy naszą ofertę komponentów do efektywnej elektryfikacji funkcji jazdy i funkcji roboczych. Dzięki nowym komponentom nasze portfolio będzie dostępne również w Ameryce Północnej.

- Skalowalna oferta do wielu zastosowań w pojazdach samojezdnych
- Liczne maszyny wyposażone w platformę eLION już w użyciu w ramach projektów pilotażowych
- Wprowadzenie na rynek również w Ameryce Północnej

Firma Bosch Rexroth wspiera kompleksową elektryfikację samobieżnych maszyn roboczych: modułowa i skalowalna platforma eLION obejmuje bardzo szeroki zakres produktów, od silników elektrycznych, falowników i przekładni mechanicznych po oprogramowanie, akcesoria i niezbędną hydraulikę siłową. (Źródło ilustracji: Bosch Rexroth AG)

W 2021 roku firma Bosch Rexroth zaprezentowała swoją ofertę w zakresie elektryfikacji maszyn samojezdnych pod nazwą eLION. Wiele maszyn wyposażonych w rozwiązania eLION jest już w użyciu w ramach projektów pilotażowych. Oprócz przeznaczonej na rynek europejski ładowarki 3-fazowej opracowaliśmy nową ładowarkę jednofazową. Dzięki tej ładowarce pokładowej firma Bosch Rexroth zapewniła pełną kompatybilność swojej platformy z północnoamerykańską infrastrukturą ładowania i wprowadza na ten rynek swoje rozwiązania wysokonapięciowe. Szeroka gama silników elektrycznych, falowników, przekładni i oprogramowania obejmuje również wysocy efektywne konwerter DC/DC.

Platforma eLION, opracowana specjalnie z myślą o zastosowaniach w pojazdach roboczych na całym świecie, charakteryzuje się modułową i skalowalną konstrukcją. Moc znamionowa silników wynosi od 20 do 200 kW (moc szczytowa ponad 400 kW). Oferta przeznaczona jest dla maszyn roboczych o różnych rozmiarach, od kompaktowych po ciężkie. Falowniki eLION o prądzie ciągłym do 300 A zapewniają dużą przeciążalność, a jednocześnie obsługują napięcia złącza DC od 270 do 850 V oraz szybką komunika-

cję za pośrednictwem magistrali CAN J1939 (CAN 2.0). W pełni zintegrowane zabezpieczenie funkcjonalne zgodne z normą ISO 13849 pozwala maksymalnie zaoszczędzić czas potrzebny na prace inżynierskie. Dzięki dużej gęstości mocy przekładnie eLION obsługują szeroką gamę kompaktowych piast i napędów centralnych. Ponadto fir-

ma Bosch Rexroth dostarcza dwa komponenty systemu opracowane we współpracy z firmą BRUSA HyPower.

Jednofazowa ładowarka pokładowa eLION do systemów zasilania o mocy 19 kW charakteryzuje się kompaktową konstrukcją umożliwiającą elastyczną integrację z różnymi typami pojazdów i osiąga maksymalny prąd ładowania 36 A przy sprawności 95%.



ma Bosch Rexroth dostarcza moduły oprogramowania BODAS wraz z odpowiednimi komponentami hydraulicznymi, takimi jak pompy tłokowe osiowe, dla całej platformy eLION.

Specyficzne dla konkretnego rynku komponenty systemu przyspieszają wprowadzanie produktów na rynek

Aby umożliwić producentom pojazdów roboczych szybkie znalezienie znormalizowanych rozwiązań dla różnych typów napędów (np. w pełni elektrycznych, hybrydowych lub spalinowo-elektrycznych), oferta eLION obejmuje niezbędne komponenty systemowe, takie jak przetwornice DC/DC, ładowarki pokładowe i przewody wysokiego napięcia. Nowością w ofercie są

Dzięki zakresowi napięcia od 350 do 890 V, przetwornica DC/DC eLION obsługuje szeroki zakres funkcji sterowania, w tym zastosowania związane z ogniwami paliwowymi. Duża gęstość mocy wynosząca 1,25 kW/l pozwala komponentowi osiągnąć poziom sprawności przekraczający 95 procent.

„W przyszłości chcemy obsługiwać większą liczbę klientów, również na rynku północnoamerykańskim, dzięki kompleksowej ofercie elektryfikacji” – stwierdza Matthias Kielbassa, wiceprezes ds. elektryfikacji w firmie Bosch Rexroth. „Wiele maszyn wyposażonych w rozwiązania eLION jest już wykorzystywanych w licznych projektach pilotażowych. Teraz jesteśmy gotowi na przejście do produkcji seryjnej”.

**NORELEM**

## Wykrywanie zanieczyszczeń – poprawa bezpieczeństwa i jakości dzięki zastosowaniu technologii cyfrowej

Z powodu rosnących kosztów materiałów, niedoborów siły roboczej i ciągłych zakłóceń w łańcuchach dostaw producenci na całym świecie mierzą się z licznymi wyzwaniami. Aby temu zaradzić, inżynierowie i producenci coraz częściej zwracają się ku technologiom cyfrowym, mając na celu transformację procesów i wzmocnienie swojej pozycji.

Jeśli chodzi o wdrażanie strategii transformacji cyfrowej, firmy mają do wyboru różne opcje — od niewielkich, łatwych do wprowadzenia zmian, po modernizację obiektów na dużą skalę. Integrując innowacje cyfrowe lub komponenty standardowe, firmy są w stanie odczuć wpływ każdej zmiany w codziennych operacjach, a nawet dostrzec korzyści finansowe.

Dla producentów działających w takich sektorach, jak farmaceutyka czy produkcja żywności i napojów, innowacje cyfrowe oparte o komponenty wykrywalne mogą jeszcze bardziej podnieść wartość ich instalacji, zwiększając bezpieczeństwo, jakość i spójność procesów.

### Wykrywanie zanieczyszczeń

Jeśli jakiś produkt został zanieczyszczony małymi fragmentami komponentu roboczego podczas procesu produkcyjnego, zazwyczaj odkrywa to klient. Następstwa w postaci wycofywania produktów mogą generować ogromne koszty dla firm, a także znacząco obniżyć ich reputację.

Wczesne wykrywanie ciał obcych odgrywa ważną rolę w procesach produkcyjnych. Jednak nie zawsze jest możliwa detekcja drobnych fragmentów zanieczyszczeń, co jest szczególnie niebezpieczne w sektorach, takich jak przetwórstwo żywności czy przemysł farmaceutyczny.

Wspierając firmy w identyfikowaniu zanieczyszczeń podczas przebiegu procesu produkcyjnego, firma norelem oferuje najnowsze, łatwo wykrywalne komponenty,

które zapewniają szybką i niezawodną identyfikację zanieczyszczeń za pomocą systemów detekcji. W praktyce rozwiązania te zwiększają bezpieczeństwo podczas produkcji i przyczyniają się do zmniejszenia liczby awarii.

### Funkcje i zastosowanie komponentów z możliwością wykrywania

Jako pionier w produkcji standardowych komponentów, firma norelem opracowała łatwo wykrywalne części robocze i standardowe



komponenty maszyn wykonane z tworzywa sztucznego. Ten unikatowy materiał pozwala szybko i niezawodnie wykrywać wszelkie fragmenty części za pomocą odpowiednich systemów detekcji.

Komponenty z możliwością wykrywania spełniają najwyższe wymagania w zakresie higieny, jakości i bezpieczeństwa przemysłu wytwórczego. Są więc szczególnie przydatne w urządzeniach i zakładach produkcyjnych w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym, chemicznym i opakowaniowym. Firma norelem oferuje dwa warianty części roboczych i komponentów standardowych: z możliwością wykrywania wizualnego oraz z możliwością wykrywania detektorem metali. Oba warianty są wykonane z materiałów dopuszczonych do kontaktu z żywnością w postaci tworzywa termoplastycznego wzmocnionego włóknem szklanym oraz ze stali nierdzewnej.

### Części robocze i standardowe elementy z możliwością wykrywania wzrokowego

Wykrywalne wzrokowo standardowe komponenty norelem są wykonane z barwionego na niebiesko plastiku. Barwnik ten (ultramaryna) to celowy wybór, który poprawia wykrywalność komponentów. Kolor niebieski nie jest często spotykany w produktach spożywczych, co oznacza, że wszelkie niepożądane fragmenty od razu będą wyróżniać się w danej partii produkcyjnej. Ułatwia to identyfikację niepożądanych fragmentów uszkodzonych części eksploatacyjnych lub elementów standardowych, zarówno za pomocą wzroku, jak i różnych systemów monitoringu optycznego.

### Części eksploatacyjne i elementy standardowe wykrywalne przez detektory metali

Stanowiąc niezawodny element wyposażenia, detektory metali są szeroko stosowane do wykrywania zanieczyszczonej żywności. Wykrywalne za ich

pomocą komponenty są wykonane z tworzywa sztucznego, zgodnego z wymogami FDA, które ma właściwości magnetyczne, dzięki czemu są one łatwe do zlokalizowania przez detektory. Nawet fragmenty plastiku o objętości zaledwie 3 mm<sup>3</sup>, które mogą dostać się do przetwarzanych produktów, są wykrywane przez technologię indukcyjną i automatycznie odrzucane. Dodatkowo eliminuje to konieczność utylizacji całej partii produkcyjnej lub czasochłonnej operacji odzyskiwania.

Elementy wykrywalne to tylko jeden z przykładów tego, jak komponenty cyfrowe mogą przynieść producentom natychmiastowe korzyści. Również inne części z asortymentu komponentów SMART firmy norelem mogą ułatwić cyfrową transformację organizacji.

Więcej informacji o ofercie produktów jest dostępnych na stronie [www.norelem.pl](http://www.norelem.pl)



## ORLEN OIL inwestuje w nowatorskie stanowisko dydaktyczne

Spółka ORLEN OIL stworzyła model silnika, który pozwoli na szczegółowe i wierne odwzorowanie pracy oleju oraz płynu chłodniczego w jednostce napędowej, to unikatowe na skalę światową rozwiązanie branży olejowej przeznaczone do celów edukacyjnych. Dzięki zastosowaniu prototypowych rozwiązań w zakresie elementów konstrukcyjnych model umożliwi wgląd w działanie współpracujących ze sobą części w silniku spalinowym. Wykonawcą tego unikatowego silnika jest Grzegorz Duda ekspert od rewolucyjnych metod napraw i modyfikacji samochodów, wszechstronnie zorientowany w najnowszych technologiach i trendach motoryzacyjnych.

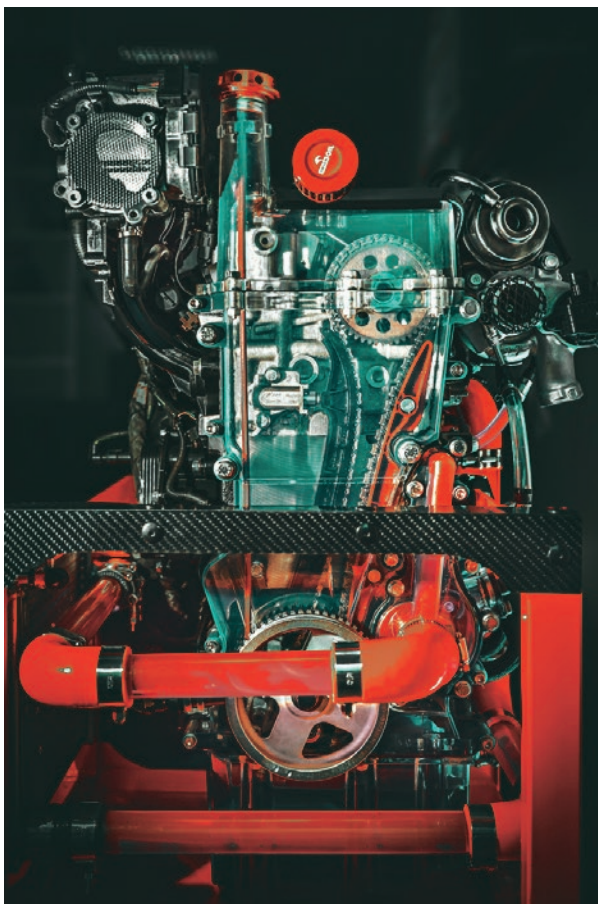
– To nie jest imitacja różnych części, umiejętnie złożonych i połączonych, które tylko z nazwy przypominają silnik – podkreśla zdecydowanie Arkadiusz Cyran, kierownik Zespołu Obsługi Programów Warsztatowych ORLEN OIL. – To profesjonalne stanowisko dydaktyczne wyposażone w nowoczesny silnik benzynowy Fiata TwinAir o pojemności 0,9 cm<sup>3</sup> i mocy 105 KM, dwucylindrowy, z bezpośrednim wtryskiem i turbodoładowaniem. A jedyna różnica pomiędzy nim, a tym montowanym w samochodzie to przezroczyste elementy, takie jak: miska olejowa, pokrywa rozrządu, obudowa filtra oleju, chłodnica, pokrywa zaworów – dodaje Arkadiusz Cyran.

– Nasz edukacyjny silnik napędzany jest poprzez płynny rozruch za pomocą silnika elektrycznego. Nie dochodzi w nim do spalania paliwa i generowania ciepła i spalin. – wyjaśnia Arek Cyran.

### Tłoki w ruch

Blok silnika 0,9 TwinAir został wykonany z żeliwa. Głowica z aluminium. Wtrysk paliwa jest wielopunktowy, rozrząd napędzany łańcuchem.

O kulturę pracy i redukcję wibracji dba wałek wyrównowazający. Miska olejowa ma pojemność 3,5 l. Do tej pory nikt nie zobaczył na żywo, jak faktycznie zachowuje się olej silnikowy podczas normalnej pracy w silniku.



Cały proces zaczyna się od płynnego uruchomienia silnika spalinowego. – Sukcesywnie widzimy, jak pompa olejowa zasysa olej i pompuje go przez kanały olejowe do najdalej oddalonych części silnika. Możemy ujrzeć stopniowe napełnianie się filtra olejowego i efekt smarowania wszystkich współpracujących ze sobą elementów. Mamy możliwość zwiększenia obrotów silnika. Parametry pracy widnieją na kolorowym, siedmioośmiowym wyświetlaczu. Stanowisko jest również zabezpieczone przed przypadkowym niekontrolowanym uruchomieniem przez osoby niepożądane – podkreśla A. Cyran.

### Pomysł i wykonanie

Pomysłodawcą stanowiska jest wieloletni pracownik ORLEN OIL Arkadiusz Cyran – kierownik Zespołu Obsługi Programów Warsztatowych, który od początku współpracy spółki z organizatorami Ogólnopolskich Mistrzostw Mechaników aktywnie bierze udział w przygotowywaniu kursów, zadań i konku-

rencji dla uczestników. Ponadto angażuje się w szkolenia dla klientów/pracowników, m.in. dotyczące trendów rynkowych, oferty produktowej, prawidłowego doboru oleju.

– Przez lata, kiedy prowadzę szkolenia, zauważyłem brak świadomości na temat rzeczywistego zachowania oleju silnikowego podczas eksploatacji samochodu. To właśnie ta luka w wiedzy stała się motorem napędowym do stworzenia zaawansowanego silnika dydaktycznego, który pozwoli poznać i głębiej zrozumieć funkcje oleju silnikowego jako kluczowe dla prawidłowego funkcjonowania pojazdu. Nasz projekt powstaje z potrzeby wprowadzenia nowej jakości szkoleń oraz uzupełnienia wiedzy o istotne zagadnienia związane z olejem silnikowym – wspomina Arkadiusz Cyran.

Sam silnik wykonał dla nas Grzegorz Duda – mechanik, przedsiębiorca i kierowca rajdowy, ambasador Ogólnopolskich Mistrzostw Mechaników, od wielu lat zaangażowany w projekty związane z edukacją młodych mechaników, ale również wybitny ekspert znany z nieszablonych

projektów motoryzacyjnych realizowanych w ramach programów telewizyjnych.

– Tworzenie tej jednostki szkoleniowej było wyjątkowo trudne, ponieważ nie znalazłem w sieci żadnego rozwiązania, które oferowałyby tak kompleksową wizualizację obiegu płynów w silniku. Dzięki modelowi możemy efektywnie uświadomić młodym ludziom, jak funkcjonuje jednostka napędowa. To nie jest jedynie symulacja komputerowa, lecz autentyczne przedstawienie, które ukazuje fundamentalną funkcję, jaką pełni w silniku olej, i zadania, jakie wykonuje w każdym momencie – mówi Grzegorz Duda.

Przygotowanie silnika na potrzeby spółki trwało dziewięć miesięcy. – Podczas realizacji na bieżąco wprowadzaliśmy szereg zmian i modyfikacji. Jest to przecież jedyny taki egzemplarz, więc nie mogliśmy pozwolić sobie na podobnymi projektami, zdjęciami, szkicami czy opiniami uczestników tak realizowanych szkoleń – zwraca uwagę Arkadiusz Cyran. ■

Jeanie Downs, Menedżer ds. środowiska, zdrowia i bezpieczeństwa Hitachi Global Air Power  
Zack Mitchell, Asystent korporacyjnego kierownika ds. bezpieczeństwa Stellar

## Jakie są trendy w ochronie przed zagrożeniami i bezpieczeństwie?

**Bezpieczeństwo w zakładach produkcyjnych** przybiera wiele form i bardzo ważne jest, aby firmy robiły wszystko, co w ich mocy, aby zapewnić swoim pracownikom bezpieczeństwo.

**UR: Jakie są niektóre z obecnych trendów w zakresie ochrony przed zagrożeniami w zakładach przemysłowych i produkcyjnych?**

Zack Mitchell: Szkolenia, środki ochrony indywidualnej (ŚOI), sprzęt bezpieczeństwa (myjki do oczu, myjki do rąk itp.), sprzątanie i wentylacja to niektóre z trendów, które obserwujemy.

**UR: Jakich przyszłych trendów w zakresie ochrony przed zagrożeniami powinni spodziewać się inżynierowie, kierownicy zakładów i projektanci?**

Zack Mitchell: Systemy ochrony przeciwpożarowej będą nadal ewoluować dzięki zaawansowanym technologiom i ulepszonym systemom wykrywania. Systemy wentylacyjne będą się rozwijać, aby poprawić jakość powietrza i skuteczniej usuwać niebezpieczne substancje. Włączenie stałych urządzeń do stałego przepływu wody, takich jak stacje do przemywania oczu i rąk i mycia rąk, stanie się bardziej powszechne, aby zapewnić natychmiastowy dostęp do odkażania w sytuacjach awaryjnych.

**UR: Jakie rodzaje aplikacji komputerowych są używane do wspierania Państwa funkcji ochrony przed zagrożeniami?**

Jeanie Downs: Korzystamy z systemu, który dzieli nasze kategorie ryzyka według modułów (środowiskowe itp.).

Pomaga on następnie w śledzeniu incydentów i zdarzeń potencjalnie wypadkowych, a także naszych działań naprawczych, wymagając ukończenia działań naprawczych przed zamknięciem incydentu. Pomaga nam również śledzić, czy nasi kontrahenci i ich pracownicy są na bieżąco z wymogami bezpieczeństwa.

Zack Mitchell: Korzystamy z różnych aplikacji komputerowych w ramach naszych systemów ochrony przed zagrożeniami. Obejmują one oprogramowanie do audytu bezpieczeństwa do regularnych inspekcji, system zarządzania dokumentacją administracyjną, dzienniki aktywności do śledzenia roboczo godzin oraz baza danych poświadczających szkoleniowych do zarządzania certyfikatami pracowników.

**UR: Jakie są niektóre z kluczowych wyzwań związanych z poprawą ochrony przed zagrożeniami elektrycznymi w Państwa zakładzie i jakie strategie/najlepsze praktyki wdrożyliście, aby zapewnić sobie sukces?**

Zack Mitchell: Niektóre z kluczowych wyzwań związanych z poprawą ochrony przed zagrożeniami elektrycznymi w naszym zakła-



dzie obejmują prawidłowe wdrożenie procedur lockout/ tagout oraz zapewnienie skutecznej komunikacji i świadomości wśród personelu. Aby sprostać tym wyzwaniom, wdrożyliśmy strategie i najlepsze praktyki.

**UR: Jakie środki podejmujecie, aby upewnić się, że wszyscy pracownicy są odpowiednio przeszkoleni i świadomi zagrożeń, jakie mogą napotkać na swoich stanowiskach w zakładzie i jak często ma to miejsce?**

Jeanie Downs: Pracownicy nowszego pokolenia uczą się inaczej. Zaczęliśmy ponownie przygotowywać nasze szkolenia, aby lepiej wyposażyć pracowników, gdy dotrą do hali produkcyjnej. Początkowo prowadziliśmy nasze szkolenia wyłącznie w klasie. Od tego czasu dodaliśmy element praktyczny, aby przemówić do naszych młodszych rekrutów. Przypominamy również pracownikom, nie tylko warsztatowym, o znaczeniu bezpieczeństwa. Wszyscy przechodzą cotygodniowe szkolenia z bezpieczeństwa online.

Zack Mitchell: Wszyscy nowo zatrudnieni pracownicy przechodzą kursy szkoleniowe, które są specjalnie dostosowane do zakresu ich pracy. Szkolenia te obejmują zagrożenia, które mogą napotkać, oraz niezbędne protokoły bezpieczeństwa w celu skutecznego złagodzenia tych zagrożeń. Ponadto priorytetowo traktujemy ciągłe szkolenia i podnoszenie świadomości poprzez coroczne doszkalanie pracowników.

# NAJWIĘKSZE TARGI PRZEMYSŁOWE W POLSCE

Organizator:

PTAK  
WARSAW  
EXPO

ufi  
Member



## WARSAW INDUSTRY WEEK

### 8. EDYCJA

ZAREJESTRUJ SIĘ



# 22-25

PAŹDZIERNIKA 2024

WYSTAWCY 2024:

Lenze  
engineered to win

TURCK



EAT•N



wieland



TLC ŁÓŻYSKA

EVOLTEC

ASTAT

PEPPER+FUCHS  
Your automation, our passion



findex  
SWITCH TO THE FUTURE

MultiProjekt

AEP

igus



[www.industryweek.pl](http://www.industryweek.pl)

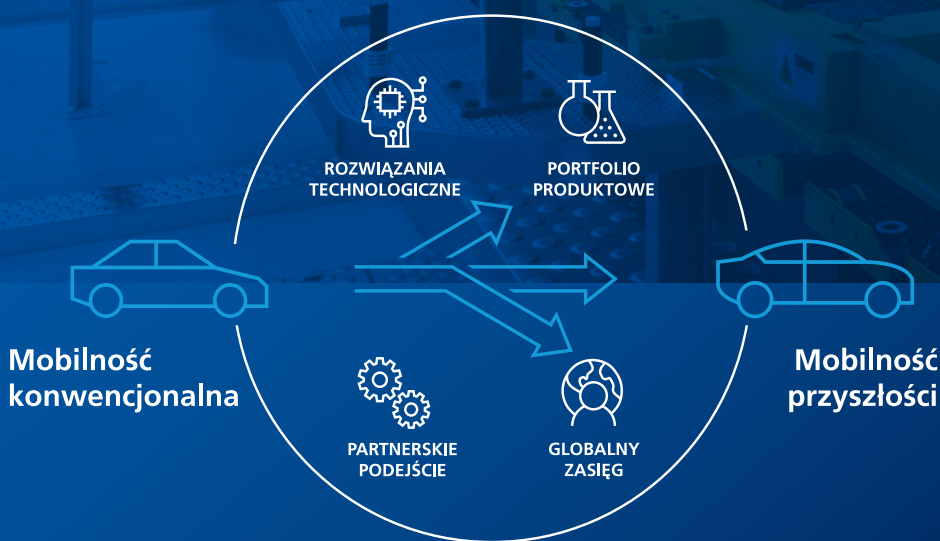
# Kompleksowa gama środków i usług dla produkcji Automotive

MOVING YOUR WORLD

LUBRICANTS.  
TECHNOLOGY.  
PEOPLE.



## Transformacja branży Automotive wymaga odpowiednich rozwiązań



Zeskanuj kod QR.  
Więcej na [www.fuchs.com/pl](http://www.fuchs.com/pl)



Globalne trendy technologiczne i środowiskowe napędzają szereg zmian. Jesteśmy po Twojej stronie w tych wymagających czasach. Nasz cel: pomóc w znalezieniu najlepszej drogi przez te zmiany. Własnej drogi. Wprawiamy Twój świat w ruch oferując nowoczesne technologie, innowacyjne procesy i najwyższej jakości płyny niezbędne podczas produkcji.



Środki do formowania metali



Ciecze do obróbki metali



Przemysłowe środki myjące



Środki do powłok antykorozyjnych



FUCHS