

ISSN 1734-056X

I N Ż Y N I E R I A &

UTRZYMANIE RUCHU

IV KWARTAŁ 2024

NR 4 (157) ROK XXI

Magazyn wydawany jest na licencji

**PLANT
ENGINEERING**

www.utrzymanieruchu.pl

Predykcyjne utrzymanie ruchu: kiedy ma to sens

str. 22

- Łuk elektryczny i bezpieczeństwo elektryczne: zgodność i najlepsze praktyki str. 14
- Wyzwania związane z transportem materiałów sypkich str. 15
- Energooszczędna droga do wychwytywania i konwersji CO₂ str. 32
- 10 kluczowych sposobów, w jakie pompy z napędem magnetycznym maksymalizują niezawodność instalacji str. 37

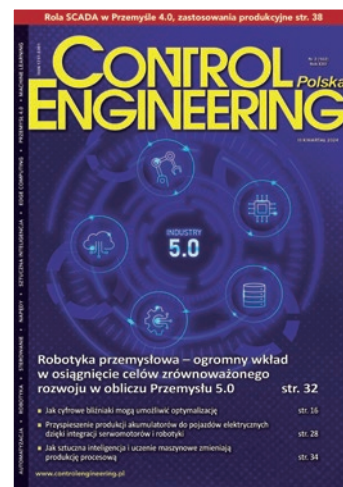
Dodatek specjalny:
Smary i Oleje
2025



Magazyn, w którym wiedza spotyka użyteczność

ponad 20 lat na rynku polskim, 75 lat na świecie

obiektywne **artykuły z użytecznymi radami** dla inżynierów i automatyków
dostarczamy najnowszą wiedzę do **ponad 25 000 inżynierów**
najnowsze, innowacyjne **rozwiązania automatyczne z całego świata**



Magazyn Portal Dodatki tematyczne Newslettery E-wydanie



Zamów prenumeratę
www.controlengineering.pl

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 Kaczmarska

b.kaczmarska@trademedia.pl

Prenumerata

pren@trademedia.pl

www.utrzymanieruchu.pl/zamow-prenumerate/

**Wydawnictwo****Trade Media International Polska Sp. z o.o.**

ul. Święty Marcin 29, lok. 8
61-806 Poznań
tel. 501 092 102
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

Szanowni Czytelnicy

Zradością oddajemy w Wasze ręce najnowsze wydanie magazynu Inżynieria & Utrzymanie Ruchu, które, jak zawsze, pełne jest praktycznej wiedzy i inspiracji dla specjalistów z branży przemysłowej. W tym numerze szczególną uwagę poświęcamy efektywności, niezawodności i zrównoważonemu rozwojowi – kluczowym wyzwaniom, przed którymi stoją dzisiejsze zakłady produkcyjne.

Jednym z centralnych punktów tego wydania jest Dodatek Smary i Oleje 2025, w którym przyglądamy się najnowszym trendom w technologii smarowania. W świecie, gdzie dąży się do maksymalnej optymalizacji kosztów i wydajności, dobór odpowiednich środków smarnych ma bezpośredni wpływ na żywotność i niezawodność maszyn.

W głównych artykułach znajdziecie Państwo tematy, które łączą innowacyjność z praktycznymi rozwiązaniami. Przybliżyliśmy m.in. “10 kluczowych sposobów, w jakie pompy z napędem magnetycznym maksymalizują niezawodność instalacji”, pokazując, jak nowoczesne technologie mogą zrewolucjonizować funkcjonowanie zakładów produkcyjnych. “Energooszczędne metody wychwytywania i konwersji CO2”, które odpowiadają na globalne wyzwania związane z redukcją emisji gazów cieplarnianych. Artykuł “Jak zwiększyć efektywność energetyczną hal przemysłowych?” to kompleksowy przewodnik po innowacjach w zrównoważonym budownictwie przemysłowym. Natomiast “Łuk elektryczny i bezpieczeństwo elektryczne”, porusza temat, który w erze rosnącego znaczenia automatyzacji nie traci na aktualności – bo bezpieczeństwo personelu zawsze jest priorytetem. W “Najlepsze praktyki w transporcie materiałów sypkich” omawiamy technologie wspierające procesy w przemyśle farmaceutycznym, chemicznym i spożywczym.

Mamy nadzieję, że w bieżącym numerze znajdą Państwo nie tylko inspiracje, ale także konkretne rozwiązania, które pozwolą usprawnić codzienną pracę i odpowiedzieć na wyzwania stawiane przez dynamicznie zmieniający się rynek.

Życzymy owocnej lektury i zapraszamy do dzielenia się opiniami!

Z poważaniem,

Michael Majchrzak, wydawca
michael.majchrzak@trademedia.pl



22

Predykcyjne utrzymanie ruchu: kiedy ma to sens

AKTUALNOŚCI

- 4 | PCI Days 2025 – Bezpłatna rejestracja ruszyła! Targi po raz pierwszy w nowym formacie



- 5 | Telko Polska nowym dystrybutorem przemysłowych środków smarnych Castrol w Polsce
- 6 | AI w centrach danych: jak zrównoważyć podwójny wzrost zużycia energii?



BADANIE

- 8 | Rynek grywalizacji efektywności energetycznej osiągnie prawie 20 miliardów dolarów do 2033 roku

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

IV KWARTAŁ 2024
NR 4 (157) ROK XXI

- 10 | Stan cyfryzacji polskiej branży produkcyjnej – wyniki badania NTT DATA Business Solutions sp. z o.o.



- 12 | Badanie Zebra: tylko 15% europejskich producentów ma wgląd w produkcję w czasie rzeczywistym

NAJLEPSZE PRAKTYKI

- 14 | Łuk elektryczny i bezpieczeństwo elektryczne: zgodność i najlepsze praktyki

PORADY

- 15 | Najlepsze praktyki pozwalające sprostać wyzwaniom związanym z transportem materiałów sypkich

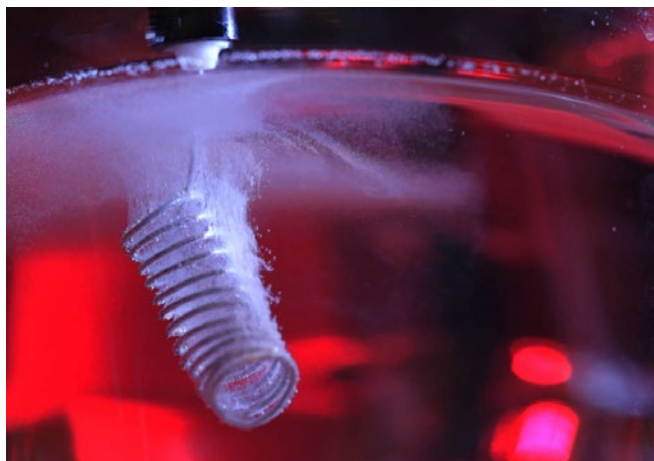


ROZWIĄZANIA

- 22 | Predykcyjne utrzymanie ruchu: Kiedy ma to sens

ENERGIA/ŚRODOWISKO

- 32 | Energooszczędna droga do wychwytywania i konwersji CO₂



- 34 | Jak zwiększyć efektywność energetyczną hal przemysłowych?



PRZEMYSŁ 4.0

- 36 | Seria Bridging the Gap: Przyszłość wdrażania sztucznej inteligencji do automatyzacji instalacji

MECHANIKA

- 37 | 10 kluczowych sposobów, w jakie pompy z napędem magnetycznym maksymalizują niezawodność instalacji



PRODUKTY

- 41 | Pionierska metoda badania ultradźwiękowego zapewnia bardzo dokładne prognozy trwałości łożysk
- 42 | Czy mogę wykorzystywać maszynę bez smarowania?" – Aplikacja igusGO® odpowie na to pytanie



- 43 | Amoniak jako rozwiązanie dla globalnej infrastruktury wodorowej przyszłości



OD PODSTAW

- 44 | Nowe Technologie w Logistyce i Przemśle w 2024 – Od AI po Elektryfikację

SPIS MATERIAŁÓW REKLAMOWYCH

| | |
|-------------------------------|-------------|
| Control Engineering Polska | II okładka |
| Inżynieria & Utrzymanie Ruchu | III okładka |
| PCI Days | IV okładka |
| PTAK Warsaw Expo | 20-21 |
| Schiessl | 30-31 |

PCI Days 2025 – Bezpłatna rejestracja ruszyła! Targi po raz pierwszy w nowym formacie

Z przyjemnością zapraszamy na VI edycję Pharma & Cosmetic Industry Trade Fair, które odbędą się w dniach 11–13 czerwca 2025 r. w warszawskim EXPO XXI. Tegoroczne wydarzenie to nie tylko wyjątkowa okazja do spotkania liderów branży farmaceutycznej, kosmetycznej i suplementów diety, ale także możliwość doświadczenia nowego, rozszerzonego formatu – trzy dni targowe oraz dwie tematyczne hale wystawiennicze.

Dlaczego warto odwiedzić PCI Days 2025?

PCI Days 2025 to wyjątkowe wydarzenie, które łączy dostawców produktów i rozwiązań dla branż farmaceutycznej, kosmetycznej oraz producentów suplementów diety z wytwórcami leków, kosmetyków i suplementów. Wytwórcy odwiedzają targi, by na stoiskach zapoznać się z najnowszymi produktami i technologiami, podczas gdy dla dostawców jest to doskonała okazja do zaprezentowania swojej oferty szerokiemu gronu potencjalnych klientów. W tym roku, z uwagi na rosnące zainteresowanie i potrzeby branży, targi będą odbywać się w dwóch halach tematycznych:

- **Hala Kompleksowych Rozwiązań** – poświęcona laboratoriom, pomieszczeniom typu cleanroom, usługom kontraktowym, surowcom, opakowaniom, etykietom oraz innowacyjnym rozwiązaniom wspierającym produkcję i rozwój produktów.
- **Hala Maszynowa** – skupiająca wystawców oferujących najnowsze maszyny i technologie produkcyjne.

Nowy, trzydniowy format wydarzenia pozwoli odwiedzającym jeszcze lepiej poznać ofertę wystawców, wziąć udział w inspirujących warsztatach i wykładach oraz spędzić więcej czasu na rozmowach i wymianie doświadczeń.

Rejestracja i lista wystawców

Rejestracja na wydarzenie jest już otwarta i całkowicie bezpłatna dla odwiedzających. Aby się zarejestrować, wystarczy odwiedzić stronę i wypełnić formularz.

Na stronie wydarzenia znajdziecie również listę wystawców, która stale się powiększa. Już teraz zarezerwowano 80% miejsc wystawienniczych, co świadczy o ogromnym zainteresowaniu targami.

Wiedza i praktyka na wyciągnięcie ręki

Oprócz możliwości nawiązania kontaktów biznesowych, Targi PCI Days oferują rozbudo-



wany program merytoryczny. W dwóch niezależnych salach odbędą się wykłady i prelekcje prowadzone przez ekspertów branżowych. Tematyka obejmie najnowsze trendy, wyzwania i innowacje w sektorze farmaceutycznym oraz kosmetycznym.

Dodatkowo, dla tych, którzy chcą zdobyć praktyczne umiejętności, przygotowane zostaną warsztaty tematyczne. Uczestnicy będą mogli zyskać nie tylko wiedzę teoretyczną, ale także praktyczne wskazówki, które wykorzystają w swojej codziennej pracy. W edycji 2025 przestrzenie warsztatowe przeniesione zostaną na dolny poziom, aby zapewnić uczestnikom do nich lepszy dostęp i komfort. Warsztaty

będą prowadzone przez ekspertów z branży, a ich tematyka obejmie najnowsze trendy oraz innowacje technologiczne.

Nie przegap tego wydarzenia!

PCI Days 2025 to niepowtarzalna okazja do poznania najnowszych trendów i rozwiązań w branży farmaceutycznej, kosmetycznej i suplementów diety. Spotkaj się z ekspertami, zainspiruj się innowacjami i nawiąż relacje, które mogą przyczynić się do rozwoju Twojego biznesu.

Zarejestruj się już dziś i dołącz do nas w dniach 11–13 czerwca 2025 r. w Warszawie!

Telko Polska nowym dystrybutorem przemysłowych środków smarnych Castrol w Polsce

Castrol, wiodący globalny dostawca środków smarnych, z dumą ogłasza nowe partnerstwo z Telko Polska, częścią Telko Group, jako krajowym partnerem w zakresie przemysłowych środków smarnych, płynów i smarów w Polsce. Ta strategiczna współpraca ma na celu optymalizację dystrybucji produktów Castrol w Polsce przy jednoczesnym znacznym zwiększeniu wsparcia i obsługi klientów przemysłowych.

Partnerstwo z Telko Polska poprawi dostęp klientów do pełnej gamy zaawansowanych przemysłowych środków smarnych, smarów i płynów do obróbki metali Castrol. Wykorzystując dogłębną wiedzę Telko w zakresie zarządzania klientami i wsparcia, współpraca poprawi informacje o produktach online, przyspieszy realizację zamówień i zapewni terminową dostawę.

Lepsze wsparcie klienta i wiedza specjalistyczna

Telko jest znane z solidnej obsługi klienta i wiedzy technicznej. Dzięki temu partnerstwu klienci będą mogli korzystać z dedykowanych zespołów wsparcia, dostosowanych porad technicznych i kompleksowych programów szkoleniowych zaprojektowanych w celu maksymalizacji wydajności i trwałości ich maszyn. Rozległa wiedza i doświadczenie Telko w sektorze przemysłowych środków smarnych zapewni klientom niezrównaną obsługę i fachowe doradztwo.

Telko, wiodąca firma zajmująca się serwisem środków smarnych, od 1958 roku jest ambasadorem Castrol w segmencie przemysłowym, motoryzacyjnym, morskim i energetycznym w krajach skandynawskich i bałtyckich. To wieloletnie partnerstwo okazało się skuteczne i solidne na przestrzeni dziesięcioleci.

Telko stanie się częścią istniejącej sieci dystrybutorów w Polsce. Wzmocni to sieć, zapewniając klientom wysoką jakość produktów i usług.

"Cieszymy się, że możemy rozszerzyć naszą silną współpracę z Telko na Polskę. Łącząc siły, chcemy zwiększyć wartość oferty dla klientów przemysłowych w Polsce, da-

jąc im dostęp do wysokiej jakości produktów i ofert Castrol oraz wyjątkowej obsługi klienta i usług świadczonych przez Telko Polska. Nasze połączone doświadczenie zapewni, że klienci przemysłowi w Polsce otrzymają najlepsze w swojej klasie wsparcie, porady i produkty w celu zwiększenia wydajności, trwałości i wydajności ich sprzętu przemysłowego i produkcyjnego" powiedział Mathieu Boulandet, Vice-President Industrial Lubricants Europe,

"Cieszymy się, że możemy wprowadzić na polski rynek doświadczenie Telko oraz wysokowydajne środki smarne i płyny do obróbki metali Castrol. Ta ekspansja jest świadectwem naszego zaangażowania w zaspokajanie zmieniających się potrzeb sektora przemysłowego w całej Europie. Polska reprezentuje dynamiczny i rozwijający się rynek z silną bazą przemysłową i jesteśmy przekonani, że nasze zaawansowane rozwiązania w zakresie smarowania i wiedza na temat zastosowań będą stanowić znaczącą wartość dla polskiego przemysłu. Jesteśmy dumni z naszego partnerstwa z Castrol, światowym liderem w technologii smarowania, a to kolejny krok naprzód w naszej współpracy. Z niecierpliwością czekamy na budowanie sil-

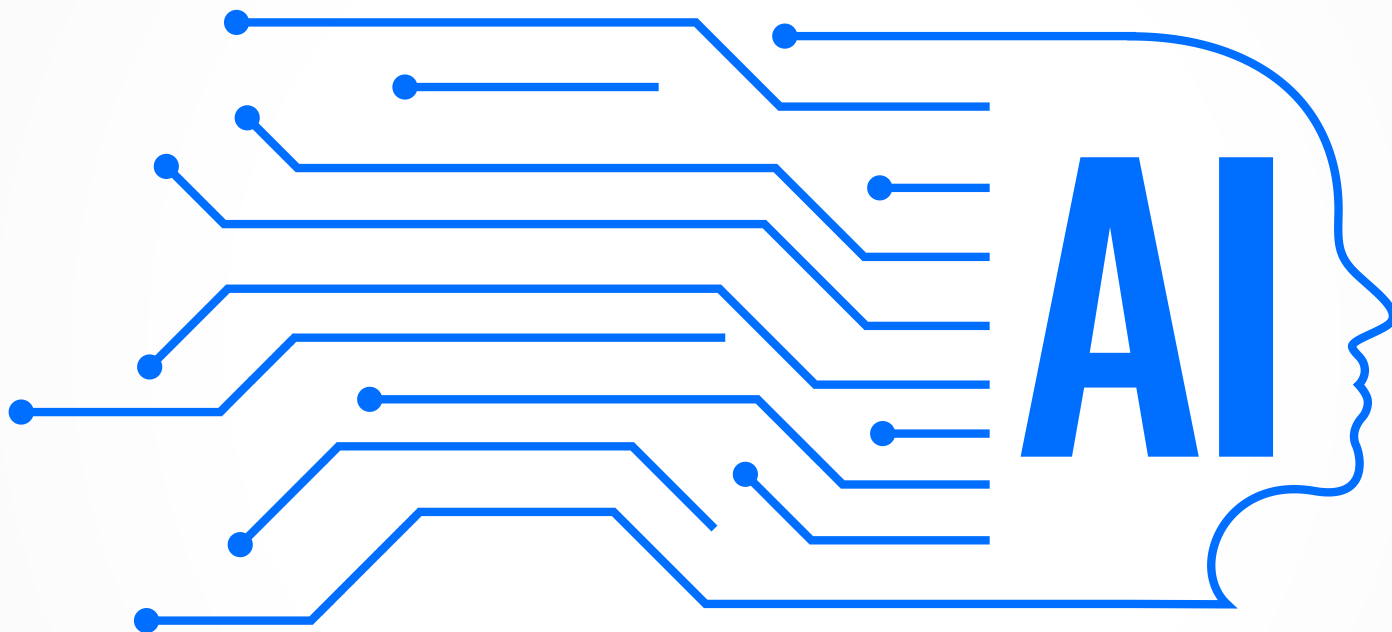
nych relacji z polskimi firmami i przyczynianie się do ich wydajności operacyjnej i sukcesu" dodał Per Rosenberg, Vice-President Telko Lubricants.

Zaangażowanie w najwyższą jakość i doskonałą obsługę

Zaangażowanie Castrol w najwyższą jakość i innowacyjne produkty będzie realizowane poprzez współpracę Telko Poland z klientami. Wspólnym celem jest poprawa wydajności technicznej, finansowej i środowiskowej maszyn, zapewniając długoterminowy sukces klienta. Zarówno Castrol, jak i Telko są zaangażowane w promowanie doskonałości w podejściu do klienta, znajomości rynku i realizacji projektów przez zespół wykwalifikowanych specjalistów. Dzięki temu partnerstwu klienci stale otrzymują najlepsze usługi i produkty.

Polska, jeden z najważniejszych ośrodków gospodarczych w Europie, stanowi znaczący potencjał zarówno dla Telko, jak i Castrol. Współpraca ta umożliwi obu firmom wzmocnienie ich pozycji rynkowej i zwiększenie udziałów w rynku, napędzając wzrost i sukces w regionie.





AI w centrach danych: jak zrównoważyć podwójny wzrost zużycia energii?

Największe centra danych konsumują w ciągu roku tyle energii elektrycznej, co 80 tys. gospodarstw domowych. Jak wynika z raportu McKinsey, do 2030 roku jej zużycie przez dostawców tego typu usług osiągnie 35 gigawatów rocznie, w porównaniu z 17 gigawatami w 2022 r. Tak ogromne zapotrzebowanie wynika m.in. z tego, że wdrażanych jest coraz więcej rozwiązań bazujących na sztucznej inteligencji. Umożliwiają one klientom centrów danych świadczenie nowatorskich usług, ale pomagają też w utrzymaniu tego typu placówek – zapewniają optymalizację i automatyzację zarządzania danymi, zasilaniem, a także pozwalają na stworzenie inteligentnego systemu sterowania klimatyzacją infrastruktury. Jednak w kontekście zrównoważonego rozwoju energetycznego i ochrony środowiska należy korzystać z AI w odpowiedni sposób.

Centra danych stanowią kluczowy element cyfrowej rzeczywistości. Zainstalowana w nich infrastruktura serwerowa umożliwia zarządzanie danymi, w tym wykonywanie takich podstawowych czynności jak wysyłanie e-maili i korzystanie z mediów społecznościowych, przechowywanie zdjęć w chmurze czy robienie zakupów internetowych.

W ostatnich dziesięcioleciach coraz więcej działań przenoszonych jest do świata cyfrowego. W związku z tym centra danych mierzą się z ogromnym obciążeniem i koniecznością przetwarzania coraz większej ilości informacji. Zapotrzebowanie to wręcz eksplodowało w ostatnich latach ze względu na nagły wzrost popularności sztucznej inteligencji. Co prawda, największe usługi generatywnej sztucznej inteligencji, jak





ChatGPT, Dall-E, Midjourney czy Gemini, obsługiwane są przez gigantyczne centra danych, ale coraz więcej firm korzysta z mniejszych mechanizmów sztucznej inteligencji na własne potrzeby i wdraża je w lokalnych centrach danych. Dlatego tak dużym wyzwaniem stało się usprawnianie procesów zarządzania infrastrukturą tego typu placówek.

Algorytmy sztucznej inteligencji potrzebują ogromnej mocy obliczeniowej, co przekłada się również na większy popyt na energię. Eksperci prognozują, że do 2030 roku obciążenie energetyczne związane z użyciem AI w centrach danych wzrośnie dwukrotnie. Konieczność przetwarzania większej ilości danych i związana z tym konsumpcja energii oznacza też pozostawianie większego śladu węglowego w atmosferze. Operatorzy centrów danych muszą się z tym liczyć, gdy będą tworzyć własne algorytmy do usprawnienia ich funkcjonowania.

– Wdrażanie rozwiązań AI w centrach danych przekłada się na większe zużycie energii, co także przyczynia się do znacznego wzrostu ciepła w tych obiektach. Aby możliwe było poprawne funkcjonowanie serwerów, konieczne jest zapewnienie odpowiedniej temperatury. Coraz częściej stawia się na chłodzenie cieczą oraz hybrydowe. Jest ono niezbędne w kontekście dużego obciążenia i wysokiej gęstości przetwarzania informacji – wyjaśnia Krzysztof Krawczyk, Senior Application Engineer w Vertiv.

Jak sprostać wymaganiom sztucznej inteligencji?

Centra danych coraz częściej stawiają na własne źródła zasilania (bring your own power, BYOP), które wykorzystują rozproszone zasoby mocy, takie jak zasilacze awaryjne UPS, systemy magazynowania energii w akumulatorach (Battery Energy Storage



Wdrożenie praktycznych rozwiązań, takich jak magazynowanie energii i zoptymalizowanie procesów chłodzenia to niezbędny krok w stronę bardziej zrównoważonej przyszłości centrów danych.

Algorytmy sztucznej inteligencji potrzebują ogromnej mocy obliczeniowej, co przekłada się również na większy popyt na energię. Eksperci prognozują, że do 2030 roku obciążenie energetyczne związane z użyciem AI w centrach danych wzrośnie dwukrotnie.

System, BESS) czy ogniwa paliwowe. Dotychczas służyły one jako koła ratunkowe w razie kryzysowych sytuacji, np. przerwy w dostawie prądu bądź awarii sieci. Obecnie rozwiązanie BYOP może być stosowane jako sposób na umożliwienie ciągłości działania infrastruktury. Strategia ta jest też bardziej ekologiczna – magazynowanie energii minimalizuje potrzebę uruchamiania generatorów diesla, jeśli nie jest to konieczne, dzięki czemu ogranicza też emisję dwutlenku węgla do atmosfery. Metodę BYOP można również zastosować do alternatywnych źródeł odnawialnych, np. wiatru i słońca.

Tego typu mechanizm, w którym zasilacze UPS firmy Vertiv są wykorzystywane jako dynamiczne źródło energii i współdziałają z dostawcą energii w celu równoważenia obciążenia sieci oraz gwarantowania jej stabilności, został już uruchomiony w Szwecji. Tamtejszy dostawca usług kolokacyjnych Conapto wdrożył urządzenia Vertiv Liebert EXL S1, które zapewniły mu funkcje szybkiego reagowania na zmiany częstotliwości (fast frequency response, FFR) oraz możliwość korzystania z rezerwy mocy w celu stabilizowania częstotliwości (frequency containment reserve demand, FCR-D). Zarządzanie popytem na energię jest możliwe dzięki zautomatyzowanemu procesowi optymalizacji pojemności zasilacza UPS oraz wykorzystania akumulatorów litowo-jonowych podczas szczytowego zapotrzebowania na energię, bez konieczności wprowadzania znaczących zmian w infrastrukturze.

– Centra danych dotychczas były w dużej mierze wyłącznie konsumentami energii elektrycznej. Jednak projekt zrealizowany w firmie Conapto udowadnia, że dzięki najnowszym osiągnięciom tego typu obiekty mogą stać się partnerem wspierającym i stabilizującym lokalną sieć, zapewniającym maksymalną efektywność energetyczną UPS-ów oraz przyczyniającym się do zmniejszenia emisji CO2 dzięki wykorzystaniu alternatywnych źródeł energii. Optymalizacja pracy urządzeń i lepsze zarządzanie

procesami chłodzenia oraz ponownego użycia ciepła pozwolą centrom danych w znacznym stopniu zoptymalizować zużycie mocy, co jest korzystne z punktu widzenia zrównoważonego rozwoju – wskazuje Krzysztof Krawczyk.

Poza implementacją strategii BYOP, popularne staje się też chłodzenie cieczą, co jest jeszcze bardziej energooszczędnym rozwiązaniem. System wykorzystujący zamkniętą pętlę wodną jest w stanie magazynować ogrzane powietrze i wykorzystywać je do zapewniania ciepła np. w pobliskich gospodarstwach, domach czy też biurach. Ponadto, zautomatyzowanie procesu chłodzenia oraz zintegrowane go ze sztuczną inteligencją może ułatwić zaoszczędzenie energii. Algorytmy monitorują temperaturę oraz obciążenia serwerów i na podstawie tych danych są w stanie samodzielnie określić ile mocy potrzeba do schłodzenia systemu.

Aby wdrożenie tego typu mechanizmów było możliwe, konieczne jest zastosowanie narzędzi bazujących na sztucznej inteligencji. W taki właśnie sposób już w 2018 roku Google – po przekazaniu kontroli nad chłodzeniem algorytmowi AI – zaoszczędził ok. 40% energii. Zastosowanie przez centra danych rozwiązań bazujących na AI może przybierać różne formy: automatyzacji rutynowych zadań, jak przeprowadzanie aktualizacji systemów, tworzenie kopii zapasowych danych czy monitorowanie systemów, ale także analizowanie informacji i monitorowanie infrastruktury pod kątem bezpieczeństwa oraz reagowanie na błędy i zagrożenia.

Wdrożenie praktycznych rozwiązań, takich jak magazynowanie energii i zoptymalizowanie procesów chłodzenia to niezbędny krok w stronę bardziej zrównoważonej przyszłości centrów danych napędzanej przez sztuczną inteligencję. Integracja AI i branży centrów danych pomoże w stworzeniu jeszcze bardziej wydajnych i innowacyjnych procesów zarządzania danymi.

Rynek grywalizacji efektywności energetycznej osiągnie prawie 20 miliardów dolarów do 2033 roku

Oczekuje się, że rynek grywalizacji efektywności energetycznej będzie rósł w złożonym rocznym tempie wzrostu (CAGR) wynoszącym 18,8%, a **jego wartość wzrośnie z 3,4 mld USD w 2023 roku do 19,1 mld USD do 2033 roku.** Ze względu na rosnące zapotrzebowanie na zrównoważone rozwiązania energetyczne w sektorze komercyjnym i przemysłowym, przewiduje się, że przyjęcie grywalizacji efektywności energetycznej wzrośnie.

Wiele firm korzysta z technologii IoT w celu usprawnienia obecnych obiektów EMS. Większe korzyści obejmują znajomość dokładnej ilości zużywanej energii dzięki danym w czasie rzeczywistym, pomoc w zarządzaniu energią i monitorowanie. Ma to zasadnicze znaczenie dla ustalenia potencjału rynku w zakresie trendów grywalizacji efektywności energetycznej. Chociaż niektóre z głównych przeszkód, które mogą uniemożliwić ekspansję udziału w rynku, obejmują rozdrobnionych interesariuszy, ograniczenia finansowe i brak wiedzy.

W SKRÓCIE

► Rynek grywalizacji efektywności energetycznej ma rosnąć przy CAGR na poziomie 18,8%, osiągając szacunkową wartość 19,1 mld USD do 2033 r., napędzany zwiększonym popytem na zrównoważone rozwiązania energetyczne w sektorach komercyjnym i przemysłowym.

► Przyjęcie technologii IoT w celu uzyskania precyzyjnych danych o zużyciu energii w czasie rzeczywistym jest kluczowym trendem, podczas gdy przeszkody, takie jak rozdrobnienie interesariuszy, ograniczenia finansowe i brak wiedzy, mogą utrudniać ekspansję rynku. Oczekuje się, że popyt na automatyzację budynków i inteligentne liczniki będą napędzać rozwój branży.

Z drugiej strony przewiduje się, że wdrożenie grywalizacji efektywności energetycznej będzie wspierane przez rosnący popyt na automatyzację budynków, który jest napędzany przez komfort użytkowników, wydajne operacje, malejące koszty operacyjne i wydłużony okres użytkowania. Oczekuje się, że niektóre z głównych przeszkód, które ograniczą ekspansję udziału w rynku, to rozdrobnienie interesariuszy, ograniczenia finansowe i brak wiedzy. Z drugiej strony przewiduje się, że wdrożenie grywalizacji w zakresie efektywności energetycznej będzie wspierane przez rosnące zapotrzebowanie na automatyzację budynków, które jest napędzane przez komfort użytkowników, wydajne operacje, malejące koszty operacyjne i wydłużony okres użytkowania.

Według brytyjskiego rządu, w 2016 roku w Wielkiej Brytanii w domach i fir-

Wdrożenie grywalizacji w zakresie efektywności energetycznej pomaga w śledzeniu zużycia energii poprzez generowanie znacznych oszczędności energii i przewidywanie rodzaju energooszczędnej technologii, która może zostać wykorzystana.

mach używanych było 4,9 miliona inteligentnych i zaawansowanych liczników. Wynika to z faktu, że coraz więcej krajów przyjmuje inteligentne liczniki, aby ułatwić przejrzyste monitorowanie zużycia energii i przestrzeganie przepisów. W rezultacie przewiduje się, że branża grywalizacji efektywności energetycznej znacznie wzrośnie w ciągu najbliższych kilku lat.

Identyfikacja prób powrotu do zdrowia

Wdrożenie grywalizacji w zakresie efektywności energetycznej pomaga w śledzeniu zużycia energii poprzez generowanie znacznych oszczędności energii i przewidywanie rodzaju energooszczędnej technologii, która może zostać wykorzystana. Korzystanie z grywalizacji efektywności energetycznej pomaga w śledzeniu zużycia energii poprzez generowanie znacznych oszczędności energii i prognozowanie rodzaju energooszczędnej technologii, która może zostać wykorzystana.

Ponadto, gdy firmy częściej korzystają z oprogramowania opartego na chmurze, otrzymują ważne korzyści, w tym odporność, przystępność cenową, skalowalność, przyjazny dla użytkownika dostęp i szczegółową analizę zużycia energii. W dłuższej perspektywie przewiduje się, że zmienne te dadzą początek nowym szansom na rynku grywalizacji efektywności

ści energetycznej. W dłuższej perspektywie przewiduje się, że zmienne te dadzą początek nowym szansom dla rynku grywalizacji efektywności energetycznej.

Ekosystem startupów

Zużycie energii, w tym paliw kopalnych i wody, ma negatywny wpływ na wyzwania środowiskowe. Głównym celem startupów jest tworzenie najnowocześniejszych towarów i usług, które oszczędzają pieniądze i energię. Startupy opracowują kreatywne strategie mające na celu zachowanie energii nawet po jej niezbędnym wykorzystaniu, podążając w tym zakresie za wiodącymi producentami.

- **Liquid** - Composable Disaggregated Infrastructure Management jest tym, co zapewniają. Produkty Liquid są dostępne w celu kontrolowania, w jaki sposób zasoby są wykorzystywane i utrzymywane w centrach danych. Od czerwca 2016 r. firma Liquid działa w ukryciu.
- **Vertiv** - jest dostawcą systemów zarządzania energią w centrach danych. Oferuje rozwiązania dla handlu detalicznego, opieki zdrowotnej, rządu i edukacji. Zasilanie krytyczne na wypadek nieprzewidzianych przestojów, zarządzanie termiczne zapewniające niezawodne, zrównoważone i opłacalne zarządzanie ciepłem oraz szafy i obudowy do szaf, szaf i obudów dla centrów danych to tylko niektóre z jej ofert. Oferuje również opcje oprogramowania do zadań administracyjnych i monitorowania. Rozwiązania dla szaf, szafek i obudów centrów danych. Dodatkowo oferuje oprogramowanie do administracji i monitorowania.
- **Virtual Power Systems** - W zakresie dostarczania energii oferuje definiowane programowo centrum danych. Tworzy definiowaną programowo architekturę do zarządzania zasilaniem w centrach danych. Jej zgłoszona do opatentowania technologia wirtualizacji systemów zasilania oferuje architekturę centrum danych, która jest bardziej elastyczna, przenośna, skalowalna i przystępna cenowo.
- **BlueWave-ai** - oferuje platformę SaaS dla rozproszonych zasobów energetycznych opartych na sztucznej inteligencji. Proponowane rozwiązanie oparte na oprogramowaniu wykorzystuje sztuczną inteligencję do rozwiązania ogromnego problemu obliczeniowego i oferuje prognozy danych na żądanie, a także zmiany mocy wyjściowej i trendów zużycia w czasie rzeczywistym.



Zużycie energii, w tym paliw kopalnych i wody, ma negatywny wpływ na wyzwania środowiskowe. Głównym celem startupów jest tworzenie najnowocześniejszych towarów i usług, które oszczędzają pieniądze i energię.



Analiza konkurencji

Ze względu na kilka małych i dużych firm, udział w rynku grywalizacji efektywności energetycznej ma niską koncentrację. Aby uzyskać przewagę konkurencyjną w przewidywanym okresie, firmy wprowadzają innowacyjne rozwiązania, co rozszerza rynek poprzez tworzenie wielu sojuszy i inwestycji. Uczestnicy rynku jeszcze bardziej koncentrują się na ciągłym ulepszaniu produktów dzięki przyjaznym dla użytkownika funkcjom, co pomaga im utrzymać konkurencję i zwiększyć wartość ich marki.

- **Marzec 2023:** W celu promowania rozwoju rozwiązań grywalizacyjnych w zakresie efektywności energetycznej, Departament Energii Stanów Zjednoczonych stworzył nowy program finansowania o wartości 10 mln USD. Program ten pomoże przyspieszyć przyjęcie grywalizacji w sektorze energetycznym i ułatwi ludziom oszczędzanie energii.
- **Luty 2023:** World Green Building Council opublikował nowe badanie dotyczące wykorzystania grywalizacji w środowisku zbudowanym. Według badań grywalizacja może być skuteczną metodą promowania efektywności energetycznej w budynkach i może pomóc zmniejszyć zużycie energii nawet o 20%.
- **Styczeń 2023:** Austin Energy Green Button to zupełnie nowy program grywalizacji efektywności energetycznej uruchomiony przez miasto Austin w Teksasie. Program wykorzystuje aplikację na smartfony do śledzenia zużycia energii i nagradzania użytkowników za efektywność energetyczną.

Future Market Insights ■

Stan cyfryzacji polskiej branży produkcyjnej - wyniki badania NTT DATA Business Solutions sp. z o.o.

System ERP (92 proc.), system analityczny Business Intelligence (78 proc.) oraz platforma do zarządzania relacjami z klientami CRM (72 proc) to **najpopularniejsze rozwiązania wspomagające zarządzanie w największych polskich przedsiębiorstwach sektora produkcyjno-wytwórczego** – wynika z raportu „Cyfryzacja przemysłu: rola zintegrowanych systemów zarządzania w firmach produkcyjnych w Polsce” autorstwa NTT DATA Business Solutions sp. z o.o. To Platynowy Partner SAP®, specjalizujący się we wdrożeniach i utrzymaniu systemów SAP oraz Managed Services. Celem jego opracowania było m.in. sprawdzenie stanu cyfryzacji wśród liderów produkcji w Polsce, potrzeb i wyzwań w zakresie wdrażania zintegrowanych systemów zarządzania produkcją oraz planów inwestycyjnych w obszarze systemów ERP i innowacji. Partnerem merytorycznym badania jest SAP Polska.

Przestawiciele kluczowych firm produkcyjnych w kraju znają możliwości systemów wspierających zarządzanie. Ponad 9 na 10 firm ma wdrożony system ERP. Wszyscy uczestnicy badania wykorzystują średnio przynajmniej 6 z 11 wskazanych w ankiecie rozwiązań. Przebadanie 100 dużych przedsiębiorstw przemysłowych działających na rynku polskim, w tym C-level oraz top managementu z obszaru IT, produkcji i administracji, pozwala określić stan cyfryzacji rodzimej branży przemysłowej wśród firm zatrudniających największą liczbę pracowników – komentuje Piotr Grzegorski, prezes zarządu w NTT DATA Business Solutions.

- Analizując wyniki badania, szczególną uwagę zwróciliśmy na świadomość kadry zarządzającej w firmach w zakresie planów inwestycyjnych w obszarze produkcji. Zrozumienie potrzeb, ale też znajomość ograniczeń są kluczowe w kształtowaniu polskiej produkcji – dodaje i przekonuje Piotr Grzegorski.

Wyniki badania wskazują na wysokie nasycenie firm systemami IT oraz na chęć inwestowania w nowe technologie, takie jak Big Data czy Artificial Intelligence. Jednocześnie przedsiębiorstwa są świadome wyzwań i korzyści związanych z ich wdrażaniem. Firmy posiadają wizję nowoczesnego systemu zarządzania produkcją, który zapewnia

odpowiedni poziom cyberbezpieczeństwa, skalowalność, ergonomię obsługi oraz spójność danych.

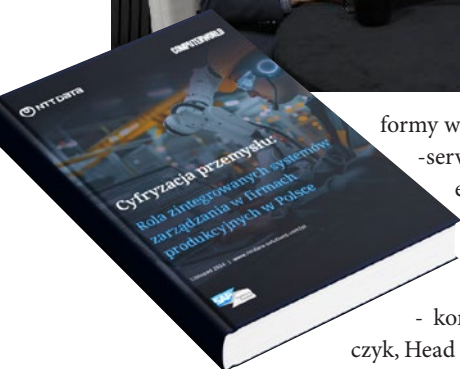
SAP najpopularniejszym systemem ERP w największych polskich firmach produkcyjnych

Z badania NTT DATA Business Solutions wynika, że dominującym systemem ERP w sektorze dużych rodzimych przedsiębiorstw produkcyjnych pozostaje SAP, mający 38 proc. udział w rynku. Wśród organizacji zatrudniających powyżej tysiąca pracowników udział systemu SAP wzrasta już do 52 procent. Znaczącą rolę w polskiej branży systemów do zarządzania odgrywają także produkty firm Comarch (16 proc.), Oracle (12 proc.), IFS (9 proc.) oraz Microsoft (6 proc.).

- Zintegrowane platformy informatyczne wspierające produkcję takie jak system SAP zbudowane są na zasadzie rozwiązania core, czyli funkcjonalności podstawowej oraz specyficznych rozwiązań jak MES, PLM i APS. Rozwiązania te są natywnie zintegrowane i pozwalają na rozszerzenie funkcjonalności tam, gdzie przynosi to realne korzyści biznesowe. Takie podejście umożliwia pokrycie procesów biznesowych end-to-end, pozwalając jednocześnie na bardzo szybkie uruchomienie rozwiązań. Dostarczanie takiej plat-



Krystian Stypczyński (NTT DATA Business Solutions), Adam Adamczyk (SAP), Tomasz Haiduk (Forum Automatyki i Robotyki Polskiej) oraz Grzegorz Stech (Computerworld) podczas debaty online 13 listopada 2024. ©NTT DATA Business Solutions



formy w modelu software-as-a-service, zapewnia firmom elastyczność i umożliwia dostosowywanie się do zmieniających się realiów na rynku

- komentuje Adam Adamczyk, Head of Digital Supply Chain CEE z SAP Polska.

razem spójny przepływ informacji i ujednoczony kontekst pracy, gwarantujący efektywny przebieg procesu biznesowego – komentuje wyniki badania Tomasz Haiduk, Prezes Forum Automatyki i Robotyki Polskiej.

Firmy wskazały też konkretne obszary produkcji, które powinny być usprawnione przez systemy IT.

- Aktualna sytuacja rynkowa skłania polskie firmy produkcyjne do holistycznego zarządzania produkcją, sprzedażą i zakupami w ramach jednej strategii planistycznej. Cyfrowych usprawnień w tym obszarze oczekuje aż 55 proc. menedżerów. Takie podejście pozwala na lepsze wykorzystanie zasobów, poprawia efektywność łańcucha dostaw i umożliwia szybkie dostosowanie planów produkcyjnych do bieżących potrzeb rynku. W ocenie uczestników badania wsparcia ze strony systemów wymaga również analiza kosztów produkcji (52 proc. respondentów) oraz śledzenie stopnia realizacji produkcji w czasie rzeczywistym (50 proc.). Wyniki te wskazują na coraz większą świadomość polskich firm produkcyjnych na temat kluczowej roli rozwiązań technologicznych w budowaniu przewagi konkurencyjnej – wyjaśnia Krystian Stypczyński, Head of SAP Consulting w NTT DATA Business Solutions.

Z tego względu istotna jest także rola integratora oraz firmy, która wdraża usługi IT. Z badania NTT DATA Business Solutions wynika, że organizacje oczekują od integratora wsparcia procesowego. Dla 65 proc. menedżerów zrozumienie wewnętrznych procesów i metod zarządzania to kluczowe elementy w procesie wdrażania nowego systemu.

Premiera wyników badania odbyła się 13 listopada 2024 roku podczas debaty online zorganizowanej wspólnie z redakcją Computerworld. Podczas debaty eksperci z NTT DATA Business Solutions, SAP Polska oraz Forum Automatyki i Robotyki Polskiej podzielili się kluczowymi wnioskami z badania oraz spostrzeżeniami dotyczącymi stanu cyfryzacji w branży produkcyjnej w Polsce. ■

Trendy technologiczne oraz potrzeby branży produkcyjnej według liderów przemysłu w Polsce

W raporcie można przeczytać, że innowacje w produkcji, będące częścią koncepcji Przemysłu 4.0, łączą maszyny, ludzi i systemy zarządzania w szerszy ekosystem funkcji i rozwiązań, które umożliwiają realizację najbardziej nowoczesnych strategii zarządzania. W zgodzie z przekonaniem, że nowoczesny system zarządzania powinien być odporny na współczesne zagrożenia cyfrowe, najbardziej oczekiwane innowacje w zintegrowanych systemach zarządzania produkcją dotyczą cyberbezpieczeństwa. Ten aspekt wskazało łącznie 76 proc. uczestników badania.

Jakimi technologiami powinny zainteresować się firmy produkcyjne?

- W ocenie respondentów producenci rozwiązań wspierających produkcję, w tym rozwiązań zrobotyzowanych i systemów automatyki, dla których oprogramowanie przemysłowe stanowi łącznik, powinni rozwijać obszary związane z analityką dużych zbiorów danych (84 proc. wskazań), predykcyjnym utrzymaniem ruchu (62 proc.) oraz wykorzystaniem sztucznej inteligencji (44 proc.). Dokładnie połowa ankietowanych wyraziła swoje potrzeby w zakresie spójnego, zintegrowanego środowiska informatycznego. Zamiast wielu rozproszonych aplikacji, tworzących silosy danych, menedżerowie IT poszukują innowacyjnych rozwiązań, które zapewnią im zintegrowany zestaw funkcji, tworzących

Badanie Zebra: tylko 15% europejskich producentów ma wgląd w produkcję w czasie rzeczywistym

Prognozy wskazują, że **wykorzystanie danych będzie decydującym czynnikiem zwiększającym widoczność zasobów w przedsiębiorstwie**. Oznacza to wzrost zapotrzebowania na rozwiązania AI.

Zebra Technologies Corporation, wiodący dostawca rozwiązań cyfrowych umożliwiających przedsiębiorstwom inteligentne łączenie danych, zasobów i ludzi, ogłosił dziś wyniki badania Manufacturing Vision Study 2024. Badanie wykazało, że 54% producentów w Europie (61% na całym świecie) spodziewa się, że do 2029 roku sztuczna inteligencja będzie motorem napędowym wzrostu gospodarczego. 37% (41% na całym świecie) badanych uważa, że AI napędzi wzrost już w 2024 roku. Ponadto aż 92% respondentów priorytetowo traktuje transformację cyfrową. Dodając do tego gwałtowny wzrost popularności AI, badanie jasno wskazuje, że producenci dążą do lepszego zarządzania danymi i wykorzystania nowych technologii, które poprawiają widoczność zasobów i jakość w całym procesie produkcyjnym.

Podczas gdy transformacja cyfrowa jest dla producentów priorytetem, osiągnięcie jej wiąże się z wieloma przeszkodami, w tym kosztami i dostępnością siły roboczej, skalowaniem rozwiązań technologicznych oraz zbieżnością technologii informacyjnych i operacyjnych (IT/OT). Widoczność zasobów jest pierwszym krokiem ku transformacji, a wdrożenie sztucznej inteligencji i innych nowych technologii umożliwia producentom skuteczniejsze wykorzystywanie danych do identyfikowania, reagowania i ustalania priorytetów dla poszczególnych wyzwań i projektów. Dzięki temu firmy mogą osiągać rosnącą wydajność w całym procesie produkcyjnym, która może przynieść największe korzyści.

„Producenci mają trudności z efektywnym wykorzystaniem swoich danych, dlatego rozumieją, że muszą wdrożyć sztuczną inteligencję i inne cyfrowe rozwiązania technologiczne, aby stworzyć elastyczne i wydajne środowisko produkcyjne” – powiedział Enrique Herrera, Industry Principal for Manufacturing w Zebra Technologies. – „Zebra pomaga firmom z sektora produkcyjnego pracować z technologią w nowy sposób, umożliwiając automatyzację i rozszerzenie przepływów pracy. Ma to na celu stworzenie dobrze połączonej hali produkcyjnej, w której ludzie i technologia współpracują na dużą skalę”.

Zebra Technologies udostępnia producentom strategiczne informacje i technologie, które umożliwiają poprawę widocz-

ności zasobów, optymalizację jakości i zwiększenie siły roboczej, co przyczynia się do rozwoju połączonej fabryki.

Producenci skupiają się na usuwaniu luk w widoczności zasobów

Chociaż producenci twierdzą, że transformacja cyfrowa jest strategicznym priorytetem, w pełni połączone fabryki wciąż są nieosiągalne. Widoczność zasobów jest kluczowa dla optymalizacji wydajności, produktywności i jakości w hali produkcyjnej, ale istnieje duża luka w tym zakresie. Tylko 15% liderów branży produkcyjnej w Europie (16% na całym świecie) twierdzi, że monitoruje produkcję w czasie rzeczywistym (WIP) w całym zakładzie.

Podczas gdy 57% liderów branży produkcyjnej na świecie (49% w Europie) spodziewa się zwiększenia widoczności produkcji i całego łańcucha dostaw do 2029 r., jedna trzecia twierdzi, że kluczową przeszkodą w transformacji cyfrowej jest uzgodnienie przez IT i OT planów inwestycyjnych organizacji. Co więcej, 84% europejskich liderów branży produkcyjnej (86% na świecie) przyznaje, że ma trudności z dotrzymaniem tempa innowacjom technologicznym i bezpieczną integracją urządzeń, czujników i technologii w swoich zakładach, a także łańcuchu dostaw. Przedsiębiorstwa mogą korzystać z rozwiązań firmy Zebra Technologies, aby wykorzystać swoje dane do pracy, zapewniając wyższy poziom bezpieczeństwa i łatwości zarządzania, a także nowe funkcje analityczne, które mogą zwiększyć wydajność działalności.

Wspieranie siły roboczej, zwiększanie wydajności i wartości biznesowej przedsiębiorstwa

Badanie Zebra Technologies wykazało, że producenci zmieniają swoje strategie rozwoju, integrując pracowników ze sztuczną inteligencją i innymi technologiami, aby w ciągu najbliższych pięciu lat przekształcić produkcję i zbudować wykwalifikowaną siłę roboczą. Niemal trzy czwarte liderów przemysłu produkcyjnego (71% w Europie, 73% globalnie) planuje przekwalifikowanie pracowników w zakresie umiejętności korzystania z danych i technologii, a siedmiu na dziesięciu (70% na świecie w porównaniu do 62% w Europie) spodziewa się

zwiększyć liczbę pracowników dzięki technologii zwiększającą mobilność. Narzędzia technologiczne wdrażane przez liderów branży produkcyjnej obejmują tablety (54% w Europie, 51% na świecie), komputery mobilne (54% w Europie, 55% na świecie) i oprogramowanie do zarządzania pracownikami (57% w Europie, 56% na świecie). Ponadto, 61% liderów branży produkcyjnej planuje wykorzystać ubieralne komputery mobilne mające na celu wsparcie siły roboczej.

Liderzy w branży produkcyjnej, zarówno w obszarze C-Suite, IT i OT rozumieją, że inicjatywy związane z pracą muszą wykraczać poza poprawę wydajności i produktywność pracowników dzięki technologii. Sześciu na dziesięciu liderów uznaje ciągły rozwój (61% w Europie, 65% na świecie), przekwalifikowanie/upskilling (66% w Europie, 65% na świecie) i rozwój ścieżki kariery (63% w Europie, 62% na świecie) za wysoki priorytet dla swoich organizacji.

Zaawansowana automatyzacja w celu optymalizacji jakości

Dążenie do jak najwyższej jakości nasiliło się, ponieważ producenci we wszystkich segmentach muszą osiągać więcej przy mniejszych zasobach. Badanie Zebra Technologies wskazuje, że dla globalnych liderów produkcji najważniejszymi obecnie problemami związanymi z zarządzaniem jakością są widoczność zasobów w czasie rzeczywistym (28% w Europie, 33% na całym świecie), nadążanie za nowymi standardami i przepisami (28% w Europie, 29% na całym świecie), integracja danych (26% w Europie, 27% na całym świecie) oraz utrzymanie identyfikowalności (23% w Europie, 27% na całym świecie).

Plany wdrażania technologii przez liderów branży produkcyjnej uwzględniają te wyzwania. W ciągu najbliższych pięciu lat wielu z nich planuje wdrożyć robotykę (63% w Europie, 65% na świecie), wizję maszynową – RFID (66% w Europie i na świecie), identyfikację radiową – RFID (62% w Europie, 66% na świecie) oraz stacjonarne skanery przemysłowe (53% w Europie, 57% na świecie). Większość liderów branży produkcyjnej zgadza się, że rozwiązania automatyzujące są wynikiem różnych czynników, w tym potrzebą dostarczenia pracownikom zadań o dużym znaczeniu dla organizacji (69% w Europie, 70% na świecie), zagwarantowanie odpowiedniego poziomu jakości świadczonych usług (69% w Europie i na świecie) oraz zwiększenie elastyczności na linii produkcyjnej (63% w Europie, 64% na świecie).

NAJWAŻNIEJSZE DANE DLA POSZCZEGÓLNYCH REGIONÓW

AZJA I PACYFIK (APAC)

- Podczas gdy tylko 30% liderów branży produkcyjnej korzysta z systemów wizyjnych w halach produkcyjnych w regionie APAC, 67% wdraża lub planuje wdrożyć tę technologię w ciągu najbliższych pięciu lat.

EUROPA

- W Europie przekwalifikowanie siły roboczej w celu zwiększenia umiejętności korzystania z danych i technologii jest najczęściej wymienianą przez liderów bran-



ZEBRA

Połączony zakład produkcyjny Moc dla przyszłości produkcji.

Zapoznaj się z badaniem z cyklu „Wizja” nt. sektora produkcji i zobacz transformację tradycyjnej hali produkcyjnej w inteligentną, sprawną sieć gotową do sprostanania wymaganiom ery cyfrowej.



**Ukryte przeszkody:
Dążenie do uzyskania widoczności**

86%

osób decyzyjnych ma trudności z bezpieczną integracją urządzeń, czujników i technologii niezbędnych do zwiększenia widoczności w obiektach i łańcuchu dostaw



Cyfrowy imperatyw

92%

respondentów potwierdza, że transformacja cyfrowa jest dla zakładów produkcyjnych strategicznym priorytetem



Żądane wyniki dla automatyzacji na hali produkcyjnej

Odsetek osób decyzyjnych

48% Zapewnia elastyczną skalę, aby sprostać wahaniom popytu

47% Zwiększa wydajność i produktywność personelu

42% Wdraża w ramach istniejących obiektów bez większych zmian w infrastrukturze

42% Poprawia ogólną konkurencyjność

39% Obniża liczbę błędów na linii produkcyjnej

Gwałtowny wzrost innowacji technologicznych

86%

osób decyzyjnych potwierdza, że szybkość innowacji technologicznych rośnie w tempie, którego ich organizacja nie jest w stanie dotrzymać

Sztuczna inteligencja jest rosnącym motorem wzrostu

41% | 61%

2024 | 2029

Odsetek osób decyzyjnych, które spodziewają się, że sztuczna inteligencja będzie motorem rozwoju firmy poprzez poprawę wydajności, procesów roboczych i konserwacji

Aby zapoznać się z badaniami z cyklu „Wizja” nt. sektora produkcji, odwiedź stronę zebra.com/manufacturing-vision-study

Dowiedz się, jak firma Zebra może zrewolucjonizować procesy produkcyjne Twojego zakładu poprzez zwiększenie wydajności, produktywności i przewagi konkurencyjnej. Zapraszamy na stronę zebra.com/manufacturing

ZEBRA i stylizowany obraz głowy zebry są znakami handlowymi firmy Zebra Technologies Corp. zarejestrowanymi w wielu jurysdykcjach na całym świecie. Wszystkie pozostałe znaki handlowe należą do odpowiednich właścicieli. © 2024 Zebra Technologies Corp. Włub podmioty stowarzyszone. 05/28/2024

ży produkcyjnej strategią w zakresie siły roboczej, mającą na celu stymulowanie wzrostu dziś (46%) i za pięć lat (71%).

AMERYKA ŁACIŃSKA (LATAM)

- Podczas gdy tylko 24% liderów branży produkcyjnej w krajach Ameryki Łacińskiej wykorzystuje technologię track and trace, 74% wdraża lub planuje wdrożyć tę technologię w ciągu najbliższych pięciu lat.

AMERYKA PÓŁNOCNA

- W Ameryce Północnej 68% liderów branży produkcyjnej uważa wdrażanie programów rozwoju siły roboczej za swoją najważniejszą inicjatywę pracowniczą.

Łuk elektryczny i bezpieczeństwo elektryczne: zgodność i najlepsze praktyki

Bezpieczeństwo elektryczne ma ogromne znaczenie w miejscu pracy, a dla personelu zajmującego się konserwacją elektryczną kluczowe znaczenie ma jasne zrozumienie zagrożeń, z którymi mogą się spotkać.

Jednym z najważniejszych zagrożeń, z jakimi mogą spotkać się pracownicy zajmujący się konserwacją urządzeń elektrycznych, jest łuk elektryczny. Omówimy, czym jest wyładowanie łukowe, jak do niego dochodzi, dlaczego bezpieczeństwo elektryczne jest tak ważne, dlaczego zgodność z NFPA 70E i OSHA ma kluczowe znaczenie oraz kilka najlepszych praktyk zapobiegających wyładowaniom łukowym.

Czym jest łuk elektryczny w miejscu pracy?

Wyładowanie łukowe to niebezpieczne zjawisko elektryczne, które występuje, gdy prąd elektryczny przeskakuje między dwoma przewodzącymi obiektami. Zjawisko to skutkuje uwolnieniem energii w postaci światła i ciepła, co może spowodować poważne obrażenia, oparzenia, a nawet śmierć. Wyładowanie łukowe może wystąpić w każdej branży wykorzystującej sprzęt elektryczny, w tym w produkcji, budownictwie i konserwacji.

Jak powstaje łuk elektryczny?

Wyładowanie łukowe występuje, gdy dochodzi do przerwania izolacji między dwoma obiektami przewodzącymi prąd. Przerwanie izolacji może być spowodowane wieloma czynnikami, w tym błędem ludzkim, awarią sprzętu lub czynnikami środowiskowymi, takimi jak wilgoć lub pył. Gdy izolacja zostanie przerwana, prąd elektryczny może przeskoczyć między dwoma przewodzącymi obiektami, powodując wyładowanie łukowe. Jeśli chodzi o zapobieganie wyładowaniom łukowym, bezpieczeństwo elektryczne ma zasadnicze znaczenie w miejscu pracy, ponieważ zagrożenia elektryczne mogą skutkować poważnymi obrażeniami lub śmiercią. Zagrożenia elektryczne mogą również powodować znaczne szkody materialne i kosztowne przestoje.

Dlaczego ważne jest przestrzeganie norm NFPA 70E i OSHA?

Zgodność z NFPA 70E i OSHA ma kluczowe znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa personelu zajmującego się konserwacją elektryczną. NFPA 70E zawiera wytyczne dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego w miejscu pracy, w tym wymagania dotyczące szkoleń, środków ochrony indywidualnej (PPE) i oceny zagrożeń. OSHA zapewnia ramy dla opracowywania i wdrażania procedur bezpieczeństwa w celu ochrony pracowników przed zagrożeniami elektrycznymi.

Pięć najlepszych praktyk zapobiegania wyładowaniom łukowym

Wdrożenie najlepszych praktyk w zakresie zapobiegania wyładowaniom łukowym może pomóc zmniejszyć ryzyko wystąpienia zagrożeń elektrycznych w miejscu pracy. Oto kilka przykładów:

1. Przeprowadzenie oceny zagrożeń: Przeprowadzenie oceny zagrożeń może pomóc zidentyfikować potencjalne zagrożenia elektryczne w miejscu pracy i określić odpowiednie środki ochrony indywidualnej dla personelu zajmującego się konserwacją elektryczną.
2. Zastosowanie procedury lockout/tagout: Procedury lockout/tagout (LOTO) mogą zapobiec przypadkowemu włączeniu zasilania urządzeń elektrycznych podczas konserwacji lub naprawy.
3. Zapewnienie odpowiednich środków ochrony indywidualnej: Zapewnienie odpowiednich środków ochrony indywidualnej, takich jak odzież chroniąca przed łukiem elektrycznym, rękawice i osłony twarzy, może pomóc chronić personel zajmujący się konserwacją elektryczną przed łukiem elektrycznym.
4. Użycie etykiet ostrzegawczych: Etykiety ostrzegawcze mogą ostrzec personel o potencjalnych zagrożeniach elektrycznych i dostarczać informacji na temat właściwych środków ochrony indywidualnej i procedur bezpieczeństwa.
5. Użycie stałych elektrycznych urządzeń zabezpieczających (PESD): PESD to zainstalowane na stałe wskaźniki napięcia i urządzenia testujące, które zwiększają bezpieczeństwo i produktywność podczas wykonywania procedur konserwacji elektrycznej, takich jak LOTO.

Statystyki zgodności z przepisami dotyczącymi łuku elektrycznego i LOTO

Według BLS w 2019 r. odnotowano 160 ofiar śmiertelnych z powodu narażenia na elektryczność i 2 530 urazów bez skutku śmiertelnego, które wiązały się z dniami nieobecności w pracy. Nieprzestrzeganie procedur LOTO było jednym z 10 najczęściej wymienianych naruszeń OSHA w 2022 r., z 1 977 naruszeniami.

Zażarcie łukiem elektrycznym jest poważnym zagrożeniem, z którym personel zajmujący się konserwacją urządzeń elektrycznych może zetknąć się w miejscu pracy. Niezbędne jest przestrzeganie normy NFPA 70E 120.5 Process for Establishing an Electrically Safe Working Condition i wdrażanie najlepszych praktyk w celu zapobiegania wyładowaniom łukowym. W ten sposób możemy pomóc zmniejszyć ryzyko wystąpienia zagrożeń elektrycznych i zapewnić bezpieczeństwo wszystkich pracowników. ■

Najlepsze praktyki pozwalające sprostać wyzwaniom związanym z transportem materiałów sypkich

Dostępnych jest kilka różnych typów urządzeń do przenoszenia materiałów sypkich; porady i wskazówki można znaleźć w naszym artykule.

Urządzenia do transportu materiałów sypkich odgrywają kluczową rolę w branżach przetwarzających suche i sypkie materiały stałe w postaci proszku lub granulatu, w tym w przemyśle farmaceutycznym, chemicznym, spożywczym i napojów. Dostawcy rozwiązań w zakresie transportu materiałów sypkich oferują szeroką gamę urządzeń do przenoszenia, załadunku i rozładunku materiałów.

Zapoznanie się z różnymi rodzajami sprzętu do przenoszenia materiałów i ich zastosowaniami

Wydajne przenoszenie materiałów jest kluczowym aspektem każdego procesu przemysłowego, a wybór odpowiedniego sprzętu może pomóc zmaksymalizować produktywność przy jednoczesnym zminimalizowaniu przestoju i wypadków. Wybór odpowiedniego sprzętu może być mylący, ponieważ na rynku dostępnych jest tak wiele różnych

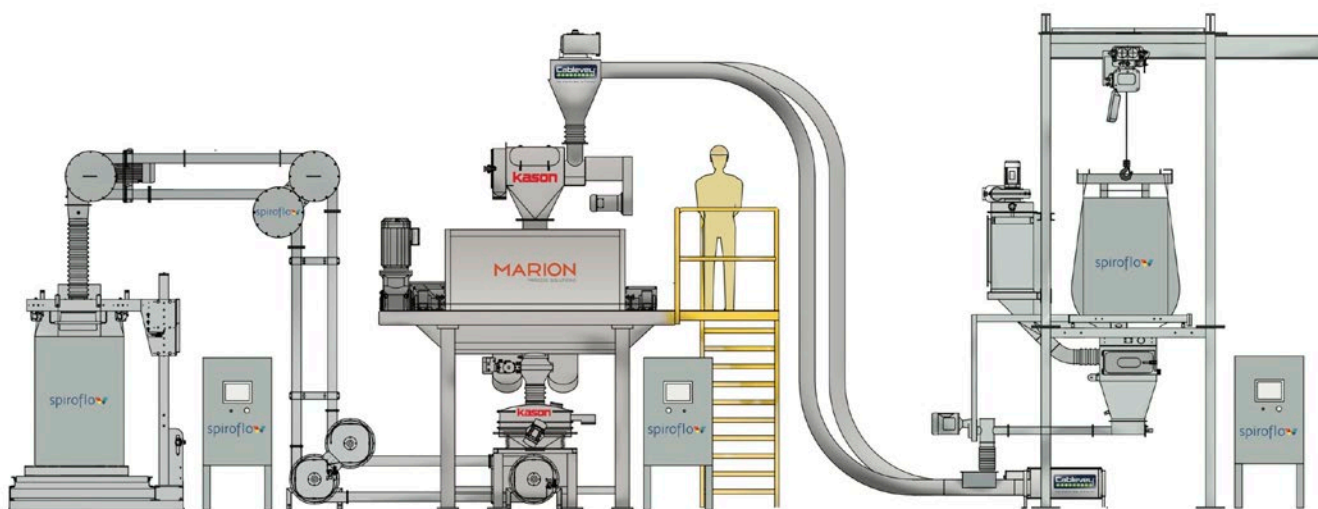
typów urządzeń do przenoszenia materiałów.

Na całej linii technologicznej niektóre kluczowe elementy wyposażenia do przenoszenia materiałów będą obejmować przenośniki, napełniacze worków luzem i rozładowniki worków luzem.

Przenośniki są istotną częścią większości procesów związanych z materiałami sypkimi, a na rynku dostępne są różne technologie przenośników. Automatyzacja przepływu materiałów z jednej części procesu do drugiej może mieć ogromny wpływ na szybkość i wydajność operacji. Dzięki starannemu doborowi przenośników firmy mogą poprawić bezpieczeństwo i produktywność procesów, uzyskać znaczne oszczędności na kosztach pracy i energii oraz zminimalizować degradację lub zanieczyszczenie produktu.

W SKRÓCIE

- ▶ Przetłok materiałów sypkich może odbywać się skutecznie i bezpiecznie, jeśli wybrane zostaną odpowiednie produkty i systemy.
- ▶ Zrozumienie zastosowań sprzętu do przenoszenia materiałów pozwala zakładowi produkcyjnemu na dokonywanie przemyślanych wyborów.



Rysunek 1: Przedstawia przykładowy sprzęt do przenoszenia materiałów. Dzięki uprzejmości: Spiroflow, Cablevey, Kason, Marion

DO ROZWAŻENIA

- ▶ Zapoznanie się z różnymi rodzajami urządzeń do transportu materiałów sypkich i ich zastosowaniami.
- ▶ Nauka bezpiecznego obchodzenia się z materiałami.
- ▶ Najczęściej zadawane pytania.

Niektóre z bardziej popularnych typów dostępnych przenośników obejmują przenośniki aeromechaniczne, taśmowe, kubelkowe, linowe, elastyczne ślimakowe i pneumatyczne. Każdy z tych przenośników ma unikalne cechy i zalety, które pasują do różnych zastosowań.

Na przykład, elastyczne przenośniki ślimakowe są doskonałym i ekonomicznym wyborem dla szerokiej gamy materiałów. Przenośniki linowe są idealne do przenoszenia materiałów, które muszą być przemieszczane na duże odległości i obsługiwane delikatnie, aby uniknąć ich uszkodzenia. Pneumatyczne systemy transportowe mogą szybko przenosić produkty na duże odległości i skomplikowanymi trasami, jednak często wymagają drogich i mocno regulowanych jednostek zasilania powietrzem, wentylatorów i filtrów. Przenośniki aeromechaniczne to unikalna technologia hybrydowa, która umożliwia niemal całkowite przenoszenie materiałów bez dodatkowej złożoności systemów pneumatycznych.

Całkowicie zamknięte opcje przenoszenia, takie jak przyciągarki linowe i przenośniki aeromechaniczne, mają również zalety w porównaniu z otwartymi przenośnikami taśmowymi i kubelkowymi, jeśli chodzi o higieniczne przenoszenie i minimalizowanie ryzyka zanieczyszczenia produktu.

Wybór odpowiedniego systemu przenośników ma kluczowe znaczenie dla optymalizacji procesów przenoszenia materiałów. Każdy typ przenośnika ma unikalne cechy i zalety, które pasują do różnych zastosowań, a wybór właściwego może pomóc zwiększyć wydajność, produktywność i bezpieczeństwo.

Ze względu na wygodę, wszechstronność i stosunkowo niski koszt elastycznych pojemników do przewozu luzem, czasami nazywanych workami do przewozu luzem, branża doświadczyła znacznego wzrostu wykorzystania tego medium do transportu materiałów sypkich w szerokim zakresie branż. Aby czerpać korzyści z tej technologii, użytkownicy końcowi

muszą zrozumieć i wybrać najbardziej odpowiednie funkcje, które należy uwzględnić w ich urządzeniach do obsługi worków na materiały sypkie.

Urządzenia do rozładunku worków luzem są przeznaczone do rozładunku dużych ilości materiałów przy jednoczesnym zminimalizowaniu ryzyka wypadków, wycieków i odpadów materiałowych. Są one dostępne w różnych rozmiarach, kształtach i konfiguracjach dostosowanych do konkretnych zastosowań i mogą być dostosowane do różnych wymagań.

Coraz bardziej popularny styl rozładunku worków luzem obejmuje dedykowany podnośnik, który umożliwia szybkie, łatwe i dokładne pozycjonowanie worków nad stacją rozładunkową. Eliminuje to potrzebę użycia wózka widłowego do załadunku worków, zmniejszając ilość wymaganej pracy ręcznej i minimalizując ryzyko obrażeń pracowników.

Urządzenia do rozładunku worków luzem powinny być również zaprojektowane tak, aby bezpiecznie i wydajnie rozładowywać materiał, minimalizując ryzyko wydostania się pyłu do środowiska i narażenia operatora. Aby to osiągnąć, stacja rozładunkowa może być dostosowana do różnych uszczelnień worka i wylewki, które mogą obejmować komorę rozłączania wylewki ze zintegrowanym systemem zbierania pyłu. Urządzenia do rozładunku worków luzem mogą również obejmować opcje mobilne do przenoszenia w różne miejsca w zakładzie, konstrukcje z niskim nadprożem do obszarów o ograniczonej przestrzeni oraz zintegrowane stacje zrzutu worków do rozładunku małych worków w Państwa procesie.

Urządzenia do rozładunku worków luzem mogą być zintegrowane z urządzeniami końcowymi, takimi jak leje samowyladowcze, przenośniki lub inne systemy transportu materiałów. Mogą one obejmować systemy ważenia zautomatyzowane i kontrolowane przez programowalny sterownik logiczny w celu dokładnego dozowania lub operacji porcjowania. Wszystkie te funkcje mogą pomóc usprawnić proces obsługi materiałów, zmniejszyć ilość odpadów materiałowych i poprawić ogólną wydajność.

Korzystanie z wypełniaczy worków w transporcie materiałów

Napełniarki worków zbiorczych to kolejny niezbędny element wyposażenia w wielu branżach, w których wymagane jest pakowanie dużych ilości proszków, granulatów lub peletek. Systemy te powinny być zaprojektowane tak, aby wydajnie i dokładnie napełniać worki luzem, jednocześnie wytwarzając bezpieczne i stabilne opakowanie, które można łatwo i bezpiecznie przetranszować.

Napełniacz może również ważyć materiały podczas ich napełniania, zapewniając, że każdy worek zawiera pożądaną ilość materiału. Półautomatyczne systemy napełniania worków luzem mogą pomóc poprawić wydajność poprzez automatyzację procesu napełniania, minimalizując ilość wymaganej pracy ręcznej i zmniejszając ryzyko rozlania materiału lub odpadów.

Wybór odpowiedniego systemu przenośników ma kluczowe znaczenie dla optymalizacji procesów przenoszenia materiałów. Każdy typ przenośnika ma unikalne cechy i zalety, które pasują do różnych zastosowań, a wybór właściwego może pomóc zwiększyć wydajność, produktywność i bezpieczeństwo.



Rysunek 2: Od lewej do prawej: Pokazano aeromechaniczny przenośnik i elastyczny przenośnik ślimakowy. Dzięki uprzejmości: Spiroflow

Zaletą korzystania z półautomatycznego napełniacza worków luzem jest to, że zmniejsza on potrzebę pracy ręcznej i minimalizuje ryzyko błędów lub obrażeń związanych z obsługą ręczną. Zamiast tego system może automatycznie napełniać worki żądaną ilością materiału, zmniejszając ryzyko wycieków, odpadów i zanieczyszczeń.

Dzięki zautomatyzowanym funkcjom napełniania i ważenia, system może dokładnie napełniać worki z szybkością do 40 lub więcej worków na godzinę i znacznie zwiększyć dokładność ważenia, co skutkuje mniejszą ilością produktu "oddawanego" w przepelnionych workach. Niektórzy producenci oferują również zaawansowane systemy zagęszczania, które mogą być zintegrowane i zautomatyzowane podczas cyklu napełniania. Dobrze zaprojektowany zagęszczający system napełniania worków luzem może skutkować znacznymi oszczędnościami kosztów dzięki zwiększeniu tempa produkcji, zmniejszeniu kosztów wysyłki i pakowania, zminimalizowaniu marnotrawstwa produktu oraz bezpieczniejszemu przechowywaniu i układaniu worków.

Dzięki współpracy z firmą, która posiada kompleksową wiedzę na temat różnych typów dostępnych napełniarek, rozładowywaczy i przenośników oraz sposobów ich prawidłowego zastosowania, zakłady produkcyjne mogą podejmować świadome decyzje, które pomogą poprawić ich wyniki finansowe.

Opracowanie bezpiecznych praktyk obsługi materiałów

Punkty przenoszenia materiałów, które wymagają operatora, takie jak ręczny rozładunek worków luzem lub półautomatyczne napełnianie worków, mogą stwarzać ryzyko obrażeń lub wypadków, jeśli nie są przestrzegane odpowiednie protokoły bezpieczeństwa. Szkolenie pracowników w zakresie prawidłowej obsługi urządzeń do przenoszenia materiałów ma kluczowe znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa. Obejmuje to szkolenie w zakresie potencjalnych zagrożeń związanych ze sprzętem oraz właściwych procedur postępowania w sytuacjach awaryjnych.

Kolejnym krokiem jest identyfikacja potencjalnych zagrożeń przed rozpoczęciem jakichkolwiek czynności związanych z obsługą materiałów. Może to obejmować przeprowadzenie oceny ryzyka w celu zidentyfikowania potencjalnych zagrożeń i podjęcia środków w celu ich złagodzenia. Jest to szczególnie ważne w przypadku przenoszenia proszków, które mogą być niebezpieczne dla personelu, a nawet wybuchowe w określonych warunkach. Pracownicy powinni otrzymać odpowiedni sprzęt ochrony osobistej - taki jak rękawice, gogle i maski oddechowe - zgodnie z wymaganiami. Sprzęt powinien być również regularnie kontrolowany, czyszczony i konserwowany, aby zapewnić jego dobry, bezpieczny stan.



Rysunek 3: Bezpieczeństwo powinno być zawsze najwyższym priorytetem, a środki ochrony osobistej, takie jak gogle, powinny być noszone. *Dzięki uprzejmości: Spiroflow*

Kluczowe znaczenie ma również tworzenie kultury bezpieczeństwa w miejscu pracy. Można to osiągnąć poprzez przeprowadzanie regularnych sesji szkoleniowych, tworzenie komitetów bezpieczeństwa i zachęcanie pracowników do zgłaszania wszelkich potencjalnych zagrożeń lub obaw związanych z bezpieczeństwem. Przestrzeganie przepisów i standardów branżowych ma kluczowe znaczenie dla zapewnienia przestrzegania wszystkich protokołów bezpieczeństwa.

Priorytetowe traktowanie bezpieczeństwa w praktykach obsługi materiałów nie tylko chroni pracowników przed potencjalnymi obrażeniami, ale także zapewnia płynne i wydajne działanie miejsca pracy. Pomaga to zapobiegać wypadkom i awariom, prowadzącym do kosztownych przestojów i utraty produktywności. Bezpieczne miejsce pracy promuje również morale pracowników i satysfakcję z pracy, prowadząc do poprawy wydajności i lepszych wyników dla firmy.

Priorytetowe traktowanie bezpieczeństwa w praktykach obsługi materiałów nie tylko chroni pracowników przed potencjalnymi obrażeniami, ale także zapewnia płynne i wydajne działanie miejsca pracy.

Jak wybrać odpowiedni sprzęt do transportu materiałów?

Wybór odpowiedniego sprzętu do przenoszenia materiałów ma kluczowe znaczenie w każdym środowisku przemysłowym. Należy wziąć pod uwagę różne czynniki, w tym właściwości materiału, tempo produkcji i pożądaną przepustowość. Konsultacja z ekspertem w dziedzinie produkcji rozwiązań do przenoszenia materiałów może pomóc w określeniu odpowiedniego sprzętu do konkretnego zastosowania. Przy wyborze odpowiedniego rozwiązania należy również wziąć pod uwagę wydajność sprzętu, jego trwałość oraz łatwość obsługi i konserwacji.

Czy warto zbadać różne opcje przenośników?

Poświęcenie czasu na znalezienie odpowiedniego przenośnika może być bardzo opłacalną inwestycją. Nie tylko można go dostosować do indywidualnych potrzeb, ale znalezienie najbardziej odpowiedniego przenośnika może poprawić bezpieczeństwo, obniżyć koszty pracy i zwiększyć wydajność. Kluczowe punkty, które należy wziąć pod uwagę podczas audytu opcji przenośników, obejmują:

- Odległość przenoszenia.
- Wymagania energetyczne.
- Wyzwania związane z materiałem (hydrokopijski, ścierny, kruchy, lubiący się segregować).

Czy skomplikowane wypełniacze worków zbiorczych naprawdę pozwalają zaoszczędzić pieniądze?

Tak, napełniarki worków z wysokim współczynnikiem napełniania, dokładnymi systemami ważenia i optymalnymi systemami zagęszczania mogą napełniać worki szybciej, dokładniej i wydajniej. Poniżej przedstawiamy kilka oszczędności, które mogą wynikać z dobrze zaprojektowanego systemu napełniania worków luzem:

- **Niższe koszty worków.** Oszczędności mogą wynikać z wypełnienia większej ilości materiału w każdym worku, zmniejszenia całkowitego zużycia worków lub z możliwości korzystania z krótszych, tańszych worków.
- **Zmniejszona ilość odpadów materiałowych.** Mniej "darmowych" produktów jest rozdawanych poprzez unikanie przepelniania worków, aby zapewnić, że nie są one niedoważone.
- **Oszczędności w kosztach magazynowania i powierzchni użytkowej** dzięki mniejszej liczbie worków do przechowywania tej samej ilości materiału, często z dodatkową korzyścią w postaci możliwości bezpiecznego układania worków w stopy ze względu na ich bardziej spójny, kwadratowy, stabilny kształt z mocniejszymi, bardziej płaskimi wierzchołkami.
- **Niższe koszty transportu.** Korzystając z wydajnego napełniacza worków zbiorczych, można przewieźć większą masę na tej samej powierzchni na każdej ciężarówce, często znacznie obniżając koszty wysyłki.

Jakiego typu rozładowarki worków luzem należy używać do określonego materiału?

Zależy to od właściwości materiału, takich jak charakterystyka przepływu, zawartość wilgoci i wielkość cząstek. Przy podejmowaniu decyzji należy wziąć pod uwagę przestrzeń nad głową, ograniczenia przestrzenne, sposób obchodzenia się z workami, wymagania dotyczące dalszego procesu i ograniczenie zapylenia. Renomowany producent przetestuje sprzęt pod kątem bezpieczeństwa i wydajności.

W jaki sposób konserwowany jest sprzęt do przenoszenia materiałów?

Chociaż żywotność różni się w zależności od kilku czynników, w tym typu sprzętu i częstotliwości użytkowania, właściwa konserwacja może znacznie wydłużyć jego żywotność. Na przykład, wybór przenośnika zbudowanego z myślą o przewidywanym zużyciu materiałów bardziej ściernych może wydłużyć jego żywotność. Regularne czyszczenie i konserwacja mogą również zapobiec awariom sprzętu i utrzymać jego maksymalną wydajność.

Systemy czyszczenia w miejscu stają się coraz bardziej popularne, ponieważ pozwalają na szybkie i wydajne czysz-



Poświęcenie czasu na znalezienie odpowiedniego przenośnika może być bardzo opłacalną inwestycją. Nie tylko można go dostosować do indywidualnych potrzeb, ale znalezienie najbardziej odpowiedniego przenośnika może poprawić bezpieczeństwo, obniżyć koszty pracy i zwiększyć wydajność.

czenie bez konieczności demontażu sprzętu. Na przykład, producent żywności może przełączać się między różnymi smakami bez obawy o ich zanieczyszczenie. Właściwa konserwacja i czyszczenie mogą zapewnić, że sprzęt do transportu materiałów będzie działał dłużej i wydajniej.

Jaka jest oczekiwana żywotność sprzętu do przenoszenia materiałów?

Oczekiwana żywotność sprzętu do przenoszenia materiałów zależy od różnych czynników, w tym rodzaju sprzętu, częstotliwości użytkowania i konserwacji. Właściwa konserwacja może znacznie wydłużyć żywotność sprzętu. W przypadku bardziej ściernych materiałów, wybór przenośnika zbudowanego tak, aby poradzić sobie z oczekiwanym zużyciem, ma kluczowe znaczenie dla zapewnienia jak najdłuższej żywotności sprzętu. Ważne jest, aby wybrać sprzęt specjalnie zaprojektowany do obsługi rodzaju transportowanego materiału, ponieważ użycie niewłaściwego sprzętu może spowodować przedwczesne zużycie, prowadząc do kosztownych napraw lub wymian.

Regularna konserwacja, taka jak czyszczenie i kontrola, może również pomóc wydłużyć żywotność sprzętu. Niektórzy dostawcy mogą oferować usługi konserwacji i naprawy w ramach swojej oferty produktowej, dlatego ważne jest, aby wziąć pod uwagę te czynniki przy wyborze dostawcy sprzętu do transportu bliskiego.

Czego należy szukać u dostawcy?

Wybierając dostawcę sprzętu do przenoszenia materiałów, ważne jest, aby wziąć pod uwagę różne czynniki wykraczające poza sam sprzęt. Proszę szukać producentów oferujących usługi testowania materiałów, aby pomóc klientom znaleźć najlepsze rozwiązanie dla ich zastosowań. Warto współpracować z producentem, który oferuje szeroką gamę urządzeń i niestandardowych rozwiązań projektowych dla wszelkich unikalnych wyzwań, zapewniając optymalizację operacji pod kątem bezpieczeństwa i wydajności.

PTAK WARSAW EXPO

Synergia Technologiczna dla Przemysłu 4.0

Współczesny przemysł stoi przed wieloma wyzwaniami: potrzebą modernizacji infrastruktury, zapewnieniem ciągłości procesów produkcyjnych oraz wdrożeniem automatyzacji i inteligentnych systemów sterowania. Nadchodzące targi w Ptak Warsaw Expo stanowią odpowiedź na te wyzwania, oferując kompleksowe rozwiązania wpisujące się w ideę Przemysłu 4.0.

Wire-Tech Poland (14-16.01.2025) skupi się na nowoczesnych technologiach kabli i przewodów, które stanowią nieodłączny element nowoczesnej infrastruktury przemysłowej i systemów energetycznych. Ich rola w efektywnym przemyśle energii i danych jest kluczowa dla przyszłych wdrożeń Przemysłu 4.0.

Równocześnie Tube Technic Poland (14-16.01.2025) zapoczątkują cykl wydarzeń, koncentrując się na podstawach infrastruktury przemysłowej – rurach, kablach i przewodach. Innowacyjne technologie przesyłowe stanowią fundament każdego zakładu produkcyjnego, umożliwiając efektywny przesył energii i danych. Dzięki nim możliwa jest optymalizacja procesów oraz przygotowanie przemysłu do implementacji nowoczesnych systemów automatyki.

Kolejnym kluczowym elementem jest Maintenance Poland (21-23.01.2025), które będzie tematem przewodnim utrzymania ruchu. Ciągłość pracy maszyn, minimalizacja przestojów i skuteczne zarządzanie zasobami to kluczowe aspekty, bez których trudno wyobrazić sobie nowoczesną produkcję. Rozwiązania przedstawiane na tych targach będą stanowić most pomiędzy infrastrukturą a zaawansowanymi systemami sterowania.

W tym kontekście Control & Drives Poland (21-23.01.2025) odegrają kluczową rolę, prezentując najnowsze technologie z zakresu napędów i sterowania. Systemy te są niezbędne do precyzyjnego zarządzania procesami produkcyjnymi, optymalizacji zużycia energii i automatyzacji zakładów. Ich integracja z innymi segmentami przemysłu pozwala na efektywne funkcjonowanie nowoczesnych fabryk.

Kulminacją wydarzeń będzie Robotics Warsaw (28-30.01.2025), które podkreślą rosnące znaczenie robotyki przemysłowej. Automatyzacja procesów, wdrożenie zaawansowanych robotów oraz integracja z systemami sterowania i utrzymania ruchu to przyszłość produkcji. Robotyzacja zakładów stanowi kluczowy krok w stronę inteligentnych, zintegrowanych fabryk.

Korzyści z Udziału w Targach

Dla firm, które chcą być liderami przemysłowej rewolucji, udział w nadchodzących targach to szansa, której nie można przegapić. W jednym miejscu i czasie będzie można:

- Poznać najnowsze technologie i innowacyjne rozwiązania dla przemysłu.



- Spotkać liderów branży i nawiązać kluczowe kontakty biznesowe.
- Zyskać dostęp do wiedzy ekspertów na temat optymalizacji procesów produkcyjnych.
- Zobaczyć na żywo działanie zaawansowanych maszyn, systemów napędowych oraz robotów.
- Wziąć udział w panelach dyskusyjnych i szkoleniach branżowych.

Zapraszamy do Ptak Warsaw Expo!

Nie przegap okazji, by być na bieżąco z przyszłością przemysłu. Warszawa stanie się miejscem, w którym nowoczesne technologie, automatyka i robotyka łączą się w jedną spójną wizję Przemysłu 4.0. Zarezerwuj swój czas i odwiedź nas na targach:

- Wire-Tech Poland (14-16.01.2025) – nowoczesne technologie kabli i przewodów.
- Tube Technic Poland (14-16.01.2025) – innowacje w technologii rur i przesyłu.
- Maintenance Poland (21-23.01.2025) – skuteczne utrzymanie ruchu w przemyśle.
- Control & Drives Poland (21-23.01.2025) – precyzyjna automatyka i napędy.
- Robotics Warsaw (28-30.01.2025) – przyszłość robotyki przemysłowej.

Do zobaczenia w styczniu 2025! Razem kształtujemy przyszłość przemysłu. ■



Wire Tech
Poland

PREMIEROWA EDYCJA

14 – 16 STYCZNIA 2025

TARGI TECHNOLOGII KABLI
I PRZEWODÓW



TUBE TECHNIC
Poland

PREMIEROWA EDYCJA

14 – 16 STYCZNIA 2025

TARGI RUR I TECHNOLOGII
PRZESYŁOWYCH



Control & Drives
Poland

PREMIEROWA EDYCJA

21 – 23 STYCZNIA 2025

TARGI NAPĘDÓW I STEROWANIA



MAINTENANCE
Poland

PREMIEROWA EDYCJA

21 – 23 STYCZNIA 2025

TARGI UTRZYMANIA RUCHU
W PRZEMYŚLE



ROBOTICS
Warsaw

PREMIEROWA EDYCJA

28 – 30 STYCZNIA 2025

TARGI ROBOTYKI PRZEMYSŁOWEJ



SPRAWDŹ
KALENDARZ TARGOWY



Predykcyjne utrzymanie ruchu:

Kiedy ma to sens

Od budżetów domowych po wielomiliardowe projekty infrastrukturalne, zawsze pojawia się to samo pytanie: **"Jeśli wydamy więcej teraz, czy będzie to opłacalne w dłuższej perspektywie?"**. Gdy tematem są systemy mechaniczne, wybory budżetowe często obejmują "eksploatację do awarii", UR według ustalonego harmonogramu lub monitorowanie oparte na stanie i predykcyjne UR. Pierwsze dwie opcje są proste i wymagają niewielkich początkowych inwestycji, ale nieoczekiwane awarie mogą być kosztowne, a nawet niebezpieczne. Trzecia opcja często wiąże się ze znacznymi inwestycjami w zasoby kadrowe, czujniki i oprogramowanie. Jednak w przypadku krytycznych aktywów i dużych operacji długoterminowe korzyści mogą z nawiązką uzasadnić początkowe koszty.



Źródło: freepik.com

Jedną z form predykcyjnego UR wykorzystuje wbudowane czujniki do monitorowania i raportowania stanu maszyny oraz oprogramowanie do śledzenia trendów i anomalii w odczytach czujników i ostrzeżenia, gdy coś wymaga uwagi. Dobrze zaplanowany program predykcyjnego UR może zaoszczędzić pieniądze i wydłużyć żywotność sprzętu poprzez ograniczenie niepotrzebnego UR i ostrzeżenie personelu o potencjalnych awariach między regularnie zaplanowanymi inspekcjami.

Archiwa danych zapewniają historię wydajności, ostrzegając ekipy UR, gdy nadejdzie czas na wstępne zamówienie części zamiennych i środków smarnych, pomagając im uniknąć długich przerw w świadczeniu usług. Archiwum danych zapewnia również możliwość skontrolowania źródła dokumentacji w celu poparcia roszczeń gwarancyjnych i udowodnienia zgodności z normami branżowymi.

Rozpoczęcie pracy z predykcyjnym UR

Programy predykcyjnego UR mogą obejmować setki czujników generujących tysiące punktów danych dziennie, więc dobry system analizy oprogramowania jest koniecznością. Ilość czasu i dostosowań wymaganych do skonfigurowania systemu analizy predykcyjnej różni się w zależności od dostawcy, powiedział Daniel Paul, inżynier niezawodności / kierownik mechaniczny w Catalyst Paper, dużym producencie papieru i masy celulozowej w Kolumbii Brytyjskiej w Kanadzie. Zauważa on, że próby wykorzystania analityki predykcyjnej do ciągłego monitorowania i UR opartej na stanie są w toku. "To jest miejsce, do którego chcemy się przenieść" - powiedział - "ale łatwiej powiedzieć niż zrobić".



Źródło: freepik.com

Konfiguracja systemu analizy predykcyjnej wymaga gromadzenia i przesyłania danych w celu przeszkolenia oprogramowania systemu i dostosowania różnych wartości zadanych, które wyzwalają alarmy. Należy wziąć pod uwagę specyfikacje komponentów i prędkości robocze, a także wartości progowe wyzwalające alarm.

"Jeśli stworzysz szablon dla jednego systemu i prześlesz go do wszystkich, może się okazać, że nie otrzymasz dobrych danych z powrotem" - powiedział Paul. Ustawienie zbyt niskich progów alarmowych może skutkować zbyt częstymi alarmami, a ustawienie ich zbyt wysoko stwarza ryzyko przeoczenia sytuacji wymagających uwagi.

Konfiguracja systemu predykcyjnego UR

Mimo że koszty systemów i usług predykcyjnego UR spadają, w miarę jak technologia staje się coraz łatwiej dostępna, ich konfiguracja i uruchomienie mogą być kosztowne. Dlatego warto rozpocząć program predykcyjnego UR od kilku trwałych zasobów, które wymagają największej uwagi.

Proszę mieć w firmie kogoś, kto rozumie system i wie, kiedy automatyczny alert sygnalizuje prawdziwy problem, a nie pojazd przejeżdżający po nierównym terenie lub maszynę przetwarzającą w ciepłym obszarze zakładu. Alert w czasie rzeczywistym, który jest widoczny dopiero po kilku godzinach, może, ale nie musi być problemem, w zależności od rodzaju operacji. W sytuacjach, które mogą wymagać na-

tychmiastowej reakcji, dobrze wyszkolony personel powinien być na miejscu przez wszystkie godziny pracy.

Należy jak najszybciej rozpocząć gromadzenie danych dotyczących wszystkich monitorowanych zasobów, korzystając ze znormalizowanego formatu i procedury. Dane te służą jako dane wejściowe dla algorytmu monitorowania i stanowią punkt odniesienia, który definiuje normalne warunki pracy. Znajomość systemów operacyjnych i tego, co stanowi nie-normalne warunki, jest kluczem do skutecznego ustawiania progów alarmowych.

W miarę jak Państwa pracownicy będą coraz lepiej zaznajomieni z systemem, proszę uzyskać ich opinie na temat tego, jak ulepszyć program predykcyjnego UR. Czy alarmy pojawiają się zbyt często lub zbyt rzadko? Czy istnieją inne zasoby, które skorzystałyby na włączeniu ich do programu? Czy istnieją inne rodzaje danych, które należy gromadzić lub inne analizy, które należy przeprowadzić?

Jedną z zalet korzystania z czujników i oprogramowania do monitorowania systemu jest to, że dane mogą być gromadzone częściej - na przykład co godzinę lub nawet co sekundę - niż jest to typowe dla ludzkiego inżyniera, który może dokonywać ręcznych odczytów, powiedzmy, raz w miesiącu. Chociaż oprogramowanie jest zaprogramowane do wysyłania wiadomości e-mail lub SMS, gdy zarejestruje nieprawidłowy stan, inżynier musi nadal przeglądać dane i oceniać, czy wymagane są jakiegokolwiek działania, powiedział Paul, a może to

nastąpić kilka godzin po tym, jak oprogramowanie oznaczy potencjalny problem. W niektórych przypadkach jest to jednak zaleta, ponieważ inżynier ma kilka odczytów, na których może oprzeć decyzję, a nie tylko jeden.

Chase Benning, starszy inżynier projektu w Metro Vancouver, opisał konfigurację systemu w swojej poprzedniej pracy w Lehigh Hanson (obecnie Heidelberg Materials), z czujnikami, które generowały dane w skali 10 000 punktów danych na sekundę.

"Pracowałem przy wielu urządzeniach obrotowych, takich jak piece cementowe, młyny kulowe, młyny pionowe, sprężarki, pompy, pasy i przenośniki dla tego dużego dostawcy cementu, kruszywa, betonu towarowego i asfaltu" - powiedział.

Czujniki na sprężarkach zgłaszały wiele odczytów temperatury łożysk, czujniki młyna kulowego zgłaszały proste jednowymiarowe średnie odczyty drgań, a różne czujniki elektryczne zgłaszały napięcia i prądy. Ponieważ konfiguracja analityki predykcyjnej była już dobrze ugruntowana, Benning powiedział: "Umieszczenie kolejnego czujnika na dowolnym elemencie wyposażenia nie stanowiło większego problemu".

Jednak dodanie większej ilości danych wymagało podjęcia decyzji, który sprzęt najbardziej skorzysta na dodatkowych czujnikach. Zauważył na przykład, że analityka predykcyjna nie była szczególnie potrzebna dla ich małej floty ładowarek, wózków widłowych i miniladowarek.

Dane z czujników zostały wprowadzone do oprogramowania analitycznego z interfejsem pulpitu nawigacyjnego. "Zostało ono zbudowane we własnym zakresie i było dość wyrafinowane" - powiedział Benning. Użytkownicy mogli skonfigurować pulpit nawigacyjny tak, aby wyświetlał trendy i inne wskaźniki dla określonego sprzętu. Monitorowali aktualnie aktywne trendy lub przeglądali trendy z przeszłości, aby zidentyfikować przyczyny awarii lub uzyskać poczucie tego, co było typowe dla konkretnego sprzętu. Korporacyjna grupa wsparcia IT i grupa kontroli procesów na miejscu pomogły w konfiguracji, wdrożeniu i wsparciu.

Benning zauważył, że ustanowienie tego typu programu ma sens tylko wtedy, gdy wartość objętych nim aktywów i ryzyko przestoju lub utraty produktu jest większe niż inwestycja czasu, pieniędzy, narzędzi i personelu w celu wdrożenia i prowadzenia programu.

Dodał, że duże operacje częściej mają wewnętrzne wsparcie w zakresie rozwoju oprogramowania, wsparcia i szkoleń. Instalacja czujników, UR i monitorowanie alertów również wymagają zasobów kadrowych.

"Program UR dla jednego urządzenia prawdopodobnie się nie zwróci" - powiedział. Dodaje jednak, że w miarę jak oprogramowanie do analizy predykcyjnej staje się coraz szerzej dostępne, nieco mniejszym operacjom łatwiej jest teraz skonfigurować podstawowy program UR. Przykładowo, czujniki w małej flocie ciężarówek mogłyby śledzić temperaturę silnika i wysyłać alerty za każdym razem, gdy przekroczone zostaną określone progi.



Alternatywne podejścia do UR

Operacje z drogimi aktywami, dużymi flotami pojazdów lub wysokim ryzykiem i dużymi kosztami związanymi z przestojami i stratami produktów mogą zyskać najwięcej dzięki predykcyjnemu UR. Mniejsze lub mniej krytyczne operacje mogą odnieść większe korzyści ze strategii takich jak UR oparte na stanie lub zaawansowane rozwiązywanie problemów.

Oba podejścia można skonfigurować do pracy z czujnikami na miejscu, które dostarczają dane w czasie rzeczywistym, ale wykorzystują te dane na różne sposoby i są mniej zależne od trendów i przewidywalności zdarzeń niż predykcyjne UR.

Jory Maccan, analityk ds. niezawodności floty w Imperial i jego współpracownicy rozważają wdrożenie programu wskaźnika stanu aktywów (AHI) w celu wsparcia działań związanych z predykcyjnym UR aktywów dla ciężkich pojazdów terenowych.

Podobne programy AHI są stosowane w branży wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej. Zamiast planować UR w oparciu o ustalone daty, przebieg i godziny pracy, AHI opiera się na krytyczności zasobu, wynikach inspekcji terenowych i testów laboratoryjnych, czasie eksploatacji zasobu lub komponencie oraz częstotliwości i rodzaju alarmów czujników.

Śledzenie AHI aktywów umożliwia przypisywanie priorytetów w oparciu o poziomy ryzyka, a tym samym efektywne przydzielanie zasobów pieniężnych i zasobów ludzkich. Maccan zauważył, że generalnie tylko aktywa lub komponenty o wysokim ryzyku lub dużym wpływie uzasadniają czas i wysiłek potrzebny do wygenerowania i monitorowania AHI.

Chociaż czujniki i oprogramowanie mogą gromadzić i przetwarzać góry danych, gromadzenie wszystkich danych



Źródło: freepik.com

przez cały czas często nie jest najlepszym podejściem. Maccan powiedział, że wybór danych do uwzględnienia w AHI wymaga zidentyfikowania typów danych, które najbardziej przyczyniają się do podjęcia świadomej decyzji. Ponadto należy zidentyfikować i określić ilościowo istotne trendy w danych i progi działania - na przykład długość i dotkliwość pęknięcia strukturalnego oraz wartości progowe, które sygnalizują wysokie ryzyko awarii.

Odpowiednie warunki pracy obejmują ekstremalne temperatury, wilgotność lub zapylenie. Podejmowanie tych decyzji wymaga dogłębnego zrozumienia warunków specyficznych dla aktywów danej operacji, historii wydajności tych aktywów, tego, jak warunki aktywów wpływają na niezawodność systemu oraz jak niezawodność i ryzyko przekładają się na koszty.

Czujniki: Dane wewnętrzne

W przypadku operacji przemysłowych, w których maszyny pracują w sposób ciągły, automatyczne odczyty czujników mogą stanowić prawdziwą zaletę. Na przykład, maszyna, która jest sprawdzana ręcznie raz w miesiącu, może mieć problem następnego dnia po sprawdzeniu, a problem nie zostanie wykryty aż do następnego odczytu wykonanego miesiąc później.

"Ten problem mógł być czymś niewielkim, co można było naprawić, ale zanim tam dotrzesz, jest to już problem, którego nie można po prostu naprawić, gdy [maszyna] działa. Trzeba wymienić części" - powiedział Paul.

On i jego współpracownicy widzieli wiele przypadków, w których odczyty czujników i automatyczne alerty pomogły im szybko zlokalizować i potwierdzić źródło problemu, co pomogło im usunąć problem na wczesnym etapie. Odczyty czuj-

ników wskazują również, kiedy maszyna pracuje normalnie, oszczędzając czas na rutynowych ręcznych kontrolach.

"Każdego dnia wymaga się od nas, abyśmy robili więcej przy mniejszej liczbie osób" - powiedział Paul, więc zapewnienie wydajności stało się koniecznością.

Paul dodał, że koszt instalacji i konfiguracji systemu analizy predykcyjnej dla dużych operacji może szybko się zwrócić. Wielkość inwestycji zależy między innymi od liczby zainstalowanych punktów monitorowania. Zwrot zależy od krytyczności systemu i potencjalnego UR przestoju spowodowanego awarią sprzętu.

Dodał, że systemy te podążają za trendem w kierunku niższych kosztów i większych możliwości. Zmienne obejmują koszty zakupu czujników lub ich wynajmu od dostawcy, a także koszty związane z opłatami licencyjnymi za oprogramowanie lub korzystanie z oprogramowania typu open source i dostosowywanie możliwości we własnym zakresie.

Maccan wyjaśnił, że stosuje monitorowanie stanu oleju smarowego w oparciu o analizę laboratoryjną próbek oleju i kontrolę zanieczyszczeń magnetycznych wychwyconych przez korki magnetyczne w strumieniu oleju (patrz rysunek 2). Okresowe wymiany oleju silnikowego w ciężkich pojazdach terenowych są planowane na podstawie wcześniejszych doświadczeń.

"Pracujemy dość konsekwentnie z liczbą godzin, które przepracowujemy w danym czasie", wyjaśnia, "więc mamy naprawdę dobre pojęcie, gdzie nasz olej silnikowy się zepsuje".

Poprzednie testy, w których okresy między wymianami oleju były stopniowo wydłużane, pozwoliły ustalić, po jakim czasie olej staje się kwaśny i obciążony produktami ubocznymi spalania. Informacje te zostały wykorzystane do ustalenia bezpiecznej strefy dla planowania wymiany oleju, powiedział, ale zmiana na inny rodzaj oleju wymagałaby powtórzenia tych testów. Program analityczny, oparty na danych z poprzednich analiz, pozwala laboratorium uszeregować warunki próbek oleju w skali od 1 do 10, powiedział Maccan. Te rankingi są ważne w celu uwzględnienia norm środowiskowych i operacyjnych przy użyciu historii wyników analizy oleju dla podobnych komponentów w podobnych warunkach pracy. Benchmarki i średnie oczekiwane wartości żywotności oleju, filtrów powietrza i innych komponentów są ustalane na podstawie historycznych rekordów żywotności komponentów, wskaźników awaryjności i pierwotnych przyczyn awarii. Podejście to wymaga przestrzegania standardowych interwałów próbkowania, metod analizy danych i praktyk raportowania. Uzyskane dane można następnie wykorzystać do wygenerowania wiarygodnego kontekstu i interpretacji, a także umożliwienia porównania stanu aktywów w całej organizacji w celu zapewnienia solidnych i sprawiedliwych decyzji budżetowych.

Czujniki pokładowe dostarczają danych do śledzenia wydajności sprzętu górniczego, powiedział Maccan. Czujniki wysyłają alerty do centrum dyspozytorskiego, a alerty te

mogą być wykorzystane do utworzenia automatycznego zlecenia roboczego, ale zanim zlecenie zostanie przekazane do realizacji, musi zostać zatwierdzone przez człowieka. W ten sposób uszkodzony czujnik lub problem z okablowaniem nie spowoduje wielu niepotrzebnych zleceń pracy. Wyświetlacz ekranowy pokazuje godzinowe odczyty ograniczeń, które dają wczesne wskazanie, że filtr zaczyna się zatykać.

Podobnie jak ich terenowe odpowiedniki, jednym z głównych zastosowań czujników pokładowych w transporcie drogowym jest raportowanie aktualnego stanu pojazdu, powiedział Ahmed Mumeni, ekspert w dziedzinie elektryfikacji floty sektora publicznego w Kanadzie.

"Każdy rodzaj pojazdu elektrycznego (EV) jest zasadniczo komputerem na kołach" - powiedział. "Te pojazdy generują tak wiele danych. Jeśli podłączą się Państwo do tej sieci danych, mogą Państwo wykorzystać te dane do przeprowadzenia dowolnej analizy".

Na przykład, branża oprogramowania powoli tworzy bardziej zautomatyzowane rozwiązania do zarządzania energią w sektorze transportu, powiedział, ponieważ floty pojazdów zawierają coraz więcej pojazdów elektrycznych.

Chociaż menedżerowie flot mogą być zmuszeni do zlecenia analizy danych firmom programistycznym, mają oni szeroki dostęp do nieprzetworzonych danych pojazdów, powiedział Mumeni. Przytoczył on normę SAE J1939 opracowaną przez Stowarzyszenie Inżynierów Motoryzacji (SAE International). Ten zbiór standardów ma zastosowanie do szybkich sieci kontrolerów (CAN) dla pojazdów ciężarowych, w tym transportu drogowego.

"Coś takiego jak dane prędkościomierza transmitowane przez CAN mogą być ogólne dla wszystkich pojazdów zgodnych ze standardem SAE J1939" - powiedział.

Mechanik może podłączyć rejestrator danych do portu diagnostycznego w pojeździe i pobrać dane z czujników lub pojazd z kartą SIM może przysyłać dane przez połączenie internetowe, często w czasie rzeczywistym podczas jazdy. Nie wszystkie rodzaje danych są dostępne w ten sposób, dodaje. Przykładowo, producenci akumulatorów do pojazdów elektrycznych mogą szyfrować dane generowane przez czujniki w celu ochrony swojej własności intelektualnej.

Mumeni przyczynia się do wykorzystania modeli energetycznych do oszacowania ilości energii elektrycznej wymaganej do zasilania floty autobusów elektrycznych. Informacje te są wykorzystywane do tworzenia projektów głównych obiektów z infrastrukturą ładowania. Modele energetyczne uwzględniają stan baterii autobusu elektrycznego, pogodę i wykorzystanie pokładowych systemów ogrzewania i wentylacji, zmienne warunki terenowe i drogowe, zachowanie kierowcy, częstotliwość przystanków i liczbę pasażerów na pokładzie. Integracja wielu wzajemnie oddziałujących na siebie czynników, które mają wpływ na dobór rozmiaru i zaprojektowanie infrastruktury ładowania dla floty elektrycznych autobusów miejskich lub samochodów dostawczych, która

może obejmować setki pojazdów, nie jest trywialnym zadaniem - powiedział.

Ponieważ autobusy kursują według ustalonych rozkładów jazdy i wracają do zajezdni pod koniec dnia, zajezdnie autobusowe muszą mieć wystarczającą liczbę stacji ładowania, aby upewnić się, że wszystkie autobusy są w pełni naładowane i gotowe do jazdy następnego ranka. Usługi tranzytowe mogą jednak zaoszczędzić znaczne kwoty pieniędzy, ładując swoje pojazdy w nocy poza godzinami szczytu, kiedy stawki za energię elektryczną są niższe.

Czas potrzebny na naładowanie akumulatorów pojazdów elektrycznych, zwłaszcza w przypadku większych pojazdów, jest dłuższy niż w przypadku tankowania benzyny lub oleju napędowego, co również ma wpływ na określenie optymalnej liczby stacji ładowania.

Dane dotyczące ładowania pojazdów dostarczają cennych informacji na temat tego, jak długo autobus danego rozmiaru pokonujący dany typ trasy może jechać, zanim będzie potrzebował kolejnego ładowania, a wszystkie te czynniki muszą zostać uwzględnione w harmonogramie ładowania.

Innym środkiem zwiększającym wydajność, jak powiedział Mumeni, jest ogrzewanie lub chłodzenie przedziałów pasażerskich autobusu do żądanej temperatury, gdy autobus znajduje się w zajezdni, procedura zwana kondycjonowaniem wstępnym. Wykorzystanie energii z sieci elektrycznej do podniesienia temperatury wnętrza autobusu do żądanej wartości zadanej pozostawia więcej energii akumulatora do napędu i wydłuża zasięg, jaki autobus może pokonać na jednym ładowaniu. Podejście to wymaga przyjęcia i wdrożenia standardów kondycjonowania wstępnego pojazdów wbudowanych w stacje ładowania w zajezdni, a w rozkładach jazdy autobusów należy uwzględnić wystarczającą ilość czasu na ukończenie kondycjonowania wstępnego.

Czy oprócz zarządzania energią, inne funkcje wykrywania i przewidywania byłyby przydatne dla dużych flot pojazdów elektrycznych?

"Zasadniczo zaczyna Pan od ogólnych pytań - czy podsystemy na pokładzie danego pojazdu elektrycznego są sprawne?" powiedział Mumeni. "Czy układ napędowy jest sprawny? Czy akumulator jest sprawny? Czy ma optymalną temperaturę pracy? Czy na pokładzie jest wystarczająca ilość płynu chłodzącego, który może utrzymać temperaturę akumulatorów? Czy w skrzyni biegów jest wystarczająca ilość oleju przekładniowego?"

Jak dodaje, potrzeby w zakresie UR pojazdów elektrycznych nie są tak uciążliwe, jak w przypadku pojazdów z silnikami spalinowymi, ale temperatury zewnętrzne wpływają na zasięg pojazdu elektrycznego, a zatem kontrola temperatury akumulatora jest nowym zagadnieniem dla operatorów flot pojazdów elektrycznych. Niektóre pojazdy elektryczne mają skrzynie biegów (choć różnią się one od konwencjonalnych skrzyń biegów silników spalinowych) i wymagają olejów przekładniowych i różnicowych.

Oprogramowanie: Dane na zewnątrz

Różne systemy oprogramowania oferują różne poziomy przewidywania, powiedział Paul. Systemy, które dokonują częstych odczytów mogą dostrzec trendy i wzorce w warunkach pracy. Nie osiąga to jeszcze poziomu przewidywania problemów, powiedział, choć algorytmy zmierzają w tym kierunku. W jego branży programy analityczne oznaczają wady łożysk i ich zużycie w miarę ich rozwoju, co może wskazywać na wyższe ryzyko awarii w przyszłości. Zauważa on, że w przemyśle motoryzacyjnym, gdzie wiele czujników stale gromadzi i przesyła dane za każdym razem, gdy pojazd jest w ruchu, niektóre rodzaje wibracji lub hałasów mogą z dużą dokładnością przewidzieć awarię części. Ostrzega jednak, że identyfikacja określonych rodzajów usterek na podstawie odczytów czujników nadal wymaga ludzkiej interpretacji oraz znajomości systemu i jego warunków pracy.

Czujniki pochodzące od różnych dostawców zazwyczaj generują podobne rodzaje odczytów, powiedział Paul. Na przykład widmo wibracyjne będzie wyglądać tak samo, niezależnie od tego, który dostawca dostarcza czujnik. Różnica polega na tym, w jaki sposób oprogramowanie dostawcy przechowuje i obsługuje te dane. Duży zakład przemysłowy może mieć jeden lub więcej systemów do zbierania i analizowania danych z czujników oraz inne systemy do archiwizacji danych. Jeszcze inny system może być wykorzystywany do gromadzenia i integrowania danych z różnych czujników i innych źródeł oraz generowania rutynowych raportów i wykresów.

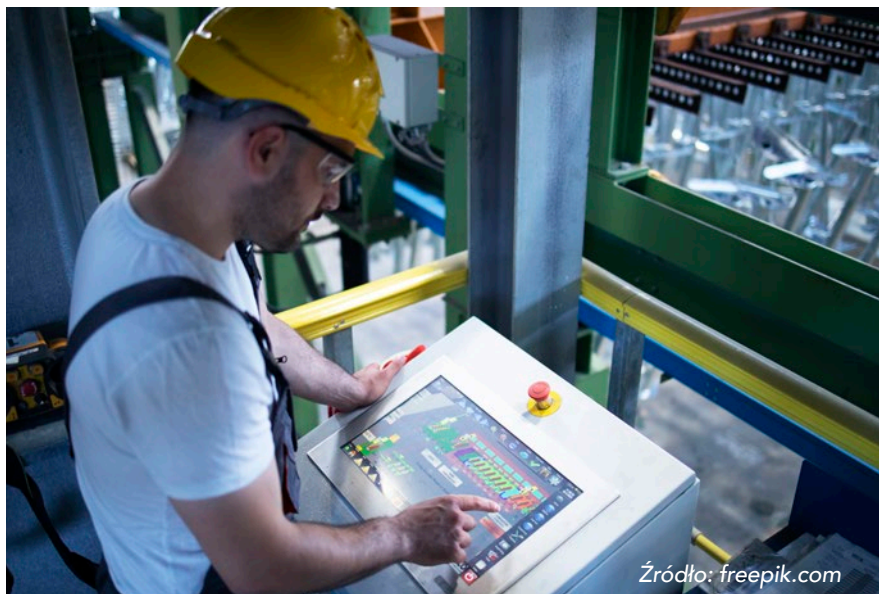
W przypadku starszych systemów lub sieci, które łączą kilka rodzajów oprogramowania, przesyłanie danych z jednej części systemu do drugiej w sposób terminowy i dokładny może być trudne. Wielu dostawców oprogramowania używa zastrzeżonych kodów, co utrudnia przenoszenie danych z jednej aplikacji do drugiej bez ponoszenia dodatkowych opłat licencyjnych, powiedział Paul.

"Albo zablokuje to Państwa u dostawcy A, albo odciągnie Państwa od niego i pójdziecie do kogoś, kto ma dane open-source, ponieważ wtedy można je skierować do innego systemu".

Maccan pracuje w nowszej operacji, a cała technologia komputerowej dyspozytorni, z której korzystają, ma mniej niż dekadę. Nowsze oprogramowanie komercyjne wymaga dość standardowych wejść i wyjść, a kompatybilność między producentami sprzętu nie jest szczególnym problemem, powiedział.

Ponadto, ich dostawcy rutynowo dostarczają aktualizacje i ulepszenia oprogramowania, dzięki czemu nie mają wciąż działających starszych systemów, a używane przez nich czujniki dostarczają dane w formie, która jest użyteczna dla każdego z głównych dostawców usług analitycznych.

Inne podejście jest wymagane, gdy aplikacja jest tak nowa, że istnieje niedobór danych, na których można się oprzeć. Duże floty pojazdów elektrycznych to wciąż nowa koncepcja, a rzeczywiste dane dotyczące zarządzania energią i wydajności pojazdów w tej skali są nadal rzadkie, powiedział Mumeni. W związku z tym menedżerowie flot polegają na modelach



Źródło: freepik.com

matematycznych w celu przewidywania zużycia energii i wymagań dotyczących infrastruktury ładowania oraz optymalizacji harmonogramów pracy. Wyniki dla jednej floty mogą nie mieć uniwersalnego zastosowania ze względu na czynniki specyficzne dla danej lokalizacji, takie jak sezonowe ekstremalne temperatury.

Mumeni zauważył, że menedżerowie flot często polegają na firmach konsultingowych, które przeprowadzają analizy energetyczne dla określonych flot i tras, korzystając z własnych zastrzeżonych modeli. Ekstrapolacja wyników z jednej analizy na większą flotę lub inny zestaw tras może nie dać dokładnych wyników, więc menedżer floty często musi zawrzeć umowę z konsultantem na wiele analiz, a koszty mogą szybko wzrosnąć.

Czynnik ludzki w predykcyjnej zapobiegawczym UR

Benning powiedział, że wdrożenie programu analizy predykcyjnej w jego zakładzie było łatwe, ponieważ istniał już ustalony program UR, a oprogramowanie do monitorowania i analizy było dobrze zbudowane. Personel na miejscu szybko przyspieszył po szkoleniu i spodobała mu się łatwość gromadzenia danych oraz jakość ich prezentacji. "Proces decyzyjny jest nadal taki sam; po prostu przyzwyczajamy się do nowych pulpitów nawigacyjnych" - powiedział.

Oprogramowanie nie może jednak zrobić wszystkiego, powiedział Benning. "Jeśli patrzy Pan na dane i ich nie interpretuje, traci Pan czas".

Niektóre alarmy czujników są połączone z blokadami, dzięki czemu po przekroczeniu progu wibracji, temperatury lub innego progu sprzęt automatycznie się wyłącza. Inne alarmy wymagają od człowieka zapewnienia kontekstu, w oparciu o zrozumienie charakterystyki konkretnych elementów wyposażenia. Przykładowo, dwa przypuszczalnie identyczne

młyny kulowe działające w tym samym obiekcie mogą generować różne dane operacyjne, więc analiza wymaga różnych interpretacji.

Benning zauważa, że nawet zautomatyzowane, generowane przez oprogramowanie zlecenia pracy są weryfikowane przez personel UR przed ich wykonaniem. Zbyt duża liczba alarmów, zwłaszcza jeśli są one wyzwalane przez inne zdarzenia, takie jak rutynowe inspekcje, które wymagają wielokrotnego podnoszenia i opuszczania sprzętu, może spowodować, że operatorzy zignorują lawinę e-maili i SMS-ów. Kategoryzowanie alarmów według pilności może pomóc, powiedział, ale "można je kategoryzować tylko tak bardzo".

Oprogramowanie do uczenia maszynowego (ML), które uczy się na podstawie danych, aby lepiej przewidywać, zaczyna się pojawiać, powiedział Paul, ale wciąż jest to na wczesnym etapie. Powiedział, że ludzki wzgląd jest nadal potrzebny, aby "zamknąć pętlę".

Oznacza to, że gdy oprogramowanie wskazuje na istnienie problemu, człowiek potwierdza, czy faktycznie był to problem i dostarcza informacji na temat jego wagi. Ten rodzaj walidacji modelu może zwiększyć zaufanie do modelu i umożliwić algorytmowi uczenia maszynowego rozróżnienie między typowymi i nietypowymi sytuacjami.

Zautomatyzowane zlecenia pracy mogą sprawdzić się w takich zastosowaniach jak automatyczny system smarowania, powiedział Paul. System można ustawić tak, aby nakładał smar w określonych odstępach czasu i monitorował stały strumień sygnałów ultradźwiękowych pochodzących z czujników. Jednak nawet w tym przypadku człowiek jest zaangażowany w proces decyzyjny, powiedział.

Na przykład, gdy system wykryje odczyt czujnika, który przekracza ustawiony próg, wysła wiadomość do operatora, aby potwierdzić lub anulować polecenie nałożenia większej

ilości smaru na dotkniętą część.

System można zaprogramować tak, aby nakładał dodatkowy smar bez wcześniejszego potwierdzenia, ale generuje raport, jeśli określona część zaczyna wymagać częstszego nakładania smaru. Daje to operatorowi lub inżynierowi czas na sprawdzenie części pod kątem rozwijającego się problemu i zamówienie części zamiennej oraz zaplanowanie konserwacji lub napraw, jeśli zajdzie taka potrzeba. "Ale nie jesteśmy jeszcze w pełni autonomiczni" - powiedział.

Zautomatyzowane czujniki w niedostępnych obszarach papierni mogą zapewnić, że odczyty są dokonywane i rejestrowane rutynowo, bez potrzeby, aby operator odbywał specjalną podróż w celu sprawdzenia maszyn, które w przeciwnym razie działają dobrze samodzielnie.

Istnieją miejsca w papierni, w których nikt rutynowo nie przechodzi, powiedział Paul. Zautomatyzowane czujniki w tych lokalizacjach mogą zapewnić, że odczyty są dokonywane i rejestrowane rutynowo, bez potrzeby, aby operator odbywał specjalną podróż w celu sprawdzenia maszyn, które poza tym działają dobrze samodzielnie. Gdy pojawia się potencjalny problem, człowiek wkracza do akcji i ocenia sytuację, dodaje. "Jak złe jest to łożysko? Proszę spojrzeć na trendy" - powiedział. "Niezależnie od tego, co pokazuje trend, chcę tam wyjść, dotknąć go i upewnić się, że jest to element, o którym myślę". Wyjaśnił, że maszyna papiernicza może mieć 12 łożysk w promieniu sześciu stóp. Nieprawidłowy odczyt dla jednego łożyska może wskazywać na problem ograniczony do tego jednego łożyska lub odczyt może być objawem szerszego problemu. "Lubię sprawdzać, zanim faktycznie zlecę ludziom wykonanie pracy. Co należy zrobić?"

W działalności przemysłowej, która działa 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu, niemożność przenoszenia danych z jednej aplikacji do drugiej może opóźnić reakcje na alerty.

"Jeśli system informuje, że trzeba zmienić łożysko, nikt o tym nie wie, z wyjątkiem jednej osoby, która otrzymała powiadomienie, i czekasz, aż ta osoba je zobaczy" - powiedział Paul.

Na przykład odczyty drgań z różnych czujników są przesyłane do oprogramowania do śledzenia drgań i do archiwum danych, które wszyscy operatorzy mają w swoich pokojach kontrolnych. Operator może zaobserwować wzrost wibracji w konkretnej maszynie, ale informacja ta może nie być wystarczająca do zidentyfikowania konkretnego problemu. Dopóki wykwalifikowana osoba nie zidentyfikuje i nie zdiagnozuje problemu, nie można podjąć żadnych działań w celu jego usunięcia.

"Potrzebny jest ktoś, kto przyjdzie i powie, co się dzieje" - powiedział. System może zostać uderzony lub śruba mocująca akcelerometr do maszyny może się poluzować. Zmiana temperatury lub wilgotności może zmienić odczyt. "Niektóre z tych maszyn pracują w dość nieprzyjemnych warunkach", powiedział, więc automatyczny alert może sygnalizować coś innego niż początkową awarię części.

Ludzie mogą również wychwycić sytuacje, które wymagają uwagi, ale nie uruchamiają automatycznego alarmu. Maccan przytacza przykład, w którym anomalny odczyt czujnika zasygnalizował pęknięcie w rurze wlotu powietrza, które pozwalało wlotowi wciągać kurz do systemu. Analityk patrzący na ekran zauważył wartość odstającą w paśmie danych z wielu punktów próbkowania i zauważył serię nietypowo niskich odczytów ograniczenia wlotu.

System, który był ustawiony na monitorowanie zatkań filtrów powietrza, nie miał alarmu wyzwalającego niskie ograniczenia. "Świadomość sytuacyjna jest ważna, gdy patrzy się na tego rodzaju dane" - powiedział.

W przeciwieństwie do stacjonarnego sprzętu w fabryce, sprzęt górniczy porusza się po nierównym terenie, więc wibracje są częścią normalnej pracy. "W środowisku górniczym

W SKRÓCIE

- ▶ Programy predykcyjnego UR mogą wymagać znacznych początkowych i bieżących inwestycji w czujniki, oprogramowanie, personel i szkolenia.
- ▶ Konfiguracja programu wymaga od klientów i sprzedawców nadania priorytetu kluczowym operacjom i danym, zrozumienia poszczególnych systemów mechanicznych i komponentów oraz wiedzy, jakie warunki powinny wyzwalać alarm.
- ▶ Wysiłki w zakresie automatyzacji ewoluują, ale dzisiejsze skomputeryzowane systemy monitorowania i analizy danych nadal wymagają ludzi z wiedzą i doświadczeniem, aby zapewnić kontekst, interpretację i weryfikację.



wibracje muszą być znaczące, aby uruchomić alarm" - powiedział Maccan.

Do tego czasu uszkodzenie łożyska przekroczyło punkt łatwej interwencji, ale zauważa, że byli w stanie wychwycić anomalię w siatce przekładni, zanim uległa ona awarii. "Pozwoliło nam to wprowadzić pewne poprawki i zyskać trochę czasu".

Maccan i jego koledzy przyjrzeni się aplikacjom do uczenia maszynowego, aby zwiększyć swoje możliwości predykcyjne, ale, jak powiedział, "nie jesteśmy jeszcze w miejscu, w którym możemy im zaufać i sprawić, by działały na skalę, której potrzebujemy".

Obecnie wykorzystują oni gromadzone dane do identyfikowania awarii na wczesnych etapach, a nie do przewidywania ich z wyprzedzeniem. "To wciąż w dużej mierze oczy na ekranie komputera i technicy na sprzęcie" - powiedział.

Jego centrum serwisowe jest obsługiwane przez 24 godziny na dobę, więc jeśli czujnik uruchomi alarm, ktoś zawsze jest na miejscu, aby to sprawdzić i w razie potrzeby podjąć odpowiednie działania.

Stałe monitorowanie z pokoju kontrolnego jest szczególnie konieczne, biorąc pod uwagę, że większość sprzętu działa autonomicznie. Maccan pracuje w pierwszej tego typu operacji w Ameryce Północnej, w której zastosowano autonomiczny sprzęt na tak dużą skalę. Wiele nauczyli się o najlepszych praktykach z podobnej operacji w Australii, ale inne rzeczy musieli odkryć sami, jak powiedział, na przykład prowadzenie operacji w kanadyjskiej ziemi.

"Ludzie, których mamy w dyspozycji, są mechanikami ciężkiego sprzętu i spędzili czas pracując na sprzęcie, więc mają wiedzę na temat konserwacji" - powiedział.

Wyświetlacze w kabinach ładowarek, koparek i innego sprzętu, który wymaga obsługi przez człowieka, pozwalają operatorowi natychmiast zobaczyć, czy wystąpił problem. Alarmy te mogą mieć charakter wyłącznie informacyjny lub mogą sygnalizować sytuację, którą należy szybko sprawdzić. Najwyższy poziom dotykliwości sygnalizuje sytuację, która wymaga natychmiastowego wyłączenia sprzętu - na przykład niskie ciśnienie oleju silnikowego lub wysoka temperatura płynu chłodzącego.

Niezbędne jest również wsparcie ze strony dostawców systemów. "Szukamy dostawców i producentów z udokumentowaną historią", powiedział Maccan, a także programów kontroli jakości, takich jak ISO 9001.

"Szukamy również kogoś, kto jest w stanie wejść w ich proces" - powiedział, odnosząc się do zdolności dostawcy do szybkiego zidentyfikowania problemu z systemem jednego klienta i powiadomienia innych klientów o problemie, aby mogli podjąć odpowiednie działania, zanim wpłynie to negatywnie na ich działalność. "Jeśli w innej kopalni wystąpi problem z systemem, dobrze jest wiedzieć, że dostawca znalazł problem i poinformował, że udało mu się go wyeliminować".

Często, jeśli klient zgłasza problem, sprzedawca prawdopodobnie widział go już wcześniej i może wydać odpowied-

Dobrze zaplanowany program predykcyjnego UR może zaoszczędzić pieniądze i wydłużyć żywotność sprzętu poprzez ograniczenie niepotrzebnego UR i ostrzeganie personelu o potencjalnych awariach między regularnie zaplanowanymi inspekcjami.

nie zalecenia. "Dobrze jest mieć tego rodzaju kompetencje w zakresie łańcucha dostaw" - powiedział.

Opracowanie silnego zwrotu z inwestycji (ROI)

W przypadku dużych operacji, drogich aktywów lub krytycznych procesów, armia cyfrowych asystentów do nadzorowania maszyn może być warta inwestycji. Ciągłe strumienie danych - oraz oprogramowanie do ich agregowania, analizowania i archiwizowania - mogą zapewnić cenny wgląd w decyzje dotyczące UR, optymalizacji procesów i planów zakupowych.

Sprzedawcy mogą szybko zidentyfikować problem z systemem jednego klienta i powiadomić innych klientów o problemie, aby mogli podjąć działania, zanim wpłynie to negatywnie na ich działalność.

Analityka predykcyjna pomaga również pracownikom lepiej komunikować się z kierownictwem, powiedział Benning. Dane i analizy, które wspierają biznesowe przypadki ulepszeń, dokładne śledzenie przestoju i posiadanie analizy wiodących wskaźników potencjalnych awarii, mogą pomóc menedżerom w postrzeganiu decyzji operacyjnych pod kątem ich wpływu na biznes.

Komputery nie mogą zrobić wszystkiego (jeszcze) - konserwacja predykcyjna nadal wymaga ludzi z wiedzą i doświadczeniem, aby zapewnić kontekst, interpretację i weryfikację. Jednak wraz z rozwojem systemów cyfrowych, korzyści z nich płynące mogą stać się dostępne dla znacznie większej liczby operacji.

ODNIESIENIA

1. Beckman, M. (2021), "Predictive maintenance polishes up mining", TLT, 77 (1), s. 38-40. Dostępne tutaj.
2. Mudrick, R. (21 lutego 2023), "Czy konserwacja predykcyjna może chronić Państwa firmę?" Business News Daily. Dostępne tutaj.
3. Aikin, A. R. (2021), "The process of effective predictive maintenance", TLT, 77 (2), s. 34-40. Dostępne tutaj.
4. Maccan, J., CMRP i Mann, J., M.A.Sc, P. Eng, "The application of the asset health index in oilands mining," Canadian Institute of Mining (zawartość tylko dla członków).
5. Zbiór norm SAE J1939. Dostępny tutaj.

SCHIESSL

Coaxial – opatentowany wymiennik ciepła

Coaxial to parownik (wymiennik ciepła) koncentryczny typu rura w rurze, pracujący w przeciwnym kierunku z czynnikiem chłodniczym (R410A, R454B, R32) w rurach miedzianych i z wodą w rurach stalowych. Na rynku istnieją różne rodzaje wymienników zanurzonych w buforze, ale to Hitema, włoski producent, opatentowała własne rozwiązanie oparte o specjalną konstrukcję, która sprawdza się już ponad 25 lat (tyle lat ma najstarszy działający parownik Coaxial).

Czym jest wymiennik Coaxial?

Wymiennik jest zanurzony w zbiorniku ze stali czarnej lub nierdzewnej. Zbiornik wykonany z blachy czarnej o grubości ścianki od 2 do 3 mm jest dodatkowo zaizolowany. Ten bufor jest „akumulatorem ciepła i chłodu”. Parowniki Coaxial dostępne są w wydajnościach do 200 kW. Powyżej tej wartości Hitema stosuje w standardzie parownik płaszczowo-rurowy. Stosowane są one w agregatach wody lodowej Hitema wykorzystywanych w chłodzeniu procesowym, w przetwórstwie tworzyw sztucznych, przemyśle farmaceutycznym, chemicznym, inżynierii mechanicznej, a nawet w rolnictwie.

W jakich agregatach Hitemy stosowany jest Coaxial?

Parownik typu Coaxial stosowany jest w agregatach wody lodowej Hitema następujących serii:

- ENR (z powietrznym chłodzeniem skraplacza),
- ENRF (z powietrznym chłodzeniem skraplacza i wbudowanym freecoolingiem),
- ENW (z wodnym chłodzeniem),
- ENRC (ze zdalnym skraplaczem),
- CSE (z powietrznym chłodzeniem skraplacza, ale do instalacji wewnątrz i wyrzuceniem ciepła na zewnątrz kanałami dzięki wentylatorom odśrodkowym).

Zawór bezpieczeństwa wody ma ustawione maksymalne ciśnienie 3 bary, więc należy uważać, aby nie zostało ono przekroczone. Jeśli do tego dojdzie, zawór się otworzy i istnieje ryzyko zwiększenia objętości zbiornika i pęknięcia spawu.

Budowa i specyfikacja techniczna

Parownik Coaxial jest zanurzony w buforze i może pracować zarówno w układzie otwartym, jak i zamkniętym. Wężownica chłodnicza wykonana została z rurek miedzianych o grubości ścianki 0,5 mm. Wężownicę wodną wykonano ze stali czarnej o grubości ścianki 3 mm. W chillerach do modelu ENR.055 parownik może być stosowany w obiegu wody typu otwartego, co oznacza, że zbiornik nie jest pod ciśnieniem. Wyposażono go w przezroczyste

skazy wskaźnik poziomu z tworzywa sztucznego, który jest widoczny przez obudowę agregatu – umożliwia monitorowanie poziomu wody przy ręcznym napełnianiu lub odpowietrzaniu.

W chillerach z układem zamkniętym (od 8 do 200 kW) stosuje się zawór bezpieczeństwa ustawiony na maksymalne ciśnienie 3 bary i ręczny lub automatyczny odpowietrznik. Odpowietrzenie wymiennika jest kluczowe w celu zapobieganiu korozji. Konfiguracja chillera z obiegiem zamkniętym może być rozszerzona o naczynie wzbiorcze i automatyczny system napełniania. W układzie zamkniętym zabezpieczeniem przepływu jest Flow Switch, a w układzie otwartym – czujnik poziomu cieczy. Rura miedziana przed wyjściem z bufora ukształtowana jest w tak zwany separator cieczy, usytuowany w górnej części zbiornika. Ten element chroni sprężarkę przed zalaniem oraz zapewnia dodatkowe odparowanie czynnika na wyjściu z wymiennika.

W dolnej części wężownica stalowa ma otwory zabezpieczające ją przed zamarzaniem. Otwory są umiejscowione od góry ze względu na ryzyko pęknięcia podczas wyginania wężownicy. W agregatach wody lodowej z parownikiem Coaxial zarządzanie całym systemem odbywa się według danych z czujnika na wlocie lub wylocie. W niektórych modelach włączenie lub wyłączenie agregatu zależy od temperatury na wylocie (czujnik B2), a w innych (większych) - od temperatury na wlocie do parownika (czujnik B1).

Zakresy pracy parownika

Parownik może pracować z wodą lub glikolem w następującym zakresie temperatur:

- po stronie wodnej: woda wylotowa od -10°C (opcja LW) do $+20^{\circ}\text{C}$ (opcja HW);
- po stronie otoczenia: od -25°C (z opcją LT) do $+45^{\circ}\text{C}$ (z opcją TR45);

Zalety i charakterystyka wymiennika Coaxial

- Samooczyszczanie.
- Duża zdolność adaptacji do zmieniających się przepływów oraz zmiennych obciążeń chłodniczych.



- Proste napełnianie.
- Szeroki zakres temperatur pracy chillera (od -10°C do $+20^{\circ}\text{C}$ temperatury wody na wylocie).
- Dystrybutor czynnika: dzięki zamontowanemu dystrybutorowi czynnika, w każdej rurce jest taka sama ilość czynnika chłodniczego, co wpływa na właściwą dystrybucję czynnika chłodniczego.
- Ochrona sprężarki przed zalaniem dzięki dodatkowemu separatorowi cieczy w górnej części bufora.
- Umieszczenie pompy: pompa jest zamontowana w najniższym punkcie wymiennika (delikatnie powyżej osadnika brudu na dnie), co zabezpiecza ją przed suchobiegiem i pozwala pracować bez oporów wymiennika na pełnej wydajności przepływu.
- Kompaktywość.
- Odporność: zbiornik chroni parownik przed awarią podczas transportu i jest niezawodny przy ciśnieniu bezpieczeństwa wynoszącym 3 bary.
- Wysoka efektywność: wymiennik osiąga wysokie współczynniki SEPR, powyżej 5.
- Elastyczność w zakresie pracy na czynniku chłodniczym: obecnie opracowane serie mogą pracować na czynnikach: R410A, R454B, R32, ale z zastrzeżeniem wymagań dot. GWP.

Energooszczędna droga do wychwytywania i konwersji CO₂

Informacje na temat zrównoważonego rozwoju

- Naukowcy z MIT opracowują zintegrowany system elektrochemiczny, który skutecznie wychwytuje i przekształca emisje dwutlenku węgla o wysokim stężeniu z trudnych do zlikwidowania sektorów przemysłowych, potencjalnie zasilanych energią odnawialną.
- Kluczowym czynnikiem w tym procesie elektrochemicznym jest stężenie swobodnie unoszących się cząsteczek "solo-CO₂", a nie rodzaj aminy używanej do początkowego wychwytywania, co stanowi obiecujące podejście do redukcji emisji przemysłowych.

Wwyścigu mającym na celu ograniczenie emisji gazów cieplarnianych na całym świecie, naukowcy z MIT poszukują technologii wychwytywania dwutlenku węgla w celu dekarbonizacji najbardziej upartych emitentów przemysłowych.

Produkcja stali, cementu i chemikaliów to branże szczególnie trudne do dekarbonizacji, ponieważ węgiel i paliwa kopalne są nieodłącznymi składnikami ich produkcji. Technologie, które mogą wychwytywać emisje dwutlenku węgla i przekształcać je w formy, które zasilają z powrotem proces produkcyjny, mogą pomóc w zmniejszeniu ogólnych emisji z tych "trudnych do zlikwidowania" sektorów.

Jak dotąd jednak, eksperymentalne technologie wychwytywania i przekształcania dwutlenku węgla działają jako dwa oddzielne procesy, które same w sobie wymagają ogromnej ilości energii do uruchomienia. Zespół MIT chce połączyć te dwa procesy w jeden zintegrowany i znacznie bardziej energooszczędny system, który mógłby potencjalnie dzia-

łać na energii odnawialnej, zarówno w celu wychwytywania, jak i przekształcania dwutlenku węgla ze skoncentrowanych, przemysłowych źródeł.

W badaniu opublikowanym w ACS Catalysis, naukowcy ujawniają ukryte działanie sposobu, w jaki dwutlenek węgla może być zarówno wychwytywany, jak i przekształcany w jednym procesie elektrochemicznym. Proces ten polega na wykorzystaniu elektrody do przyciągnięcia dwutlenku węgla uwolnionego z sorbentu i przekształcenia go w zredukowaną formę nadającą się do ponownego wykorzystania.

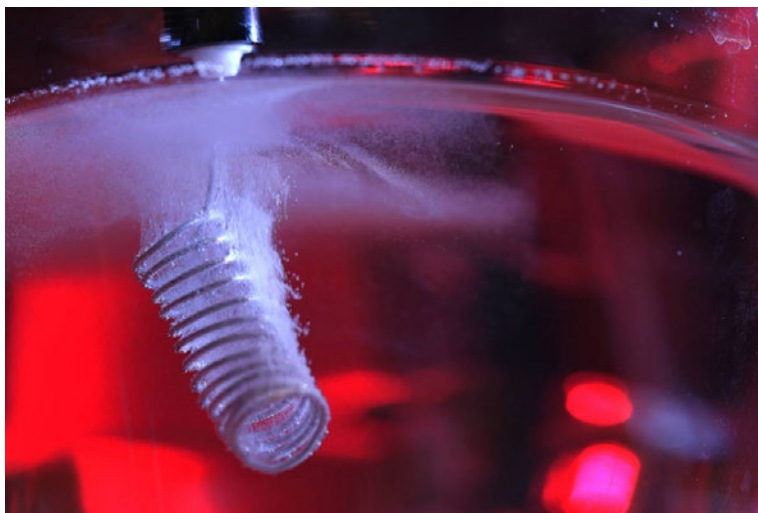
Inni donosili o podobnych demonstracjach, ale mechanizmy napędzające reakcję elektrochemiczną pozostawały niejasne. Zespół MIT przeprowadził szeroko zakrojone eksperymenty w celu określenia tego czynnika i odkrył, że ostatecznie sprowadza się on do ciśnienia cząstkowego dwutlenku węgla. Innymi słowy, im więcej czystego dwutlenku węgla wchodzi w kontakt z elektrodą, tym skuteczniej może ona wychwytywać i przekształcać tę cząsteczkę.

Znajomość tego głównego czynnika lub "aktywnego gatunku" może pomóc naukowcom w dostrojeniu i optymalizacji podobnych systemów elektrochemicznych w celu skutecznego wychwytywania i przekształcania dwutlenku węgla w zintegrowanym procesie.

Wyniki badania sugerują, że chociaż te systemy elektrochemiczne prawdopodobnie nie sprawdziłyby się w bardzo rozcieńczonych środowiskach (na przykład do wychwytywania i przekształcania emisji dwutlenku węgla bezpośrednio z powietrza), byłyby one dobrze dostosowane do wysoce skoncentrowanych emisji generowanych przez procesy przemysłowe, szczególnie te, które nie mają oczywistej alternatywy odnawialnej.

"Możemy i powinniśmy przejść na odnawialne źródła energii elektrycznej. Jednak głęboka dekarbonizacja branż

Dzięki uprzejmości: John Freidah/MIT MechE



takich jak produkcja cementu czy stali jest trudna i zajmie więcej czasu" - powiedział autor badania Betar Gallant, profesor nadzwyczajny ds. rozwoju kariery z klasy 1922 w MIT. "Nawet jeśli pozbedziemy się wszystkich naszych elektrowni, potrzebujemy pewnych rozwiązań, aby poradzić sobie z emisjami z innych gałęzi przemysłu w krótszej perspektywie, zanim będziemy mogli je w pełni zdekarbonizować. To właśnie tam widzimy najlepsze miejsce, w którym coś takiego jak ten system mogłoby pasować".

Współautorami badania MIT są główny autor i postdoc Graham Leverick oraz doktorantka Elizabeth Bernhardt, a także Aisyah Illyani Ismail, Jun Hui Law, Arif Arifutzzaman i Mohamed Kheireddine Aroua z Sunway University w Malezji.

Naukowcy odkryli, w jaki sposób dwutlenek węgla może być zarówno wychwytywany, jak i przekształcany w jednym procesie elektrochemicznym, w którym elektroda, taka jak ta na zdjęciu pokryta bąbelkami, jest wykorzystywana do przyciągania dwutlenku węgla uwalnianego z sorbentu i przekształcania go w produkty neutralne pod względem emisji dwutlenku węgla. Dzięki uprzejmości: John Freidah/MIT MechE

Zerwanie więzi

Technologie wychwytywania dwutlenku węgla mają na celu wychwytywanie emisji lub "gazów spalinowych" z kominów elektrowni i zakładów produkcyjnych. Odbywa się to głównie przy użyciu dużych modernizacji, aby skierować emisje do komór wypełnionych roztworem "wychwytyjącym" - mieszaną amin lub związków na bazie amoniaku, które chemicznie wiążą się z dwutlenkiem węgla, tworząc stabilną formę, którą można oddzielić od reszty gazów spalinowych.

Następnie stosowane są wysokie temperatury, zazwyczaj w postaci pary wytwarzanej z paliw kopalnych, w celu uwolnienia wychwyconego dwutlenku węgla z jego wiązań aminowych. W czystej postaci gaz może być następnie pompowany do zbiorników magazynowych lub pod ziemię, mineralizowany lub dalej przekształcany w chemikalia lub paliwa.

"Wychwytywanie dwutlenku węgla jest dojrzałą technologią, ponieważ chemia jest znana od około 100 lat, ale wymaga naprawdę dużych instalacji i jest dość droga i energochłonna w eksploatacji" - powiedział Gallant. "Chcemy technologii, które są bardziej modułowe i elastyczne i mogą być dostosowane do bardziej zróżnicowanych źródeł dwutlenku węgla. Systemy elektrochemiczne mogą w tym pomóc".

Jej grupa na MIT opracowuje system elektrochemiczny, który zarówno odzyskuje wychwycony dwutlenek węgla, jak i przekształca go w zredukowany, użyteczny produkt. Taki zintegrowany system, a nie odłączony, mógłby być w całości zasilany odnawialną energią elektryczną, a nie parą pochodzącą z paliw kopalnych.

Ich koncepcja koncentruje się na elektrodzie, która pasowałaby do istniejących komór roztworów wychwytyjących węgiel. Po przyłożeniu napięcia do elektrody, elektrony przepływają do reaktywnej formy dwutlenku węgla i przekształca-

ją go w produkt przy użyciu protonów dostarczanych z wody. Dzięki temu sorbent jest dostępny do wiązania większej ilości dwutlenku węgla, zamiast wykorzystywać do tego parę wodną.

Gallant wcześniej wykazał, że ten elektrochemiczny proces może działać w celu wychwytywania i przekształcania dwutlenku węgla w stałą formę węglanową.

"Pokazaliśmy, że ten proces elektrochemiczny jest wykonalny w bardzo wczesnych koncepcjach" - powiedziała. "Od tego czasu prowadzono inne badania koncentrujące się na wykorzystaniu tego procesu do produkcji użytecznych chemikaliów i paliw. Nie było jednak spójnych wyjaśnień, jak te reakcje działają pod maską".

Solo CO₂

W nowym badaniu zespół MIT wziął pod lupę konkretne reakcje napędzające proces elektrochemiczny. W laboratorium wygenerowali roztwory amin, które przypominają przemysłowe roztwory wychwytyjące stosowane do ekstrakcji dwutlenku węgla z gazów spalinowych. Metodycznie zmieniali różne właściwości każdego roztworu, takie jak pH, stężenie i rodzaj aminy, a następnie przepuszczali każdy roztwór przez elektrodę wykonaną ze srebra - metalu szeroko stosowanego w badaniach elektrolizy i znanego z wydajnego przekształcania dwutlenku węgla w tlenek węgla. Następnie zmierzili stężenie tlenku węgla, który został przekształcony pod koniec reakcji i porównali tę liczbę z każdym innym testowanym roztworem, aby sprawdzić, który parametr miał największy wpływ na ilość wytwarzanego tlenku węgla.

Ostatecznie okazało się, że największe znaczenie miał nie rodzaj aminy użytej do początkowego wychwytywania dwutlenku węgla, jak wielu podejrzewało. Zamiast tego, było to stężenie pojedynczych, swobodnie unoszących się cząstek dwutlenku węgla, które unikały łączenia się z aminami, ale mimo to były obecne w roztworze. Ten "solo-CO₂" determinował stężenie tlenku węgla, który został ostatecznie wytworzony.

"Odkryliśmy, że łatwiej jest przereagować ten "solowy" CO₂ w porównaniu do CO₂, który został wychwycony przez aminę" - powiedział Leverick. "To mówi przyszłym badaczom, że proces ten może być wykonalny dla strumieni przemysłowych, w których wysokie stężenia dwutlenku węgla mogą być skutecznie wychwytywane i przekształcane w użyteczne chemikalia i paliwa".

"To nie jest technologia usuwania dwutlenku węgla i należy to podkreślić" - powiedział Gallant. "Jej wartość polega na tym, że pozwala nam na wielokrotny recykling dwutlenku węgla przy jednoczesnym utrzymaniu istniejących procesów przemysłowych, przy mniejszej ilości powiązanych emisji. Ostatecznie moim marzeniem jest, aby systemy elektrochemiczne mogły być wykorzystywane do ułatwienia mineralizacji i trwałego magazynowania CO₂ - prawdziwej technologii usuwania. To długoterminowa wizja. A wiele z nauk, które zaczynamy rozumieć, jest pierwszym krokiem w kierunku zaprojektowania tych procesów".

Jak zwiększyć efektywność energetyczną hal przemysłowych?

W obliczu coraz bardziej wymagających norm środowiskowych, rosnących kosztów energii, ale i wymagań konsumentów, **zrównoważone budownictwo staje się nieodłącznym elementem strategii rozwoju firm** z branży przemysłowej.

Osiągnięcie efektywności energetycznej hal produkcyjnych jest wyzwaniem, które wymaga innowacyjnych rozwiązań technologicznych. Równocześnie jednak potrzebna jest świadomość inwestorów w zakresie korzyści, jakie z tych rozwiązań płyną. W tej edukacji dużą rolę odgrywają generalni wykonawcy, zadaniem których jest przekonywać przedsiębiorców do bardziej energooszczędnego budowania obiektów, co niekiedy wymaga poniesienia większych kosztów inwestycyjnych.

Analiza czynników wpływających na zużycie energii w halach przemysłowych

Wyzwania związane z efektywnością energetyczną hal przemysłowych wymagają holistycznego podejścia, które w pierwszej kolejności obejmuje identyfikację i analizę głównych czynników wpływających na zużycie energii. A na nią, w obiektach przemysłowych, zapotrzebowanie jest ogromne. – Wynika to przede wszystkim z metrażu hal – ich powierzchnia zwykle dochodzi do kilkudziesięciu tysięcy mkw., ale także z faktu, że praca w nich często odbywa się przez całą dobę. A to wymaga niemal ciągłego doświetlenia pomieszczeń sztucznym światłem, nieprzerwanego ogrzewania, ale i stałej pracy parku maszynowego oraz innych urządzeń technicznych – wyjaśnia Dariusz Nowak, Kierownik Robót Sanitarnych w firmie Commercecon. Znając główne źródła kosztów, znacznie precyzyjniej możemy dopasować rozwiązania technologiczne do przyszłych potrzeb.

Oświetlenie. Tradycyjne systemy oświetlenia zwykle charakteryzują się niską efektywnością, małą elastycznością i wysokim zużyciem energii. Wprowadzenie do hal przemysłowych technologii LED, wspieranej przez zaawansowaną automatykę sterującą, a także opraw pracujących w adresowalnym systemie DALI, w połączeniu z czujnikami ruchu, obecności oraz czujnikami natężenia oświetlenia zewnętrznego, może w znacznym stopniu pomóc ograniczyć pobór energii elektrycznej.

Ogrzewanie. Systemy ogrzewania stanowią istotny element w zużyciu energii w halach przemysłowych, zwłaszcza w okresach zimowych. W jego ograniczeniu pomogą specjalnie dobrane systemy izolacji termicznej przegród zewnętrznych oraz nowoczesne technologie grzewcze, takie jak na-

grzewnice czy promienniki umieszczone na ścianach, słupach albo pod dachem.

Wentylacja. Wentylacja w halach przemysłowych jest niezbędna dla utrzymania odpowiednich warunków pracy oraz zapewnienia wymaganej jakości powietrza. Projektując budynki warto więc wprowadzić nowoczesne, energooszczędne rozwiązania zapewniające efektywną wentylację przy minimalnym zużyciu energii. Ważnym aspektem w tej dziedzinie jest odzysk ciepła z usuwanego powietrza z hali. Odzysk ciepła – potocznie zwany „rekuperacją” pozwala zaoszczędzić nawet 70% kosztów związanych z ogrzewaniem powietrza w budynku.

Maszyny i urządzenia. Maszyny i urządzenia przemysłowe są odpowiedzialne za znaczną część kosztów energii w halach przemysłowych. Optymalizacja procesów produkcyjnych, modernizacja sprzętu oraz wykorzystanie energooszczędnych technologii może obniżyć zużycie energii, a tym samym zmniejszyć koszty funkcjonowania przedsiębiorstwa.

Przegrody zewnętrzne – czy minimalna grubość wskazana w przepisach wystarczy?

Wymagania techniczne dotyczące efektywności energetycznej budynków od lat zaostrzają się, narzucając projektantom i generalnym wykonawcom wnoszenie ścian z materiałów o wysokim współczynniku izolacyjności, a także stosowania coraz grubszej warstwy izolacji zarówno ścian, jak i dachu. Jednak to, co zgodne z wytycznymi, nie zawsze okazuje się optymalne z punktu widzenia efektywności energetycznej budynku. A przecież ograniczenie zużycia energii, poprzez zapobieganie jej marnotrawieniu (zminimalizowanie uciekania ciepła z hali przemysłowej przez niedostateczną izolację przegród), jest punktem wyjścia niezbędnym do generowania dalszych oszczędności.

– Z doświadczenia wiemy, że namówienie klienta na dodatkową inwestycję w materiały jest bardzo trudne. Na koszty budowy wielu inwestorów wciąż jeszcze patrzy w bardzo krótkiej perspektywie, nie analizując przyszłych wydatków na energię niezbędną do funkcjonowania hali. A warto wiedzieć, że często tylko nieco większe nakłady na materiały do izolacji ścian czy dachu pozwalają na dużo większe oszczędności w rachunkach za „energię” (gaz, prąd, ciepło miejskie) już w kilkuletniej



perspektywie użytkowania budynku. Podejście inwestorów na szczęście się zmienia. Przykładem może być jedna z naszych najnowszych realizacji – nowatorski obiekt logistyczno-usługowy BOOSTER Zabrze. W porozumieniu z inwestorem, którym jest LemonTree, w budynku wykorzystamy szereg innowacyjnych rozwiązań technologicznych sprzyjających ograniczeniu śladu węglowego, ale przede wszystkim zastosujemy grubszą, niż minimalne wytyczne, warstwę izolacyjną ścian – mówi Dariusz Nowak.

Odnawialne źródła energii – wciąż nowość czy już standard?

Po zapewnieniu optymalnej, pod względem energetycznym, budowy ścian i dachu należy podjąć decyzję związaną z źródłem energii. Choć w dużych obiektach przemysłowych główną rolę ciągle odgrywa energetyka konwencjonalna (gaz, węgiel), to coraz częściej wspomaganą jest przez odnawialne źródła energii. Jakże? – Mowa przede wszystkim o instalacjach fotowoltaicznych, które coraz częściej montowane są na dachach hal, choć bywa, że także na ich ścianach czy terenach wokół obiektów. Warto w tym miejscu zwrócić uwagę, że decyzja o wykorzystaniu tego źródła, z lokalizacją na dachu, powinna zapaść już na etapie planowania inwestycji, a najpóźniej w momencie rozpoczęcia prac nad projektem architektonicznym budynku – przestrzega ekspert Commercecon. Jaki jest powód? – Panele wraz z konstrukcjami wsporczymi, na jakich są montowane (a tak dzieje się w przypadku prawie płaskich dachów hal przemysłowych), stanowiąc będą dodatkowe obciążenie konstrukcji hali. Zatem musi być ona odpowiednio wzmocniona i dostosowana do określonych w projekcie rozwiązań – dodaje.

Ale inwestorzy z branży przemysłowej coraz częściej decydują się także na pompy ciepła, jako wsparcie dla tradycyjnie dostarczanej energii. – Pompy ciepła pozwalają zaoszczędzić co najmniej 50% energii koniecznej do utrzymania choćby budynku biurowego towarzyszącego hali, która wykorzystana będzie do jego ogrzewania – wyjaśnia Dariusz Nowak.

Odzysk ciepła z procesu technologicznego

Rosnące w ostatnich latach ceny gazu i energii stały się motorem napędowym przedsiębiorców do szukania rozwiązań oraz



technologią minimalizujących ich zużycie. A do takich z pewnością zaliczyć możemy znane od dawna metody odzysku ciepła z procesu produkcyjnego i urządzeń technologicznych.

Wiele urządzeń i maszyn przemysłowych, np. sprężarki, wtryskarki, wycinarki laserowe czy piece, wytwarzają duże ilości ciepła, które stanowi odpad produkcyjny. A jak zauważa ekspert Commercecon – odpad ten jest wyjątkowo cenny. Dlatego warto go przechwycić, a następnie efektywnie wykorzystać w tym samym zakładzie produkcyjnym, np. do ogrzania powierzchni hali czy podgrzewania wody użytkowej. Służą temu urządzenia, których mechanizm działania pozwala odzyskać ciepło z powietrza wylotowego z zainstalowanych w zakładzie systemów wentylacyjnych, klimatyzacyjnych, czy chłodzenia technologii.

Takie rozwiązania wpłyną nie tylko na obniżenie kosztów codziennej eksploatacji budynku wynikających z zapotrzebowania energetycznego, ale pozwolą także firmie działać w zgodzie z poszanowaniem środowiska naturalnego. A warto pamiętać, że działanie w duchu zrównoważonego rozwoju nabiera coraz większej mocy w budowaniu konkurencyjności firm.

Wysoka efektywność energetyczna obiektów produkcyjnych, w kontekście postępujących zmian klimatycznych, jest dziś absolutną koniecznością. Szczęśliwie przedsiębiorcy mają do dyspozycji coraz szerszy wachlarz nowoczesnych rozwiązań, dzięki którym mogą skutecznie zredukować zapotrzebowanie na energię i ciepło, obniżając tym samym emisję CO₂. ■

Seria Bridging the Gap: Przyszłość wdrażania sztucznej inteligencji do automatyzacji instalacji

Jeśli sztuczna inteligencja (AI) nie jest jeszcze częścią Państwa środowiska automatyki przemysłowej, **prawdopodobnie stanie się nią w niedalekiej przyszłości.**

Wnowo opublikowanym badaniu przeprowadzonym przez CFE Media and Technology, omówionym w serii wideo/podcastów Bridging the Gap, przyjrzelśmy się bliżej wpływowi sztucznej inteligencji na automatykę przemysłową. W drugim odcinku omówiliśmy, w jaki sposób sztuczna inteligencja jest wdrażana w automatyce przemysłowej. Wdrażanie sztucznej inteligencji wiąże się z pewnymi wyzwaniami, ale proces ten przebiega szybko.

Pomiar sukcesu we wdrażaniu sztucznej inteligencji

Ponieważ firmy spieszą się z wdrażaniem sztucznej inteligencji, wciąż pojawiają się pytania o sposób jej wykorzystania i mierzenia sukcesu. Według badań CFE, 56% respondentów mierzy sukces poprzez poprawę ogólnej wydajności. Wysoki odsetek respondentów wskazał również na redukcję kosztów (66%) i wzrost dokładności predykcyjnej (55%). Wciąż jednak zbyt wielu respondentów nie dokonuje żadnych pomiarów lub nie wie jeszcze, co należy mierzyć.

"Nawet przy obecnym wzroście wdrażania i eksperymentowania ze sztuczną inteligencją, wskaźniki KPI dla sztucznej inteligencji nadal stanowią wyjątek, a nie regułę" - powiedział gość Bridging the Gap, Jeff Winter, lider i influencer w dziedzinie Przemysłu 4.0 i transformacji cyfrowej. "Jeśli faktycznie spojrzą Państwo na raport, który został opublikowany przez Manufacturing Leadership Council na przemysłowej sztucznej inteligencji na początku tego roku, okazało się, że 61% projektów AI nie miało żadnych wskaźników do oceny ich sukcesu. To zdumiewające. I to mówi Państwu, że firmy inwestują w tę technologię, nie do końca wiedząc, jak ją oceniać".

Celem powinno być spojrzenie na wdrożenie sztucznej inteligencji przez pryzmat biznesowy.

"Muszą Państwo przestawić się na wyniki biznesowe, które starają się Państwo osiągnąć" - powiedział Winter. "Rzeczy takie jak zwiększenie produktywności, redukcja kosztów, oszczędności

Według badania, 24% respondentów stwierdziło, że już korzysta ze sztucznej inteligencji i jest ona w pełni wdrożona.

pracy. Muszą Państwo dowiedzieć się, co ma zrobić sztuczna inteligencja, a nie tylko raportować wykorzystanie sztucznej inteligencji i dokładność sztucznej inteligencji".

Harmonogram wdrażania sztucznej inteligencji

Wykorzystanie sztucznej inteligencji w automatyce przemysłowej staje się coraz powszechniejszą praktyką, częściowo po to, by poradzić sobie z eksplozją gromadzonych danych. Według Morgan Stanley, branżą nr 1 pod względem gromadzenia danych jest produkcja, której jest prawie dwa razy więcej niż w jakimkolwiek innym sektorze. Teraz bardziej chodzi o to, jak najlepiej je wykorzystać, do czego są dobre, a do czego złe?

"Ludzie stosują sztuczną inteligencję tak szybko, jak tylko mogą, nie wiedząc tak naprawdę, gdzie zastosować tę technologię oraz jakie są konsekwencje i implikacje procesów oraz ludzi, którzy się z nią wiążą" - powiedział Winter. "Ponieważ technologia ta jest prawdopodobnie łatwiejsza do wdrożenia niż inne technologie, stawiają wóz przed koniem".

Według badania, 24% respondentów stwierdziło, że już korzysta ze sztucznej inteligencji i jest ona w pełni wdrożona. Prawie jedna czwarta respondentów stwierdziła, że wdroży sztuczną inteligencję w ciągu najbliższych 90 dni, a 50% w ciągu najbliższych 180 dni.

Jedna duża obawa, jaką wiele osób ma w związku z wdrażaniem sztucznej inteligencji, nie powinna być dla nikogo zaskoczeniem. Stało się to powszechnym refrenem: Sztuczna inteligencja odbierze nam pracę. Według Wintera, utrata pracy jest obawą związaną z wieloma nowymi technologiami, ale rzadko jest to rezultat.

"Ze wszystkich technologii, które mieli, prawie każda stworzyła więcej miejsc pracy niż wyparła, jeśli chodzi o technologię" - powiedział. "Jest tylko jedna technologia, która faktycznie wyparła więcej miejsc pracy niż zastąpiła, a była to robotyka. Ale sztuczna inteligencja faktycznie stworzyła więcej miejsc pracy niż wyparła".

Więcej INFORMACJI

- ▶ Wiele firm wdraża sztuczną inteligencję w automatyce przemysłowej, ale 61% projektów AI nie ma wskaźników pozwalających ocenić sukces.
- ▶ Kluczem jest skupienie się na wynikach biznesowych, takich jak zwiększenie produktywności i redukcja kosztów podczas wdrażania sztucznej inteligencji.

10 kluczowych sposobów, w jakie pompy z napędem magnetycznym maksymalizują niezawodność instalacji

Innowacyjna konstrukcja pomp z napędem magnetycznym zapewnia 10 różnych korzyści. W zakładach, w których stosuje się te pompy, zyskuje się na zwiększonej niezawodności i produktywności

Niezawodne operacje są podstawą sukcesu. Gdy procesy przebiegają płynnie, produkcja i zyski mogą wzrosnąć, a koszty i ryzyko spadają. Pompy z napędem magnetycznym, powszechnie znane jako pompy "mag drive", mogą odgrywać kluczową rolę w tym procesie. Te trwałe, wydajne pompy są idealne do maksymalizacji niezawodności zakładu.

Co to jest pompa z napędem magnetycznym?

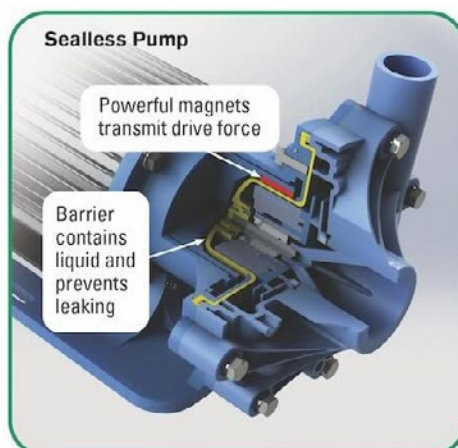
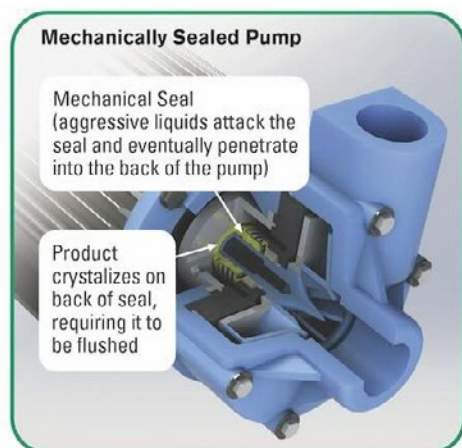
Pompa z napędem magnetycznym posiada magnetyczne połączenie między napędem a silnikiem. Aby stworzyć tego typu konstrukcję, zestaw silnych magnesów jest przymocowany do końca wału silnika, a drugi zestaw znajduje się w zespole wirnika. Gdy wał napędowy obraca się, magnesy tworzą zrównoważone pole, które obraca wirnik. Magnesy działają w sposób zsynchronizowany, aby zapewnić bezuszczelną pracę pompy.

Działanie to różni się od większości innych pomp. Tradycyjne pompy odśrodkowe mają bezpośrednie połączenie między silnikiem a wirnikiem. Pompa magnetyczna eliminuje

potrzebę stosowania tego bezpośredniego mechanizmu napędowego. Ponieważ magnesy obracają wirnik, pole magnetyczne zastępuje uszczelnienie mechaniczne.

Konstrukcja napędu magnetycznego obejmuje 10 głównych komponentów:

- 1. Obudowa:** ten element, znany również jako obudowa, znajduje się z przodu pompy. Zawiera połączenia ssące i tłoczne, a także pierścień oporowy.
- 2. Wirnik:** ten element zawiera pierścień oporowy, który współpracuje z pierścieniem oporowym wewnątrz obudowy. Wspólnie pierścienie kierują cieczą do otworu wirnika i pochłaniają wszelkie napory w pompie.
- 3. Napęd wirnika:** połączony z wirnikiem napęd wirnika zawiera magnesy, które napędzają pompę.
- 4. Tuleja:** ten element znajduje się wewnątrz napędu wirnika. W połączeniu z wałem, tuleja utrzymuje napęd wirnika wysrodkowany wewnątrz pompy.
- 5. Wał:** ta część podtrzymuje obracający się wirnik/zespół napędu wirnika. Wał zapobiega magnetycznemu przyciągnięciu wirnika do zespołu magnesu napędowego, który znajduje się na zewnątrz pompy.



Rysunek 1: Pompy z napędem magnetycznym charakteryzują się technologią zapobiegającą wyciekom, która zastępuje uszczelnienia mechaniczne. Dzięki uprzejmości: Finish Thompson

6. **Bariera:** umieszczona z tyłu pompy w pobliżu silnika bariera w pompie bez uszczelnienia magnetycznego jest solidna. Różni się to od mechanicznie uszczelnionej pompy, która miałaby otwór w barierze.
7. **O-ring obudowy:** ten element uszczelnia pompę, aby zapobiec wyciekom. Znajduje się pomiędzy obudową wirnika a barierą.
8. **Zespół magnesu napędowego:** znany również jako zewnętrzny magnes napędowy, zespół ten jest połączony z wałem silnika i zawiera magnesy, które obracają napęd wirnika wewnątrz pompy, gdy obraca się wał silnika.
9. **Magnesy:** magnesy napędzające pompę mogą być wykonane z różnych materiałów, w tym kobaltu samarowego, neodymu lub mieszanki ceramiki i neodymu.
10. **Silnik:** istnieje szeroki zakres typów silników, które mogą potencjalnie napędzać magnetyczną pompę bezuszczelnioną. Wybór konkretnego silnika musi opierać się na kompatybilności pompy.

Zalety pompy z napędem magnetycznym

Pompy z napędem magnetycznym mają 10 zalet, które pomagają zwiększyć niezawodność instalacji.

1. Technologia bez wycieków. Inne typy pomp obejmują mechanizm napędu bezpośredniego - wał napędowy jest połączony z wirnikiem. Wymaga to zastosowania uszczelnienia na wale. Jednakże, ponieważ pompy z napędem magnetycznym zastępują ten fizyczny mechanizm połączeniem magnetycznym, potrzeba uszczelnienia jest wyeliminowana.

Ta bezuszczelnkowa technologia jest przełomem dla wielu operacji. Brak uszczelnienia mechanicznego oznacza brak wycieków. Pompa z napędem magnetycznym utrzymuje dwa oddzielne obszary dla silnika i wirnika. Pompowana ciecz pozostaje w hermetycznie zamkniętej obudowie. Nawet najbardziej korozyjne chemikalia mogą być pompowane bez obawy o wyciek.

Z kolei pompy z uszczelnieniami mechanicznymi nieuchronnie przeciekają, stwarzając potencjalne zagrożenie dla pracowników i środowiska. Konstrukcja pompy z napędem magnetycznym zmniejsza koszty konserwacji i może znacznie poprawić czas pracy systemu.

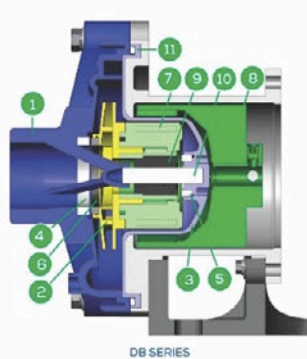
2. Możliwość pracy na sucho. Wiele konstrukcji pomp nie jest w stanie wytrzymać pracy na sucho. Praca na sucho może szybko uszkodzić lub nawet zniszczyć pompę. Może się to zdarzyć z powodu błędu operatora lub usterki w innej części systemu. Nie stanowi to jednak problemu dla pomp z napędem magnetycznym z tuleją węglową. Innowacyjna formuła węglowa zapewnia pompie niski współczynnik tarcia.

Niektóre modele pomp z napędem magnetycznym o tej konstrukcji mogą pracować na sucho przez wiele godzin bez żadnych problemów. Jeśli wystąpi awaria systemu lub błąd ludzki, który spowoduje scenariusz pracy na sucho, pompy te mają solidną konstrukcję, aby przetrwać. W warunkach, w których pompy nie są pod stałym nadzorem, cecha ta stanowi istotną zaletę.

3. Odporność chemiczna. Nie wszystkie pompy mogą obsługiwać trudne substancje. Ponieważ pompa z napędem magnetycznym nie ma uszczelnienia mechanicznego, na które mogłyby mieć wpływ silne chemikalia, ten typ pompy jest idealny do obsługi trudnych zastosowań chemicznych. Pompa z napędem magnetycznym może bezpiecznie i skutecznie przenosić ciecz, których nie mogą przenosić inne pompy. Odporność na chemikalia zwiększa również bezpieczeństwo instalacji, szczególnie dla operatorów i techników.

4. Trwałość. Konstrukcja pompy z napędem magnetycznym sprawia, że jest ona trwała i niezawodna. Zastosowania, które szybko spowodowałyby zużycie innych konstrukcji, nie stanowią problemu dla tych pomp. Operacje, które obejmują przenoszenie trudnych chemikaliów, możliwość pracy na sucho i inne wyzwania, nie przeszkadzają pompom z napędem magnetycznym. Mogą one pracować w ekstremalnych warunkach, zapewniając jednocześnie długotrwałą wydajność.

5. Ograniczone utrzymanie ruchu. Pompa z napędem magnetycznym wymaga niewielkiego lub żadnego UR, aby zapewnić długotrwałą najwyższą wydajność, potencjalnie przez wiele lat. Nie ma uszczelnienia mechanicznego, które należy okresowo wymieniać i jest odporne na chemikalia, więc nie jest podatne na korozję. Właściciele pomp mogą cieszyć się latami bezobsługowej pracy pompy z napędem magnetycznym. Te trwałe pompy zapewniają optymalny zwrot z inwestycji przy niewielkiej wymaganej konserwacji i długiej żywotności.



| ITEM | DESCRIPTION | POLYPROPYLENE MODELS | PVDF MODELS |
|---------|---|---|--|
| 1, 2, 3 | Housing, impeller, barrier, separator plate, inner volute | Glass fiber reinforced polypropylene | Carbon-fiber reinforced PVDF |
| 4 | Housing thrust ring, inner volute thrust ring | High-purity alumina ceramic, silicon carbide (SiC) | |
| 5 | Barrier thrust ring | High-purity alumina ceramic | |
| 6 | Impeller thrust ring | Molybdenum disulfide filled PTFE, silicon carbide (SiC) | |
| 7 | Inner drive magnet | Neodymium iron boron magnets encapsulated in unfilled polypropylene | Neodymium iron boron magnets encapsulated in unfilled PVDF |
| 8 | Outer drive magnet | Nickel-plated neodymium iron boron magnets / steel | |
| 9 | Bushing | Carbon, PTFE, high-purity alumina ceramic, silicon carbide (SiC) | |
| 10 | Shaft | High-purity alumina ceramic, Hastelloy C [®] , silicon carbide (SiC) | |
| 11 | O-ring | FKM, EPDM, Simriz [®] or Kalrez [®] | |

Rysunek 2: Innowacyjna konstrukcja pomp z napędem magnetycznym jest opływowa i trwała. Pompy te są budowane od podstaw, aby zapewnić długoterminową niezawodność.

Dzięki uprzejmości: Finish Thompson

6. Zwiększona produktywność. Za każdym razem, gdy wymagana jest konserwacja komponentu, spada produktywność. Operacje mogą zostać wstrzymane, podczas gdy technicy dokonują niezbędnych napraw.

W przypadku uszczelnionych pomp, personel UR musi usunąć pompę z rurociągu, odkazić urządzenie z toksycznych płynów, wymienić uszczelnienie mechaniczne, a następnie ponownie zainstalować pompę. W niektórych przypadkach proces ten może przerwać pracę na całą zmianę lub dłużej. Jeśli konieczne będzie zamówienie komponentu, czas przestoju może się jeszcze wydłużyć. Ten przestój ma bezpośredni wpływ na wyniki finansowe firmy.

Pompy z napędem magnetycznym eliminują czasochłonne zadania związane z konserwacją uszczelnienia mechanicznego. Gdy to zadanie konserwacyjne zostaje wyeliminowane, zwiększa się produktywność. Gdy produktywność jest wysoka, wzrasta również wynik finansowy.

7. Płynne działanie. Pompy z napędem magnetycznym zapewniają płynny i dokładny przepływ. Zmniejsza to ryzyko awarii systemu lub zakłóceń produkcji, które mogą być spowodowane pulsacją. Dzięki tym pompom prawdopodobnie nie będzie konieczne stosowanie kondycjonerów przepływu i tłumików pulsacji, co zmniejsza koszty i złożoność systemów.

Ta płynna praca jest szczególnie istotna przy przenoszeniu substancji chemicznych, które wymagają wysokich środków bezpieczeństwa i delikatnej obsługi. Jest to również kluczowe, gdy systemy muszą zapewniać precyzyjne transfery płynów. Płynny przepływ zapewniany przez pompy z napędem magnetycznym zapewnia dokładny, niezawodny transfer, bez poświęcania prędkości i objętości.

8. Zwiększone bezpieczeństwo. W każdym środowisku, w którym występują agresywne chemikalia, bezpieczna obsługa jest kwestią nadrzędną. Pompy z napędem magnetycznym zostały zaprojektowane od podstaw do pracy z najbardziej żrącymi i toksycznymi chemikaliami - bez możliwości wycieku. Ta bezwyciekowa konstrukcja jest możliwa dzięki wyeliminowaniu uszczelnienia mechanicznego, które w przeciwnym razie zużywałoby się i w końcu przeciekało.

Dzięki pompie bez uszczelnienia operatorzy i personel konserwacyjny nie będą narażeni na ryzyko wycieku chemikaliów lub emisji. Ten brak narażenia znacznie zwiększa bezpieczeństwo w miejscu pracy. Zwiększone bezpieczeństwo prowadzi do mniejszej liczby wypadków i roszczeń merytorycznych, które pochłaniają zasoby firmy.

Bezpieczniejsze otoczenie poprawia również morale, ponieważ pracownicy czują się bardziej komfortowo w swoim środowisku pracy. Prawdopodobnym rezultatem poprawy morale jest dodatkowy wzrost produktywności.

9. Większa zgodność z przepisami. Jeśli pompy nie są w stanie zapobiec emisjom nieorganizowanym, organizacja może nie przestrzegać lokalnych i federalnych norm bezpieczeństwa i higieny pracy. Zagraża to nie tylko bezpieczeństwu pracowników i społeczeństwa, ale brak zgodności



Rysunek 3: Pompy z napędem magnetycznym mogą obsługiwać najostrożniejsze chemikalia, w tym kwas siarkowy. Dzięki uprzejmości: Finish Thompson

może skutkować grzywnami lub nakazami zamknięcia. Takie sytuacje mogą okazać się kosztowne.

Na szczęście pompy z napędem magnetycznym ułatwiają cały proces zapewnienia zgodności. Brak uszczelnień mechanicznych w pompach z napędem magnetycznym ułatwia utrzymanie środowiska wolnego od emisji. To z kolei ułatwia zachowanie zgodności z normami emisji.

Eliminacja emisji tworzy bezpieczne otoczenie, które jest zgodne z przepisami BHP. Właściciele pomp mogą cieszyć się pełną zgodnością z przepisami, ponieważ eliminują ten problem ze swojej działalności.

10. Oszczędność energii. Ponieważ właściciele obiektów poszukują zrównoważonych rozwiązań, wszelkie komponenty, które mogą zapewnić energooszczędne operacje, są korzystne. Pompy z napędem magnetycznym należą do tej kategorii. Pompy z napędem magnetycznym charakteryzują się wysoką efektywnością energetyczną w porównaniu z innymi technologiami pompowania.

Ta oszczędność energii oferuje dwie kluczowe korzyści. Po pierwsze, wydajność zmniejsza koszty operacyjne. Po drugie, pompy są mniej wymagające od systemów energetycznych. Jest to szczególnie ważne, gdy zarządcy obiektów muszą jednocześnie obsługiwać wiele pomp i innych urządzeń. Energooszczędne pompy z napędem magnetycznym zmniejszają obciążenie, jakie duże operacje mogą wywierać na dostawę energii.



Rysunek 4: Pompy z napędem magnetycznym to wszechstronne rozwiązanie, które przynosi korzyści w wielu branżach.

Dzięki uprzejmości: Finish Thompson

Pompy z napędem magnetycznym są idealne do systemów dozowania DEF, przenośnego transferu DEF, transferu między pojemnikami, mieszania i pompowania wody dejonizowanej.

Galwanizacja i anodowanie: W tej branży konieczne jest utrzymywanie roztworów galwanicznych w czystości, a pompa z napędem magnetycznym jest idealna do zapewnienia przepływu do filtrów. Pompy z napędem magnetycznym są często używane do zapewnienia przepływu przez eduktory i filtry, przesyłania ścieków i przesyłania chemikaliów.

Żywność i napoje: Pompy z napędem magnetycznym są idealne do przenoszenia dodatków i pompowania wody do procesów czyszczenia w zastosowaniach związanych z żywnością i napojami. Pompy magnetyczne zgodne z wymogami Food and Drug Administration są również wykorzystywane do pompowania chemikaliów typu „clean-in-place”.

Górnictwo: Górnictwo wiąże się z częstymi transferami chemikaliów, rozładowywaniem zbiorników i procesami obróbki chemicznej. W przypadku trudnych warunków często spotykanych w tej branży, operatorzy mogą zwrócić się do pompy z napędem magnetycznym, aby poradzić sobie z tymi zastosowaniami.

Przetwórstwo stali: Przemysł stalowy musi bezpiecznie obsługiwać kwasy i kwaśne ścieki. Producenci potrzebują również wytrzymałych rozwiązań do obróbki drutu, czyszczenia i wytrawiania stali. Pompa z napędem magnetycznym ma bezuszczelkową, odporną na korozję konstrukcję, dzięki czemu jest najlepszym wyborem dla tej branży.

Oczyszczanie ścieków: Oczyszczalnie ścieków mogą wykorzystywać pompy z napędem magnetycznym w swoich obiektach. Pompa z napędem magnetycznym jest idealna do przenoszenia chemikaliów z magazynów luzem do zbiorników, dezynfekcji oczyszczonych ścieków i zapewniania przepływu do zbiorników jonowymiennych.

W wielu branżach pompy z napędem magnetycznym oferują solidną technologię, która zwiększa niezawodność i obniża koszty.

Typowe zastosowania pomp z napędem magnetycznym

Kolejną zaletą pomp z napędem magnetycznym jest ich wszechstronność. Powyższe zalety sprawiają, że pompy z napędem magnetycznym są idealne do niezliczonych zastosowań. Pompy te są dostępne w różnych konfiguracjach, co pozwala na dostosowanie ich do pełnego zakresu operacji. Właściciele pomp w każdym otoczeniu mogą polegać na pompach z napędem magnetycznym, które zapewniają solidne rozwiązania dla ich potrzeb w zakresie transferu cieczy.

Typowe zastosowania napędów magnetycznych obejmują:

Akwaria/hodowla akwariów: Pompy z napędem magnetycznym zapewniają delikatną pielęgnację, różnorodność rozwiązań i trwałość wymaganą do zaspokojenia potrzeb branży akwarystycznej. Pompy te są używane do zbiorników z ogniskiem, cyrkulacji wody i transferu ścieków.

Produkcja chemiczna: Gdy producenci muszą cyrkulować chemikalia, przenosić chemikalia lub zapewniać niezawodny przepływ przez wymienniki ciepła, pompa z napędem magnetycznym oferuje niezawodne rozwiązanie. Operatorzy mogą wystawiać te pompy na działanie najtrudniejszych chemikaliów, mając pewność co do ich solidnej, niezawodnej konstrukcji.

Płyn do układów wydechowych silników wysokoprężnych (DEF): Pompy z napędem magnetycznym, stworzone z myślą o transportowaniu ciężkich chemikaliów, oferują niezawodność, która poprawia bezpieczeństwo i obniża koszty w zastosowaniach związanych z DEF i olejem napędowym.

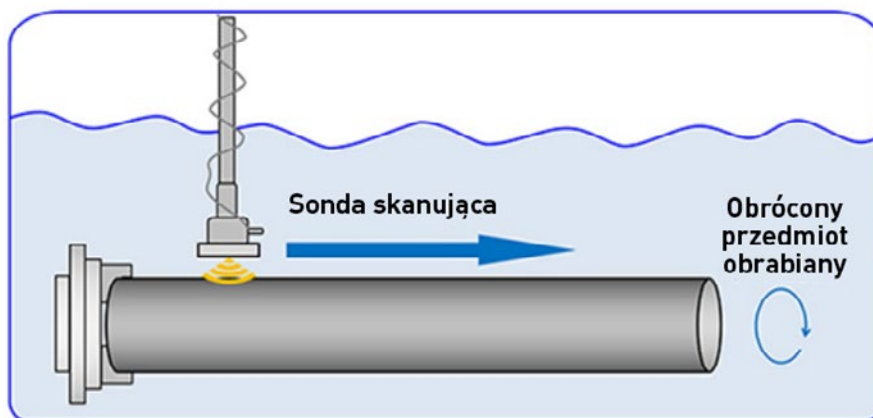
Pionierska metoda badania ultradźwiękowego zapewnia bardzo dokładne prognozy trwałości łożysk

Po latach prowadzenia prac badawczych i rozwojowych NSK zmienia wartość podstawowej obciążalności wielu firmowych łożysk (bez wprowadzania zmian konstrukcyjnych i materiałowych), odpowiadającą nawet dwukrotnemu wzrostowi równoważnej powierzchniowej trwałości zmęczeniowej. NSK jest pierwszą firmą od 60 lat, która dokonała znaczącego przełomu w technikach obliczania trwałości łożysk, pomagając użytkownikom w zwiększeniu produktywności i ograniczeniu negatywnego wpływu na środowisko.

Niektórzy inżynierowie mogą być zaskoczeni faktem, że podstawowe wzory stosowane do obliczania trwałości łożysk niewiele się zmieniły od ich zdefiniowania w 1962 r. w raporcie Międzynarodowej Federacji Krajowych Stowarzyszeń Normalizacyjnych (ISA), która była prekursorem Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej (ISO). W roku 2023 - ponad sześćdziesiąt lat później - ogrom wiedzy na temat obliczania i przewidywania trwałości łożysk zebrany przez NSK sprawia, że nadszedł czas, aby ponownie rozważyć techniki oceny tego krytycznego parametru.

Projekt rozpoczął się około 20 lat temu, kiedy firma NSK zauważyła rosnącą różnicę pomiędzy trwałością łożysk obliczaną zgodnie z normą ISO, a rzeczywistą trwałością łożysk zweryfikowaną w testach wytrzymałościowych. Rozpoczęto bardziej szczegółowe badania.

W tym czasie NSK potwierdziła, że żywotność łożysk firmowych była około 20 razy dłuższa niż trwałość oczekiwana zgodnie z normami ISO - a obecnie w 2024 r.



Schemat metody Micro-UT (badania ultradźwiękowego wykrywającego wtrącenia niemetaliczne)

żywotność łożysk NSK może być ponad 50 razy dłuższa. Zachowywanie ostrożności jest oczywiście słuszne, ale większa żywotność łożysk poprawia wydajność produkcji i chroni środowisko naturalne poprzez zmniejszenie częstotliwości wymian części i ograniczenie ilości odpadów.

Badania NSK wykazały, że w warunkach optymalnego smarowania skład i jakość (ilość zanieczyszczeń) stali łożyskowej są dokładniejszym wskaźnikiem pozwalającym przewidzieć trwałość łożyska. Jednak w miarę kontynuacji badań inżynierowie zaczęli zdawać sobie sprawę, że metoda oceny oparta na analizie mechaniki powstawania pęknięć może zapewnić bardziej istotne informacje.

Rozwój technologii badań rozpoczął się w ramach otwartego projektu innowacyjnego pomiędzy NSK i Uniwersytetem Kiusiu.

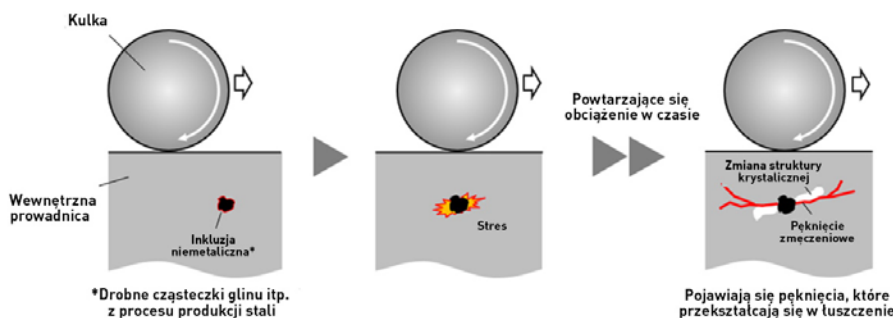
W ramach współpracy opracowano metodę oceny ilościowej, która pozwalała określić, jakie czynniki i w jakim stopniu wpływają na proces propagacji pęknięć w materiale łożysk. Łącząc nową metodę z techniką inspekcji ultradźwiękowej, która skanuje wtrącenia niemetaliczne w dużej objętości stali, firma NSK odkryła możliwość przewidywania trwałości łożysk ze znacznie większą dokładnością.

Dzięki opracowaniu metody badania ultradźwiękowego Micro-UT możliwe jest obecnie skanowanie ponad 3000 razy większej objętości stali w porównaniu ze standardowymi metodami mikroskopowymi - i to pięciokrotnie szybciej. Firma NSK posiada już te innowacyjne systemy testujące w swoich Centrach Technologicznych na całym świecie.

Aktualny katalog firmy zawiera bardzo dużą liczbę typów łożysk przystosowanych do różnorodnych zastosowań i warunków produkcyjnych. Aby mieć pewność, że klienci mogą bez obaw używać łożysk NSK, firma dokonuje przeglądu podstawowych obciążeń dynamicznych, biorąc pod uwagę odpowiedni margines bezpieczeństwa. Użytkownicy mogą być pewni, że proces aktualizacji charakterystyk obciążalności odbędzie się w oparciu o przemyślaną metodologię opartą obszernymi danymi empirycznymi. Wszelkie podwyższone wartości będą mieścić się w bezpiecznym zakresie.

Wtrącenia niemetaliczne w materiale bieżni wewnętrznych stanowią istotny czynnik powodujący łuszczenie powierzchni

MECHANIZM ŁUSZCZENIA / ZMĘCZENIA STYKU TOCZNEGO



NIEMETALICZNE WTRĄCENIA W WEWNĘTRZNEJ BIEŻNI SĄ ISTOTNYM CZYNNIKIEM POWODUJĄCYM ŁUSZCZENIE SIĘ.

IGUS

"Czy mogę wykorzystywać maszynę bez smarowania?" – Aplikacja igusGO® odpowie na to pytanie

Nowa aplikacja igus® wykorzystuje sztuczną inteligencję, aby pokazać potencjał optymalizacji motion plastics dla ponad 450 zastosowań — w zaledwie kilka sekund

Jak, w prosty sposób, mogę ulepszyć swoją maszynę? Odpowiedź brzmi: wypróbuj nową aplikację igusGO. Specjalizująca się w tworzywach sztucznych firma igus® wykorzystwała sztuczną inteligencję do opracowania unikalnej aplikacji do wyszukiwania produktów. Wystarczy zrobić zdjęcie, a aplikacja igusGO pokaże, które produkty należy zastosować — na przykład w przypadku konstrukcji bezsmarowej. Aplikacja pokazuje również, gdzie istnieje jeszcze większy potencjał do usprawnienia technologii maszyn przy jednoczesnym obniżeniu kosztów.

Znalezienie odpowiednich produktów może być bardzo czasochłonne i stanowić prawdziwą stratę czasu podczas procesu projektowania — zwłaszcza, gdy na rynku dostępna jest szeroki asortyment produktów. Aby pomóc klientom znaleźć odpowiednie komponenty do ich zastosowań ciekawy sposób, igus opracował aplikację igusGO. Klienci mogą skorzystać z aplikacji, aby odkryć potencjał produktów igus w swoich zastosowaniach, a tym samym ulepszyć swój projekt. Bezsmarowe i bezobsługowe elementy maszyny wykonane z lekkich, wysokowydajnych tworzyw sztucznych nie tylko wydłużają żywotność, ale także obniżają koszty. Praca z aplikacją jest prosta jak konstrukcja cepa. Użytkownik robi zdjęcie swojego zastosowania. igusGO wykorzystuje sztuczną inteligencję do określenia obiektu i pokazuje możliwe opcje zastosowania produktów igus w maszynie lub zakładzie. W tym celu sztuczna inteligencja wykorzystuje dane z projektów igus, które klient już wdrożył na porównywalnych maszynach i komponentach. Za pomocą jednego kliknięcia użytkownik aplikacji otrzymuje więcej informacji na temat łożysk ślizgowych, technologii liniowej lub przewodnika kablowego, a następnie może natychmiast zamówić produkt w sklepie igus lub wcześniej wyświetlić oczekiwaną żywotność produktu. "Wielu naszych klientów nie zdaje sobie sprawy z tego, jak wiele możliwych zastosowań mają wszystkie nasze



Dzięki aplikacji igusGO® potencjał optymalizacji w ponad 450 aplikacjach można odkryć w ciągu zaledwie kilku sekund – np. poprzez wyeliminowanie smarowania. (Źródło: igus GmbH)

produkty. Dlatego opracowaliśmy aplikację igusGO. Stanowi ona dodatek do naszej oferty usług i jest dostępna 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu" — wyjaśnia Frank Blase, Dyrektor Generalny igus.

Inteligencja igusGO rozwija się każdego dnia

W aplikacji znajduje się już ponad 450 różnych aplikacji, a każdego dnia dodawane są kolejne. Od ekspresów do kawy, przez rozlewnie, samoloty, po koparki kołowe. "Aplikacja igusGO ma być źródłem inspiracji. Jednocześnie chcemy otworzyć aplikację dla społeczności, w której każdy może uczestniczyć i dzielić się swoimi projektami z innymi", informuje Blase. "Jeśli aplikacja nie rozpozna zastosowania, użytkownik może nam to natychmiast zgłosić. Odpowiemy w ciągu 24 godzin i wskażemy wszelkie możliwości usprawnienia". W ciągu ostatnich kilku miesięcy pierwsi beta testerzy przekonali się już do igusGO i zasugerowali ulepszenia. Aplikacja jest dostępna w języku niemieckim i angielskim dla systemów Android i iOS oraz w wersji internetowej pod

adresem <https://app.igusgo.cloud/>. Na kolejnym poziomie konfiguracji igus planuje również zintegrować chatbota AI, który będzie odpowiadał na pytania użytkowników.

igus wykorzystuje również sztuczną inteligencję do rozpoznawania produktów

igus wykorzystuje teraz sztuczną inteligencję również w branży części zamiennych dla przewodników kablowych. "Dzięki naszemu systemowi rozpoznawania produktów chcemy pomóc wszystkim pracownikom w szybkim zamawianiu części zamiennych" — mówi Peter Wirth, Dyrektor Działu Marketingu i Sprzedaży. Również w tym przypadku zasada jest prosta: aby rozpoznać produkty, wystarczy zrobić zdjęcie przewodnika za pomocą aplikacji. Sztuczna inteligencja wyszkolona przez igus rozpoznaje odpowiedni model z prawie 50 serii e-przewodników. Jedno kliknięcie przenosi użytkowników do sklepu internetowego, gdzie mogą zamówić nowy przewodnik o wymaganej długości, bez konieczności czasochłonnego wyszukiwania ostatniego zamówienia. ■



PEPPERL+FUCHS

Bezprzewodowe monitorowanie pozycji zaworów

Amoniak jako rozwiązanie dla globalnej infrastruktury wodorowej przyszłości

Wraz z rozwojem elektryfikacji, wodór będzie odgrywał kluczową rolę w transformacji energetycznej, począwszy od długoterminowego magazynowania energii, po molekularne zastąpienie wszystkich paliw kopalnych. Niestety, Niemcy nie dysponują wystarczającymi zasobami, pozwalającymi pokryć pełen zakres przyszłego popytu poprzez produkcję krajową. Obecnie zakłada się, że import wodoru będzie się mieścił w przedziale od 60 do 70 procent.

Wodór będzie musiał być transportowany statkami, co stanowi problem. Na przykład, skraplanie pochłania dużo dodatkowej energii. Jednak inne środki transportu nie są jeszcze dostępne.

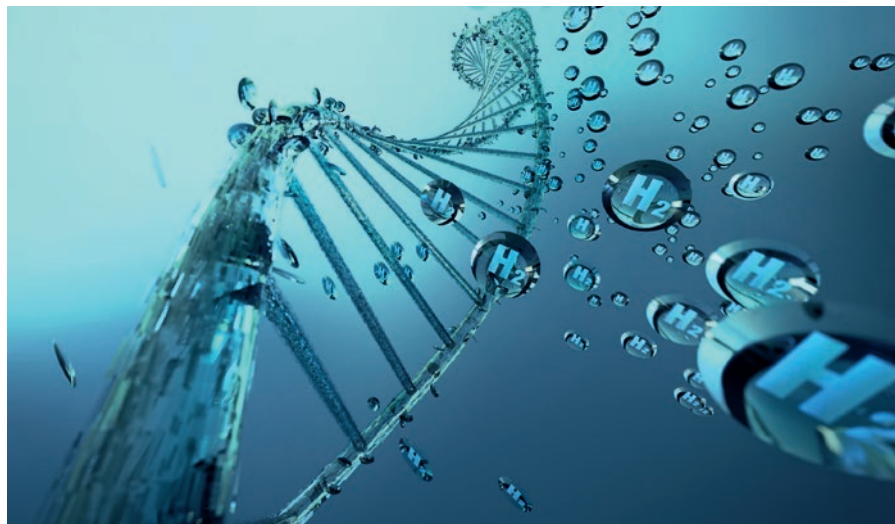
Z kolei transport amoniaku jest dobrze opanowanym procesem, a każdego dnia transportuje się około 20 milionów ton tego surowca. Z tego powodu, znani dostawcy podjęli decyzję o produkcji amoniaku poprzez łączenie zielonego wodoru z azotem i transporcie amoniaku tradycyjnymi metodami.

Ponieważ jest to substancja toksyczna i wybuchowa, należy podjąć odpowiednie

środki bezpieczeństwa. Od wyładunku i dodatkowego transportu lądowego, po dalsze etapy przetwarzania, w obecnie stosowanych systemach można znaleźć produkty firmy Pepperl+Fuchs, począwszy od wzmacniaczy przełączających serii K-System, bezpiecznie separujących urządzenia zdalne od kontrolerów. Do poszczególnych systemów

można dostosować szeroką gamę barier. Obecnie coraz częściej są stosowane przełączniki Ethernet-APL, pozwalające uzyskać dużą prędkość transmisji danych w bezpiecznym środowisku.

Dostępne są czujniki umożliwiające monitorowanie dużej liczby zaworów i raportowanie ich pozycji. ■



Wodór i jego pochodne zastępują paliwa kopalne

Daria Roszczyk-Krowicka, Dyrektor Sprzedaży i Marketingu

Nowe Technologie w Logistyce i Przemśle w 2024 - Od AI po Elektryfikację

Dla sektora logistycznego 2024 był rokiem rozwoju nowych technologii, które przyczyniły się do usprawnienia łańcucha dostaw. Jakie to były innowacje? Eksperti firmy technologicznej Blulog wymienili 5 najważniejszych tendencji pokazując, jak nowe technologie wpływają na zwiększenie efektywności i zrównoważony rozwój w sektorze logistycznym i przemśle.

Zrównoważona logistyka: elektryfikacja i blockchain

Firmy coraz częściej inwestują w technologie zmniejszające zużycie energii i emisję gazów cieplarnianych. Zrównoważony rozwój obejmuje również efektywne zarządzanie zasobami, jak np. inteligentne systemy monitorujące parametry środowiskowe, co ma kluczowe znaczenie dla przemysłu dążącego do ekologicznej produkcji.

Firmy inwestują w pojazdy elektryczne i hybrydowe oraz energooszczędne magazyny, minimalizując wpływ na środowisko. Technologie blockchain zrewolucjonizowały sektor logistyki i łańcuchów dostaw w 2024 roku, umożliwiając śledzenie każdego etapu produkcji i dostawy produktów. Dzięki tej technologii każda transakcja jest zapisywana, co minimalizuje ryzyko podrabiania produktów, umożliwia śledzenie emisji CO₂ oraz zwiększa przejrzystość i zaufanie konsumentów.

Automatyzacja magazynów

Roboty, drony i autonomiczne pojazdy będą odpowiedzialne za magazynowanie, kompletowanie zamówień oraz dostawę. Ta technologia zwiększy efektywność operacyjną i przyspieszy realizację zamówień. Według analizy McKinsey, automatyzacja mogłaby zwiększyć globalny wzrost produktywności o 0,8% do 1,4% rocznie.

Wielkopolska Gildia Rolno-Ogrodnicza (WGRO S.A.) już zautomatyzowała jeden z najważniejszych aspektów swojej działalności i wprowadziło IoT Blulog do monitorowania w czasie rzeczywistym temperatury i wilgotności w pomieszczeniach, w których przechowywane są warzywa, owoce oraz kwiaty.

System monitorowania temperatury i wilgotności działa bez przerwy przez 365 dni w roku, przez 24 godziny na dobę. Dlaczego? Środowisko przechowywania to niesamowicie ważny aspekt – rośliny są bardzo delikatne i wymagające. W przypadku kwiatów ciętych znacząca utrata jakości następuje już przy odchyleniu rzędu 1-2° C. Awaria, bez natychmiastowego wdrożenia działań korekcyjnych, mogłaby spowodować utratę nawet 100% towaru. Odkąd firma nawiązała współpracę z Blulog, oczekiwana temperatura, zarówno na halach sprzedaży, jak i w chłodniach, utrzymywana jest zawsze na oczekiwanym i bezpiecznym dla towaru, poziomie.

Big Data i predykcja analiza danych

Analiza ogromnych zbiorów danych pozwoli na bieżące śledzenie i monitorowanie łańcuchów dostaw, co zminimalizuje ryzyko opóźnień i usprawni operacje. Firmy będą także wykorzystywać Big Data do pro-

gnozowania ryzyka, co zwiększy odporność na zewnętrzne zakłócenia. Ilość danych generowanych globalnie ma wzrosnąć z 64 zettabajtów (64 bilionów GB) w 2020 roku do 181 zettabajtów do 2025 roku. Te ogromne ilości danych umożliwiają wykorzystanie sztucznej inteligencji do optymalizacji tras, zarządzania flotą i magazynami, co zwiększa efektywność operacyjną.

Nearshoring i multisourcing

W obliczu ciągłych zakłóceń w globalnych łańcuchach dostaw, strategie takie jak nearshoring (przenoszenie produkcji bliżej rynków docelowych) oraz multisourcing (dywersyfikacja dostawców) zyskują na znaczeniu w 2024 roku. Jak wynika z badań McKinsey, aż 97% firm zwiększa swoje zapasy, dywersyfikuje źródła zaopatrzenia lub regionalizuje swoje operacje, aby wzmocnić odporność na kryzysy i minimalizować zakłócenia w dostawach. Nearshoring pozwala na przenoszenie działalności bliżej rynków docelowych, co redukuje zależność od dalekich dostawców i minimalizuje ryzyko wynikające z globalnych zakłóceń. Multisourcing, czyli angażowanie wielu dostawców z różnych regionów, pomaga firmom zmniejszyć zależność od jednego rynku, co jest kluczowe w obliczu takich problemów jak napięcia geopolityczne czy zmiany regulacyjne. 67% przedsiębiorstw wdrożyło już technologie umożliwiające pełną widoczność ich operacji w celu szybszego reagowania na ewentualne zakłócenia.

Dzięki takim praktykom firmy zyskują elastyczność i lepszą kontrolę nad kosztami, jednocześnie zmniejszając ryzyko i zwiększając odporność na kryzysy.

Utrzymanie predykcje i prewencyjne

Utrzymanie predykcje i prewencyjne jest kolejnym kluczowym elementem technologicznej rewolucji w logistyce i przemśle. Dzięki zaawansowanym inteligentnym systemom firmy mogą monitorować stan swoich maszyn oraz infrastruktury w czasie rzeczywistym, co pozwala na przewidywanie awarii zanim do nich dojdzie i odpowiednią konserwację.

Predykcja konserwacja, oparta na analizie dużych zbiorów danych, pozwala na identyfikowanie wzorców zużycia i prognozowanie potencjalnych usterek. Automatyczne powiadomianie o konieczności naprawy umożliwia planowanie działań serwisowych w sposób minimalizujący zakłócenia produkcji i transportu. W efekcie, firmy korzystające z takich rozwiązań mogą zwiększyć wydajność operacyjną, przedłużyć żywotność sprzętu, a także ograniczyć koszty związane z naprawami oraz czas przestoju

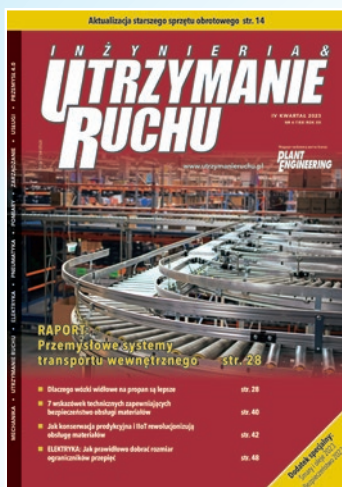
Przewidywania na 2025

W 2025 roku kluczowymi technologiami będą sztuczna inteligencja (AI) oraz Big Data, które zrewolucjonizują zarządzanie łańcuchami dostaw. Analityka predykcja, zasilana przez Big Data, umożliwi dokładniejsze prognozowanie popytu i lepszą kontrolę ryzyka, co przyczyni się do jeszcze większej efektywności operacyjnej. ■

INŻYNIERIA & UTRZYMANIE RUCHU

Niezawodne źródło wiedzy

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



W naszej ofercie mamy:

- 🔍 Portal
- 💡 Dodatki tematyczne
- ✉ Newslettery
- 📄 Reklama
- @ E-wydanie
- 👤 Konferencje
- 🎓 Szkolenia

Zamów prenumeratę
www.utrzymanieruchu.pl

Targi Dostawców dla Przemysłu
Farmaceutycznego i Kosmetycznego

SPECIAL EDITION

11-13 CZERWCA 2025

ul. Prądzyńskiego 12/14, Warszawa

Zakres tematyczny targów



Organizator
FARMACOM

www.pcidays.pl



SPONSOR
 DIAMENTOWY
 I SREBRNY



PATRONI HONOROWI



PATRONI MEDIALNI

