

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

www.utrzymanieruchu.pl

III KWARTAŁ 2025
NR 3 (160) ROK XXII

AI I MES str. 44

Jak zoptymalizować procesy produkcyjne dzięki integracji sztucznej inteligencji (AI) z MES

AI I ZARZĄDZANIE MAJĄTKIEM

Jak spełnić potrzeby w zakresie zarządzania majątkiem dzięki monitorowaniu stanu opartego na AI str. 48

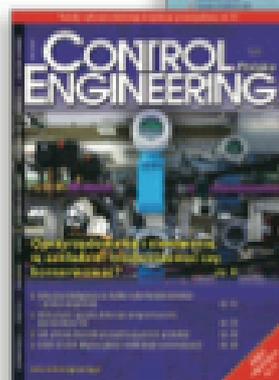
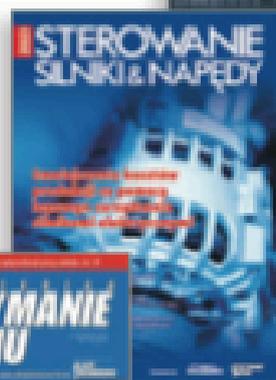
OŚWIETLENIE PRZEMYSŁOWE str. 53

Trzy sposoby, w jakie oświetlenie LED rozwiązuje problemy bezpieczeństwa w operacjach wydobycia gazu łupkowego

PORADY str. 56

Kluczowe aspekty przy wyborze zewnętrznej firmy zarządzającej utrzymaniem ruchu

Dodatek Smary &
Oleje 2026
str. 13



Świat technologii w zasięgu ręki

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

www.trademediainternacional.pl

O D W Y D A W C Y



Drodzy Czytelnicy,

Jesień rozgościła się już na dobre, a wraz z nią piękne barwy drzew przypominają nam o nieustannej zmienności i cyklach odnowy – również w przemyśle. Polska, jako stabilne centrum produkcyjne Europy Środkowo-Wschodniej, konsekwentnie umacnia swoją pozycję, łącząc tradycję inżynierską z najnowszymi trendami technologicznymi.

W tym wydaniu przyglądamy się, jak sztuczna inteligencja (AI) i systemy MES stają się nierozdzielalnym duetem, który wspiera producentów w optymalizacji procesów. Dzięki analizie danych w czasie rzeczywistym, predykcji awarii i automatycznym korektom parametrów, możliwe jest zwiększenie efektywności, jakości i elastyczności produkcji. Równocześnie opisujemy, jak monitorowanie stanu technicznego oparte na AI zmienia podejście do zarządzania majątkiem produkcyjnym.

Przejście od tradycyjnych, ręcznych metod inspekcji do ciągłego monitoringu online daje zespołom utrzymania ruchu dostęp do informacji w czasie rzeczywistym, skraca czas reakcji i pozwala w pełni wykorzystać potencjał predykcyjnych narzędzi.

Widzimy więc, że technologie te nie są już przyszłością, lecz teraźniejszością polskiego przemysłu – wspierając rozwój inteligentnych fabryk i podnosząc naszą konkurencyjność na rynkach międzynarodowych.

Dziękujemy, że jesteście z nami i życzymy inspirującej lektury.

Z wyrazami szacunku,

Michael Majchrzak
Wydawca

SPIS TREŚCI

III KWARTAŁ 2025

07

Aktualności

CompAir wprowadza dynamiczny system sterowania sprężarkami oszczędzający do 30 procent energii

09

Badanie rynku

Silny wzrost globalnego rynku przekładni precyzyjnych w 2025 r.

13

Smary & Oleje

Specjalny dodatek poświęcony nowoczesnym środkom smarnym i olejom przemysłowym, które zwiększają niezawodność i bezpieczeństwo maszyn.

21

Dobór odpowiednich środków smarnych

dla bezpiecznej i niezawodnej pracy linii rozlewniczych

26

Castrol XBB, XBC i SmartCoolant

zintegrowany system dla maksymalnej wydajności w obróbce metali



SPIS TREŚCI

III KWARTAŁ 2025

30

Jak wybór najlepszego smaru może ograniczyć awarie mechaniczne

41

Higiena to ważny element BHP. Jak o nią zadbać w trudnych warunkach?

44

AI i MES

Jak zoptymalizować procesy produkcyjne dzięki integracji sztucznej inteligencji (AI) z MES

48

AI i zarządzanie majątkiem

Jak spełnić potrzeby w zakresie zarządzania majątkiem dzięki monitorowaniu stanu opartego na AI



SPIS TREŚCI

II KWARTAŁ 2025

53

Oświetlenie przemysłowe

Trzy sposoby, w jakie oświetlenie LED rozwiązuje problemy bezpieczeństwa w operacjach wydobywania gazu łupkowego

56

Porady

Kluczowe aspekty przy wyborze zewnętrznej firmy zarządzającej utrzymaniem ruchu

59

Od podstaw

Sztuczna inteligencja i przyszłość produkcji



COMPAIR WPROWADZA DYNAMICZNY SYSTEM STEROWANIA SPRĘŻARKAMI OSZCZĘDZAJĄCY DO 30 PROCENT ENERGII

FIRMA COMPAIR WPROWADZIŁA NA RYNEK ECOPLANT – DYNAMICZNE ROZWIĄZANIE DO ZARZĄDZANIA SPRĘŻONYM POWIETRZEM, KTÓRE DOSTOSOWUJE PARAMETRY SPRĘŻAREK W CZASIE RZECZYWISTYM, ZAPEWNIĄC DO 30 PROCENT OSZCZĘDNOŚCI W KOSZTACH ENERGII I EMISJI CO₂.



Wytwarzanie sprężonego powietrza jest bardzo energochłonne, a wiele tradycyjnych systemów sterowania nie zostało zaprojektowanych tak, aby mogły reagować na zmieniające się zapotrzebowanie w czasie rzeczywistym. W rezultacie aż do 50 procent sprężonego powietrza może się marnować z powodu niewłaściwego użytkownika, sztucznego zapotrzebowania oraz braku wykrywania spadków ciśnienia czy wycieków.

Ecoplant działa inaczej. Zamiast statycznego sterowania stosuje dynamiczne sterowanie oparte na sztucznej inteligencji, monitorując kluczowe wskaźniki w całej sieci. Na tej podstawie dostosowuje ustawienia sprężarek i wybiera optymalną konfigurację pracy.

Ecoplant umożliwia również łatwe wykrywanie nieszczelności powietrza, które można następnie odizolować. Analizy predykcyjne mogą przewidzieć i ostrzec o potencjalnych problemach, zanim do nich dojdzie, pomagając uniknąć kosztownych przestoju.

Zdalne monitorowanie w chmurze

Zarządzanie oparte na chmurze łączy intuicyjną konserwację predykcyjną, generowaną przez algorytmy, z proaktywną analizą i kontrolą w modelu SAAS. Umożliwia to operatorom monitorowanie problemów z dowolnego miejsca na świecie.

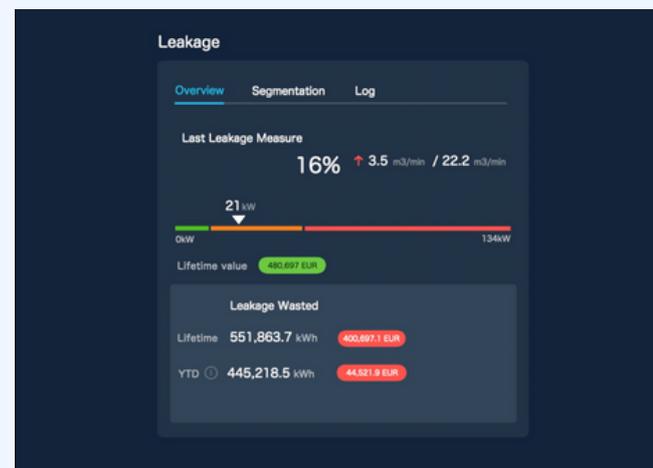
Natychmiastowe alerty serwisowe i monitoring jednym kliknięciem pozwalają zespołom na szybką reakcję, pomagając uniknąć kosztownych przestojów i zwiększając efektywność produkcji.

Dostosowane pulpity i raportowanie

Dzięki dynamicznemu monitorowaniu systemu sprężonego powietrza operatorzy mogą podejmować lepsze decyzje na podstawie bardziej dokładnych danych. Ecoplant można również dostosować do indywidualnych potrzeb systemu sprężonego powietrza na danym obiekcie, w tym do monitorowania zużycia energii i pracy urządzeń. Dostępne są nieograniczone dane historyczne. Można śledzić trendy, takie jak okresy bezczynności lub mniejsze zapotrzebowanie – zarówno dla całego systemu, jak i poszczególnych procesów czy sprężarek. Proste porównania między różnymi okresami można wykonać w kilka sekund, co pozwala skutecznie identyfikować nieefektywności i podejmować działania naprawcze.



Komentując premierę, **Andrea Milia, Business Development Manager w CompAir, powiedział:** „Ponad 70 procent zakładów produkcyjnych korzysta z systemów sprężonego powietrza, które zazwyczaj stanowią od 10 procent do 30 procent rocznych kosztów energii elektrycznej. W połączeniu z efektywnością urządzeń, wysokimi kosztami konserwacji i niską jakością powietrza, produkcja sprężonego powietrza może być bardzo kosztowna. Dzięki dynamicznemu sterowaniu zarządzanemu przez uczenie maszynowe, Ecoplant oferuje nowe podejście do zdalnego monitorowania i zarządzania systemem sprężonego powietrza, pomagając zmniejszyć koszty konserwacji i uniknąć przestojów urządzeń.”



Na stronie internetowej firmy dostępny jest kalkulator rocznej wartości, który pomaga operatorom oszacować przewidywane oszczędności po wdrożeniu systemu Ecoplant w zakładzie. Więcej informacji można znaleźć na stronie: <https://www.compair.com/pl-pl/products/ecoplant>

BADANIE RYNKU RYNEK PRZEKŁADNI PRECYZYJNYCH

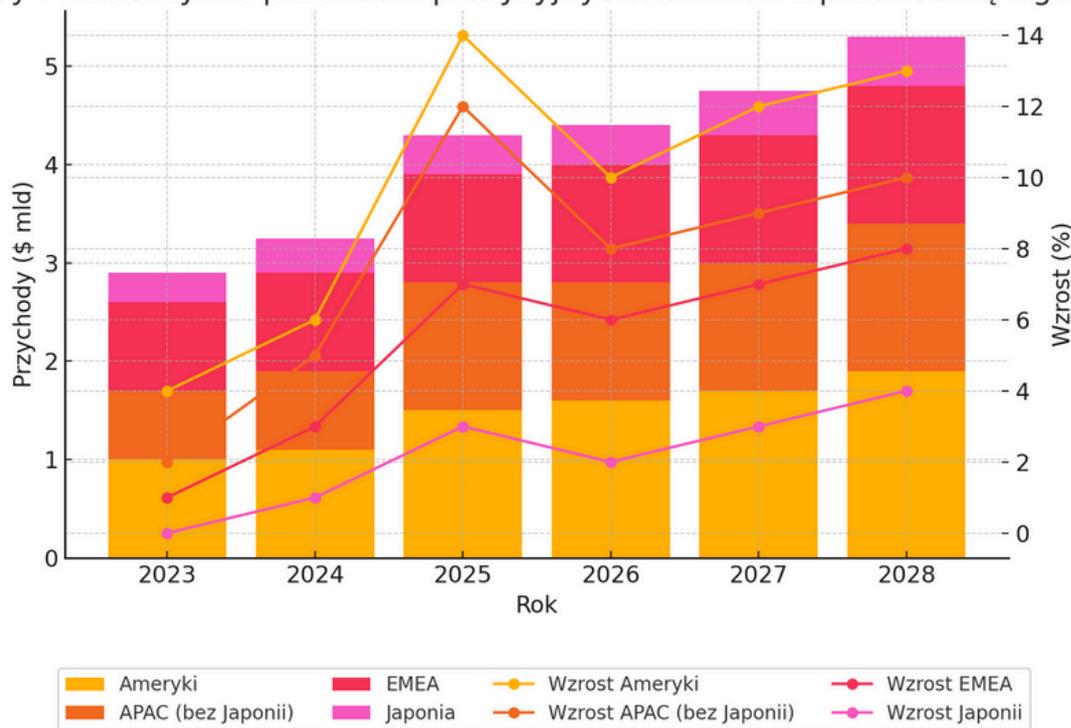
SILNY WZROST GLOBALNEGO RYNKU PRZEKŁADNI PRECYZYJNYCH W 2025 R.

PO TRUDNYM ROKU 2024, RYNEK PRZEKŁADNI PRECYZYJNYCH MA SIĘ ODBIĆ – PROGNOZUJE SIĘ WZROST W 2025 ROKU ORAZ STABILNY ROZWÓJ W KOLEJNYCH LATACH.

Spostrzeżenia dotyczące przekładni precyzyjnych

- Globalny rynek przekładni precyzyjnych i silników z przekładnią jest prognozowany na wzrost o około 10,2 % w 2025 r.
- W latach 2023–2024 rynek doświadczył wcześniejszego niż zakładano spowolnienia, spowodowanego wyzwaniami gospodarczymi i inflacją.
- Segment robotów mobilnych wskazuje na najszybszy wzrost zapotrzebowania na produkty z zakresu przekładni precyzyjnych.

Przychody i wzrost rynku przekładni precyzyjnych i silników z przekładnią wg regionów



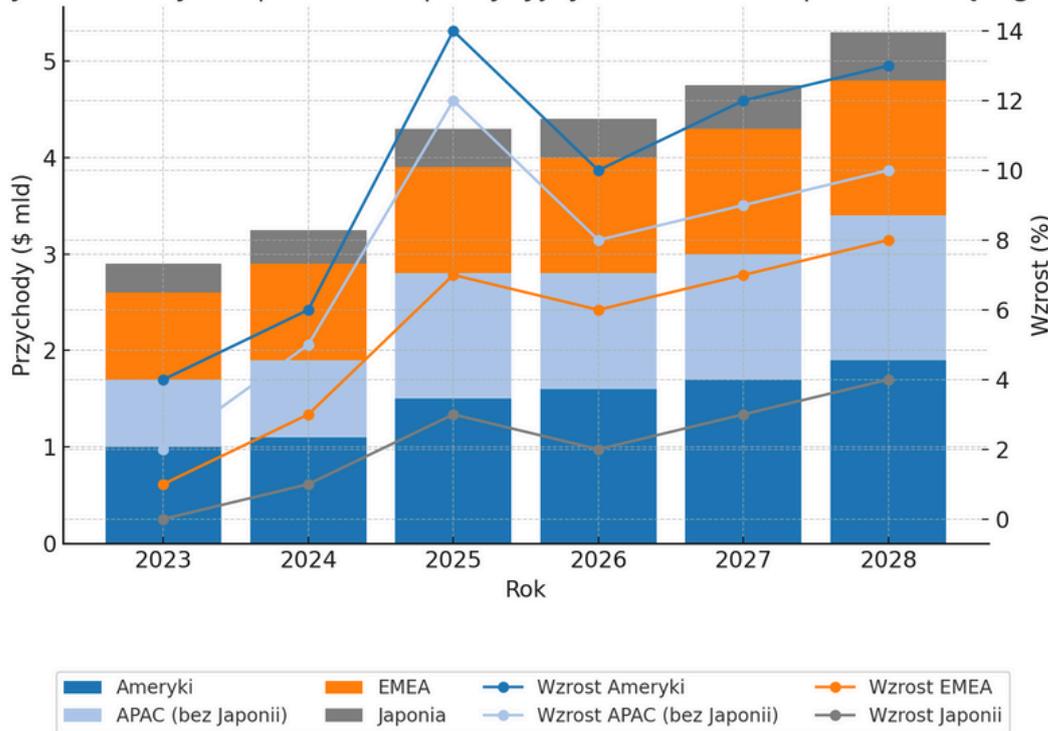
Globalny krajobraz rynku

Globalny rynek przekładni precyzyjnych i silników z przekładnią przechodzi znaczącą transformację i oczekuje się, że w 2025 roku wzrośnie o ponad 10%, odrabiając straty po wcześniejszym niż przewidywano spadku w latach 2023 i 2024. Według najnowszych danych firmy analitycznej Interact Analysis, silny popyt wygeneruje skumulowany roczny wskaźnik wzrostu (CAGR) na poziomie 7,9% – co oznacza wzrost rynku z 3,29 mld USD do 4,8 mld USD w latach 2023–2028.

Rynek przekładni precyzyjnych i silników z przekładnią nie był odporny na szersze wyzwania gospodarcze ostatnich dwóch lat. Spowolnienie pojawiło się wcześniej niż oczekiwano – już w latach 2023–2024 – z powodu globalnych zawirowań ekonomicznych i społeczno-ekonomicznych, w tym inflacji i wysokich stóp procentowych.

Region obu Ameryk ma wykazać najwyższe tempo wzrostu w okresie 2023–2028, z CAGR na poziomie 10,4%, podczas gdy region APAC (z wyłączeniem Japonii) ma być najszybciej rozwijającym się rynkiem w 2024 r. Ten wzrost przypisuje się sektorowi produkcyjnemu w regionie oraz rosnącej liczbie lokalnych dostawców przekładni precyzyjnych obsługujących rosnącą liczbę producentów robotów współpracujących w Chinach.

Przychody i wzrost rynku przekładni precyzyjnych i silników z przekładnią wg regionów



Automatyzacja w centrum wzrostu

U podstaw odporności rynku przekładni precyzyjnych leży innowacja. Pojawienie się nowych branż, takich jak produkcja baterii i roboty humanoidalne, stworzy nowe możliwości wzrostu.

Najsilniejszy wzrost popytu w okresie prognozy ma dotyczyć robotów mobilnych (CAGR na poziomie 45,9%), gdzie przekładnie precyzyjne są powszechnie stosowane w układach napędowych robotów. Drugim co do wielkości segmentem pod względem prognozowanego wzrostu popytu będzie produkcja baterii (CAGR 13%).

W 2023 roku na całym świecie dostarczono ponad 150 tys. robotów mobilnych, a sektor ten doświadcza znaczącego wzrostu ze względu na rosnący popyt na bardziej zautomatyzowaną realizację zamówień i automatyzację magazynów – co wynika z utrzymującego się trendu wzrostu e-commerce.

Pomimo dynamicznego wzrostu robotyki mobilnej, rynek robotów przemysłowych i współpracujących pozostaje największym konsumentem przekładni precyzyjnych na świecie. Występują różnice regionalne, jednak ogólnie rynki te doświadczyły spowolnienia w 2023 roku, ale popyt na całym świecie ma stosunkowo szybko powrócić do wzrostu.

W 2023 r. wartość rynku przekładni sprzedanych do segmentu robotów przemysłowych i współpracujących wyniosła nieco ponad 1 mld USD, co stanowiło 31% całego rynku przekładni precyzyjnych. Do 2028 r. segment ten ma wzrosnąć do 1,33 mld USD.

Jonathan Sparkes, starszy analityk ds. badań w Interact Analysis, komentuje:

„Po 2024 roku przewiduje się odbicie, ponieważ ogólne perspektywy dla rynku robotyki, produkcji i maszyn zaczną się poprawiać – wraz ze spadkiem stóp procentowych oraz większym optymizmem wokół inwestycji w automatyzację.”

Inne prognozy badań rynkowych:

Globalny rynek przekładni precyzyjnych i silników z przekładniami, po spowolnieniu w latach 2023–2024, wchodzi w fazę silnego odbicia. Najnowsze analizy Interact Analysis, Grand View Research czy IMARC Group wskazują, że w 2025 roku rynek wzrośnie o około 10%, a w perspektywie dekady utrzyma średnie tempo wzrostu bliskie 9–10% rocznie. Wartość rynku, szacowana na ok. 3 mld USD w 2023 r., ma osiągnąć nawet 8–10 mld USD do lat 2033–2034. Największą dynamikę przewiduje się w regionie obu Ameryk oraz w Azji, napędzanej lokalną produkcją robotów i coraz silniejszą pozycją regionalnych dostawców.

Głównymi motorami wzrostu pozostają automatyzacja, digitalizacja procesów oraz rozwój nowych branż, takich jak produkcja baterii czy roboty humanoidalne. Szczególnie wyróżnia się segment robotów mobilnych, dla którego prognozuje się imponujący wzrost rzędu 45% rocznie, co wiąże się z rosnącym znaczeniem logistyki i e-commerce. Pomimo konkurencji ze strony napędów bezpośrednich, przekładnie precyzyjne zachowują kluczowe znaczenie w robotyce przemysłowej i medycznej, lotnictwie oraz systemach magazynowych, pozostając niezbędnym elementem napędzającym globalną transformację przemysłową.



VI Edycja

ROBOTY PRZEMYSŁOWE 2026

Dodatek do:

**CONTROL
ENGINEERING**

Robotyka przemysłowa: automatyzacja przyszłości już dziś

COBOTY W ERZE AI

AMR I LOGISTYKA

WYNAJEM COBOTÓW

WYWIAD: EPSON CEE





Smary & oleje

Smarowanie • Konserwacja • Tribologia

V EDYCJI

2026



Dobór odpowiednich środków smarnych dla bezpiecznej i niezawodnej pracy linii rozlewniczych

Castrol XBB, XBC i SmartCoolant – zintegrowany system dla maksymalnej wydajności w obróbce metali

Jak wybór najlepszego smaru może ograniczyć awarie mechaniczne

UTA EDENRED POWIĘKSZA SWOJĄ SIEĆ PUNKTÓW AKCEPTACJI NA TERENIE HISZPANII O STACJE BENZYNOWE SHELL

W RAMACH WSPÓŁPRACY POMIĘDZY UTA EDENRED I FIRMĄ ENERGETYCZNĄ GRUPO DISA DO SIECI AKCEPTACJI UTA W HISZPANII – NA KONTYNERNCIE I BALEARACH DOŁĄCZYŁY 272 STACJE PALIW SHELL. SIEĆ AKCEPTACJI UTA W HISZPANII OBEJMUJE TERAZ PONAD 5 500 STACJI BENZYNOWYCH

Shell



UTA Edenred powiększa swoją sieć punktów akceptacji na terenie Hiszpanii o 272 stacje benzynowe Shell

UTA Edenred, czołowy dostawca usług mobilności w Europie i firma Edenred, rozszerzyła swoją sieć akceptacji o stacje paliw marki Shell w Hiszpanii w ramach współpracy z hiszpańską firmą energetyczną Grupo DISA. Klienci UTA mogą teraz nabywać paliwa tradycyjne i alternatywne, smary i korzystać z usług takich jak mycie pojazdów na 272 stacjach Shell w Hiszpanii kontynentalnej i na Balearach.

Wraz z dodaniem stacji Shell, sieć akceptacji UTA Edenred w Hiszpanii obejmuje obecnie ponad 5 500 stacji paliw wszystkich głównych marek. Ponadto na kolejnym etapie współpracy z Grupo DISA sieć UTA powiększy się o kolejne stacje Shell na Półwyspie Iberyjskim, w tym na Wyspach Kanaryjskich i w Portugalii.

Lukas Schneider, dyrektor komercyjny na kraje regionu EMEA w UTA Edenred, mówi: „Kompleksowa, niezależna od jednej marki sieć akceptacji w całej Europie jest kamieniem węgielnym naszej oferty jako dostawcy usług mobilności. Współpraca z Grupo DISA i rozszerzenie naszej hiszpańskiej sieci o tak znaczącą markę jak Shell jest kluczowym krokiem w rozwoju naszej sieci partnerskiej i sprawia, że codzienne podróże naszych klientów są jeszcze łatwiejsze”.

Alfonso Díaz, dyrektor krajowy UTA Edenred w Hiszpanii i Portugalii, dodaje: „Ta umowa stanowi kamień milowy dla UTA Edenred na Półwyspie Iberyjskim. Akceptacja kart UTA Card w całej hiszpańskiej sieci Shell stanowi ogromną wartość dodaną dla klientów UTA podróżujących po kraju”.

Ignacio de Beruete, kierownik ds. marketingu w Grupo DISA, mówi: „Współpraca z UTA Edenred zwiększa naszą widoczność wśród europejskich firm transportowych i logistycznych i nie możemy się doczekać rozszerzenia wspólnej działalności w przyszłości”.

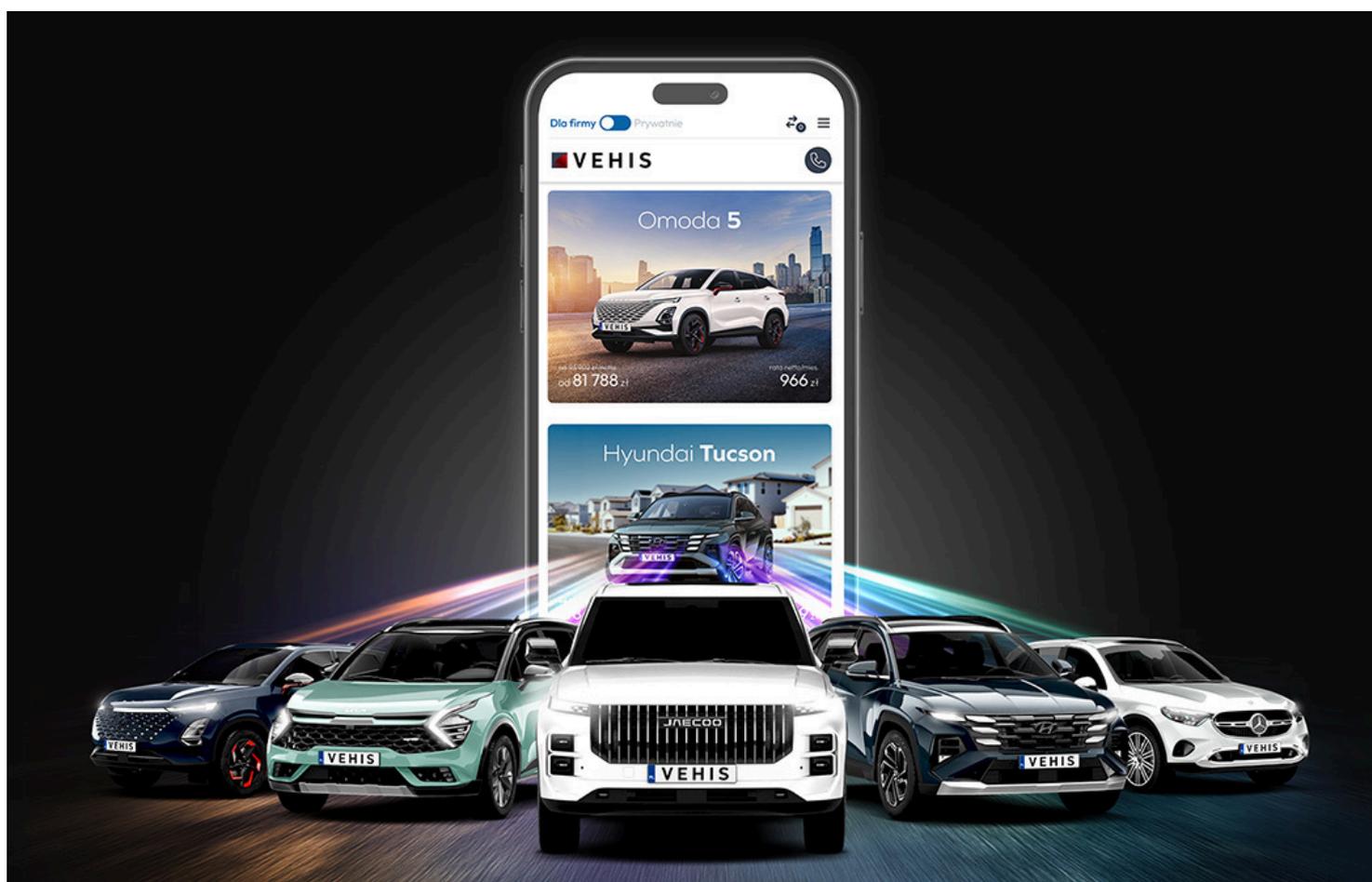


Shell
HELIX
Motor oils

GRUPA EBI I PLATFORMA SAMOCHODOWA VEHIS NAWIĄZUJĄ WSPÓŁPRACĘ NA RZECZ FINANSOWANIA MŚP W POLSCE

DZIĘKI WSPÓŁPRACY Z GRUPĄ EBI, VEHIS ZWIĘKSZY WARTOŚĆ FINANSOWANIA LEASINGOWEGO DLA POLSKICH MŚP O KWOTĘ 2,6 MLD ZŁOTYCH. ŚRODKI SKIEROWANE BĘDĄ W SZCZEGÓLNOŚCI DO FIRM PROWADZONYCH PRZEZ KOBIETY I PRZEZNACZONE NA FINANSOWANIE SAMOCHODÓW NISKOEMISYJNYCH. VEHIS POZYSKA ŚRODKI Z EBI ORAZ OD ZEWNĘTRZNEGO INWESTORA WSPIERANEGO PRZEZ EBI W RAMACH ZAWARTEJ UMOWY SEKURTYZACJI GOTÓWKOWEJ.

Grupa EBI



Grupa Europejskiego Banku Inwestycyjnego (EBI) nawiązała współpracę z platformą samochodową VEHIS, aby zwiększyć dostępność finansowania dla małych i średnich przedsiębiorstw oraz wspomóc rozwój ekologicznego transportu w Polsce. Dzięki wsparciu EBI i należącego do Grupy Europejskiego Funduszu Inwestycyjnego (EFI), VEHIS zawrze nowe umowy leasingowe o wartości 2,6 mld zł. Oferta skoncentrowana będzie w szczególności na finansowaniu samochodów elektrycznych oraz małych i średnich przedsiębiorstw prowadzonych przez kobiety. Współpraca Grupy EBI i VEHIS przybliży realizację celów równości płci i zielonej transformacji, przyczyniając się jednocześnie do rozwoju regionalnego w Polsce.

CONTROL *Polska* ENGINEERING

Twój portal i magazyn o automatyce przemysłowej

Magazyn drukowany i cyfrowy

- Najnowsze informacje o automatyce i robotyce
- Artykuły ekspertów i studia przypadków
- Raporty specjalne i dodatki tematyczne

Portal i media społecznościowe

- Aktualności online 24/7
- Newsletter branżowy
- Promocja w LinkedIn, Facebook, X

www.controlengineering.pl

Zgodnie z zawartą umową, EBI przeznaczy 637 mln zł (150 mln euro) na zakup obligacji zabezpieczonych leasingami samochodowymi VEHIS, a gwarancje EFI umożliwią zewnętrznemu inwestorowi zakup papierów o porównywalnej wartości. W ten sposób powstanie nowy portfel leasingów o łącznej wartości 2,6 mld złotych. Co najmniej 30 proc. nowego finansowania samochodów udzielanego przez VEHIS trafi do przedsiębiorstw prowadzonych przez kobiety, a co najmniej 10 proc. zostanie przeznaczone na działania na rzecz klimatu, w tym na leasing samochodów elektrycznych.

„Transakcja ta jest doskonałym przykładem wykorzystania instrumentów rynku kapitałowego dla realnego wsparcia małych przedsiębiorstw” – powiedziała Marjut Falkstedt, dyrektor generalna EFI. „Dzięki współpracy z firmą VEHIS kierujemy finansowanie tam, gdzie jest ono najbardziej potrzebne – do przedsiębiorców, którzy napędzają innowacje i zrównoważony rozwój w całej Polsce”.

Współpraca pozwoli VEHIS dotrzeć do szerszego grona przedsiębiorców, zwłaszcza w słabiej obsługiwanych segmentach rynku i w tych regionach Polski, w których dochód na mieszkańca pozostaje poniżej średniej w Unii Europejskiej.

„Wspólnie z EBI i EFI przeprowadzamy pierwszą w historii polskiego rynku sekurytyzację portfela zbudowanego w ramach warehouse financing. To dla nas wyjątkowy moment docenienia przez czołowe europejskie instytucje finansowe i kolejny ważny krok, który pozwoli nam na dalszy dynamiczny rozwój. Dzięki temu będziemy mogli kontynuować aktywne finansowanie MŚP, w tym wspierać przedsiębiorstwa prowadzone przez kobiety, a także finansować samochody niskoemisyjne” - powiedział Jan Bujak, członek zarządu VEHIS ds. finansowych.

Na mocy umowy, EBI zainwestuje w obligacje uprzywilejowane w ramach sekurytyzacji leasingów samochodowych udzielonych przez VEHIS. Udzielone w ramach tej samej transakcji gwarancje EFI pozwolą na inwestycję zarówno w papiery uprzywilejowane, jak i te typu mezzanine o wyższym ryzyku.

„Wspieranie MŚP to jedno z podstawowych działań Grupy EBI, a współpraca z VEHIS wspomaga rozwój firm, będzie sprzyjać równości płci i przyspieszy przejście na czystszy transport. To przemyślana, ukierunkowana inwestycja w przyszłość Polski” - powiedziała Teresa Czerwińska, wiceprezes Europejskiego Banku Inwestycyjnego.

PAKT NA RZECZ OCEANÓW WPROWADZONY PRZEZ UE MINIMALIZUJE NEGATYWNY WPŁYW NA ŚRODOWISKO MORSKIE PODCZAS REALIZACJI PROJEKTÓW Z ZAKRESU BUDOWNICTWA PODWODNEGO

AGGREKO PODKREŚLA ZNACZENIE BEZOLEJOWYCH SPRĘŻAREK POWIETRZA I KURTYN
BĄBELKOWYCH JAKO KLUCZOWYCH NARZĘDZI DLA ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU
MORSKIEJ INFRASTRUKTURY WIATROWEJ I MORSKIEJ.

AGGREKO



Mając na uwadze przyjęcie przez Komisję Europejską tzw. Paktu na rzecz oceanów (Ocean Pact), firma Aggreko podkreśla rolę technologii takich jak kurtyny bąbelkowe/powietrzne, które chronią ekosystemy morskie przed szkodliwym wpływem hałasu generowanego podczas prowadzenia prac budowlanych pod wodą.

Pakt na rzecz oceanów, wspierany przez badania finansowane ze środków UE oraz inicjatywy w państwach członkowskich, ma szansę pogodzić osiągnięcie celów w zakresie czystej energii i rozwoju infrastruktury z działaniami na rzecz ochrony środowiska morskiego. Wraz z przyspieszaniem przez Polskę i inne kraje UE realizacji projektów morskich farm wiatrowych i budownictwa podwodnego, firma Aggreko podkreśla znaczenie ograniczania hałasu generowanego pod wodą, szczególnie w kontekście rosnącej liczby zatwierdzanych i realizowanych inwestycji.

»Zaangażowanie Europy w odbudowę dobrostanu obszarów morskich poprzez wdrożenie paktu na rzecz oceanów to godna uznania inicjatywa» – mówi Sebastian Sroka, Sector Account Specialist w firmie Aggreko. – »To wyraźne podkreślenie faktu, że ochrona środowiska oraz rozwój czystej energii i infrastruktury nie wykluczają się wzajemnie. Morskie farmy wiatrowe mają kluczowe znaczenie dla realizacji celów klimatycznych, ale ich rozwój nie może odbywać się kosztem ekosystemów morskich. Pakt na rzecz oceanów tworzy odpowiednie ramy czasowe pozwalające uwzględnić takie podejście w przyszłych procesach planowania infrastruktury morskiej.»

»Jedną z najważniejszych kwestii środowiskowych podczas budowy morskich instalacji jest wpływ hałasu rozchodzącego się pod wodą, w szczególności powstającego przy wbijaniu pali. Może on dezorientować ssaki morskie i inne gatunki wrażliwe, a nawet im szkodzić. Technologia kurtyn bąbelkowych to sprawdzone rozwiązanie tworzące barierę z pęcherzyków powietrza, która pochłania i rozprasza fale dźwiękowe zanim dotrą one do narażonych organizmów. Jednak, aby ten system działał skutecznie, konieczne jest zapewnienie stałego, czystego i wolnego od oleju źródła sprężonego powietrza, co jest często pomijane na etapie planowania inwestycji.»

W obliczu rosnącej liczby zatwierdzanych projektów offshore i infrastrukturalnych szczególnie istotna dla polskich deweloperów jest potrzeba zapewnienia zgodności z przepisami oraz unikania nieplanowanych przestojów. Dotyczy to m.in. niedawno otwartego w Świnoujściu terminala instalacyjnego morskich farm wiatrowych, który stanie się kluczowym centrum logistycznym dla rozwijającego się sektora offshore w Polsce.

Wraz z rosnącą liczbą projektów infrastrukturalnych i z zakresu energetyki odnawialnej, Aggreko zaleca organizacjom realizującym prace offshore, aby brały pod uwagę nie tylko efektywność środowiskową sprzętu, lecz także jego niezawodność operacyjną oraz możliwości monitorowania, które są konieczne do utrzymania sprawności w wymagających warunkach pracy. Bezolejowe sprężarki powietrza w połączeniu z systemami zdalnego monitoringu są w stanie zapewnić nieprzerwaną i skuteczną pracę kurtyn bąbelkowych w trakcie całej budowy, co minimalizuje ryzyko niezgodności z przepisami środowiskowymi oraz wystąpienia nieplanowanych przestojów.

S.Sroka dodaje: »Pakt na rzecz oceanów ustanawia nowy standard ochrony środowiska morskiego, dzięki czemu UE ma szansę stać się liderem w tym zakresie» – »Zachęcamy decydentów, aby realizując postanowienia paktu, brali pod uwagę możliwość wykorzystania technologii takich jak kurtyny powietrzne.»

» W ten sposób możemy zapewnić, że nowa generacja projektów morskich farm wiatrowych i infrastruktury morskiej – w tym tych już realizowanych na polskich wodach – będzie nie tylko czysta i efektywna, ale także odpowiedzialna środowiskowo. Oferując narzędzia, wiedzę i innowacje, nasz łańcuch dostaw jest w stanie urzeczywistnić tę wizję.»

DOBÓR ODPOWIEDNICH ŚRODKÓW SMARNYCH DLA BEZPIECZNEJ I NIEZAWODNEJ PRACY LINII ROZLEWNICZYCH

W BRANŻY SPOŻYWCZEJ WYBÓR ODPOWIEDNIEGO ŚRODKA SMARNEGO JEST KLUCZOWY – NIE TYLKO DLA WYDAJNOŚCI URZĄDZEŃ, ALE TAKŻE DLA ZAPEWNIENIA BEZPIECZEŃSTWA ŻYWNOCICI I ZGODNOŚCI Z PRZEPISAMI.

Erica McDonald



Cele edukacyjne

- Zrozumieć rodzaje i certyfikaty środków smarnych do kontaktu z żywnością, w tym klasyfikacje H1 i 3H, oraz ich rolę w utrzymaniu bezpieczeństwa żywności podczas procesów produkcyjnych.
- Określić wymagania smarowania dla różnych systemów rozlewniczych i nauczyć się, jak dobrać odpowiedni środek smarny w zależności od rodzaju urządzeń i wymagań operacyjnych.
- Rozpoznać znaczenie przestrzegania specyfikacji smarowania OEM w celu zapewnienia maksymalnej wydajności urządzeń oraz zgodności w środowisku przetwórstwa spożywczego.

Kluczowe informacje o smarach

- W branży spożywczej wybór odpowiedniego środka smarnego jest niezbędny, aby utrzymać sprawną pracę urządzeń rozlewniczych i jednocześnie spełniać rygorystyczne normy bezpieczeństwa żywności.
- Środki smarne do kontaktu z żywnością nie tylko chronią maszyny przed tarciem, zużyciem i przegrzewaniem, ale również zmniejszają ryzyko zanieczyszczeń dzięki zgodności z wymaganiami certyfikacyjnymi H1 lub 3H.

Dlaczego środki smarne do kontaktu z żywnością są tak ważne?

Środki smarne do kontaktu z żywnością powstały, aby zapewnić niezbędne smarowanie urządzeń używanych w procesach spożywczych, przy jednoczesnym ograniczeniu ryzyka zanieczyszczenia. Nie można jednak całkowicie wyeliminować możliwości kontaktu żywności ze smarem. Dlatego stosowanie certyfikowanych środków smarnych w zakładach spożywczych ma kluczowe znaczenie dla ochrony bezpieczeństwa żywności.

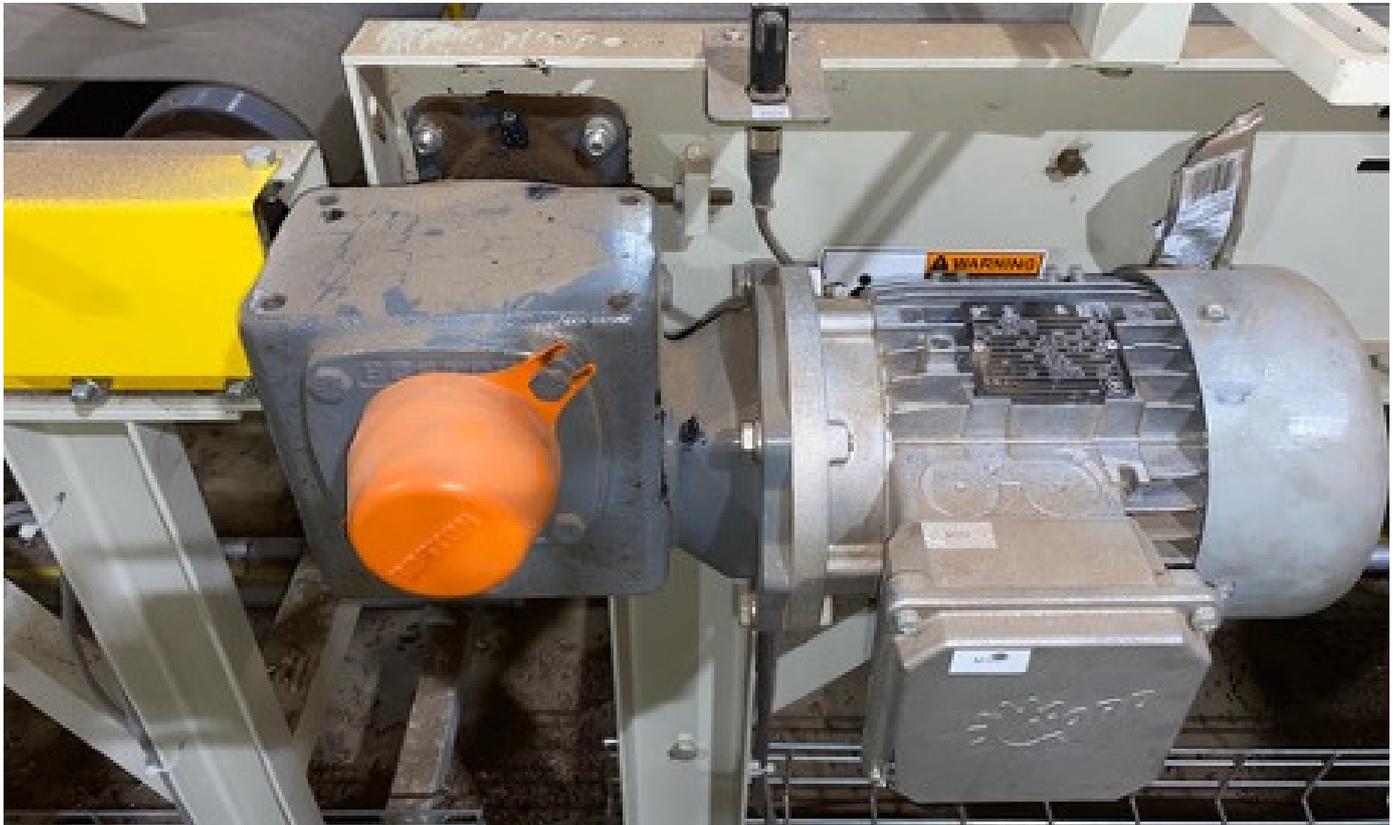
Aby to bezpieczeństwo zagwarantować, środki smarne muszą spełniać określone normy certyfikacyjne, a jednocześnie chronić urządzenia przed tarciem, zużyciem, korozją i wysoką temperaturą. W zależności od zastosowania wymagane są dwa podstawowe rodzaje certyfikacji:

- H1 – środki smarne przeznaczone do incydentalnego kontaktu z żywnością, stosowane w większości urządzeń rozlewniczych w branży spożywczej.
- 3H – środki smarne dopuszczone do bezpośredniego kontaktu z żywnością, używane np. na powierzchniach grillów, foremek do pieczywa czy desek do krojenia.



Wymagania smarowania urządzeń rozlewniczych

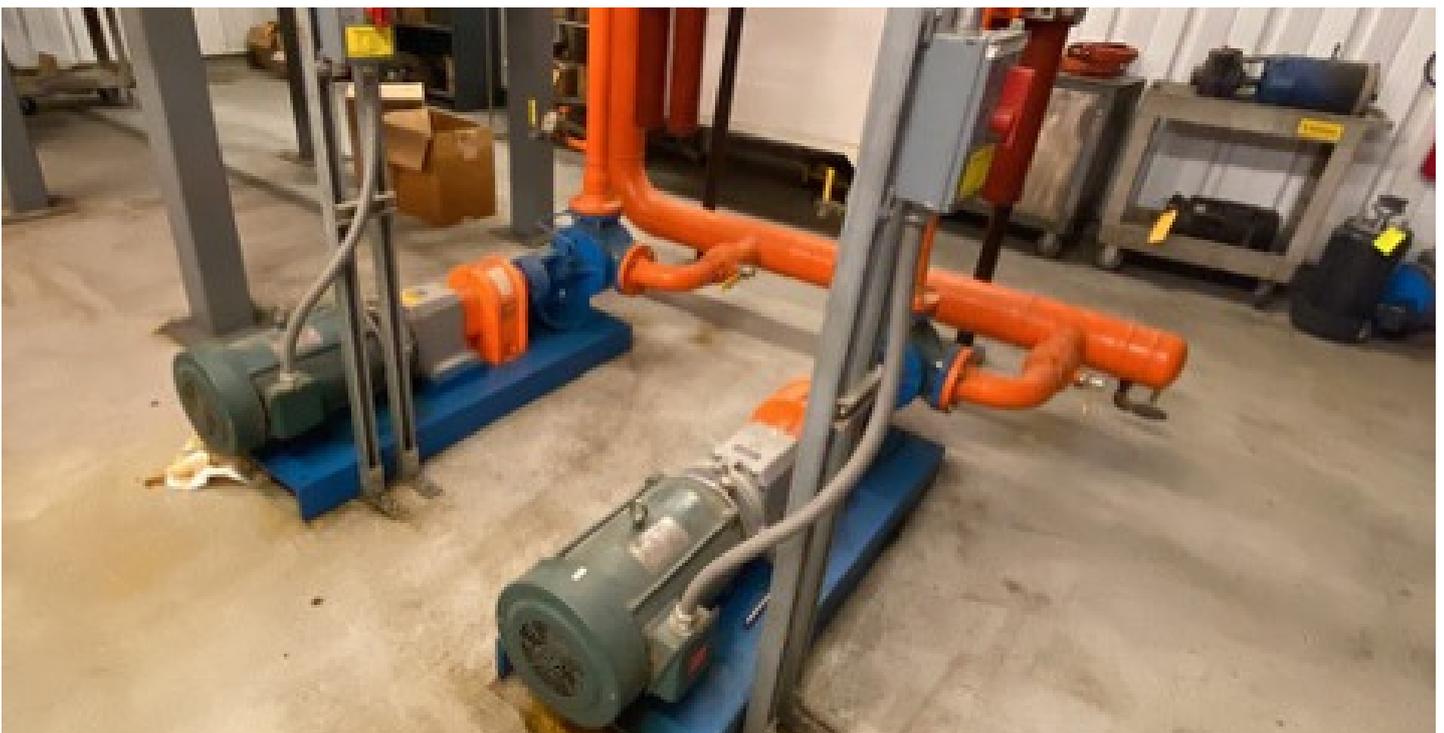
W branży spożywczej stosuje się różne typy systemów rozlewniczych, ale dwa z najczęściej spotykanych to liniowe oraz obrotowe nalewarki i zakrędarki do butelek. Systemy te wykorzystywane są w zakładach butelkujących nie tylko wodę, napoje gazowane, piwo i wino, lecz także produkty inne niż napoje, takie jak nabiał, oleje spożywcze, syropy czy sosy. Każdy z tych rodzajów urządzeń stawia odmienne wyzwania w zakresie smarowania.



- Maszyny obrotowe – zaprojektowane do pracy z dużą prędkością i przy dużych wolumenach. Ze względu na intensywne obciążenia wymagają olejów przekładniowych o odpowiedniej lepkości:
 - ISO 150 (niższa lepkość) dla maszyn szybszych,
 - ISO 220 (wyższa lepkość) dla maszyn wolniejszych, ale pracujących pod dużymi obciążeniami.



- Maszyny liniowe – wprowadzają dysze do butelek i napełniają je pod wysokim ciśnieniem hydraulicznym. W razie awarii układu hydraulicznego olej może mieć kontakt z produktem. Dlatego należy stosować wyłącznie środki smarne hydrauliczne H1, które chronią komponenty, a przy incydentalnym kontakcie z żywnością nie stwarzają zagrożenia dla konsumenta.



Rekomendacje producentów OEM

Każde urządzenie ma swoje unikalne wymagania smarowania. Dlatego należy zawsze sprawdzić instrukcje obsługi i wytyczne producenta (OEM), które zazwyczaj obejmują:

- zalecaną lepkość,
- rodzaj środka smarnego (olej przekładniowy, olej hydrauliczny, smar stały itd.),
- punkty aplikacji i harmonogram smarowania.

Użycie niewłaściwego środka smarnego może skutkować obniżoną wydajnością urządzeń lub ich awariami.



Podsumowanie

Unikalne wymagania branży spożywczej sprawiają, że nie każdy środek smarny się sprawdzi. Wybór odpowiedniego smaru dopuszczonego do kontaktu z żywnością zapewnia płynne działanie linii rozlewniczych, a jednocześnie gwarantuje bezpieczeństwo i zgodność z normami.

CASTROL XBB, XBC I SMARTCOOLANT – ZINTEGROWANY SYSTEM DLA MAKSYMALNEJ WYDAJNOŚCI W OBRÓBCE METALI

WYMAGANIA WOBEC NOWOCZESNYCH PROCESÓW PRODUKCYJNYCH SĄ WYSOKIE. PRODUCENCI POZOSTAJĄ POD STAŁĄ PRESJĄ, ABY DOTRZYMYWAĆ KRÓTKICH CZASÓW DOSTAWY, WYTWARZAĆ DUŻE ILOŚCI ELEMENTÓW I JEDNOCZEŚNIE ZAPEWNIĆ NIEZMIENNIE WYSOKĄ JAKOŚĆ. RÓWNOCZEŚNIE ROSNĄ OCZEKIWANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA PROCESOWEGO, AUTOMATYZACJI I KONTROLI KOSZTÓW. CHŁODZIWA I ŚRODKI MYJĄCE ODGRYWAJĄ TU KLUCZOWĄ ROLĘ, PONIEWAŻ TO ONE W ZNA CZNYM STOPNIU, DECYDUJĄ O STABILNOŚCI I PRODUKTYWNOŚCI OBRÓBKI. DZIĘKI CHŁODZIWOM XBB, ŚRODKOM MYJĄCYM XBC ORAZ SYSTEMOWI SMARTCOOLANT CASTROL STWORZYŁ ROZWIĄZANIE, KTÓRE JEST KONSEKVENTNIE DOPASOWANE I ZAPEWNIĄ ZAKŁADOM PRODUKCYJNYM WYRAŻNE KORZYŚCI W ZAKRESIE EFEKTYWNOŚCI.



XBB – chłodziwa o stabilnych parametrach i szerokim zakresie zastosowań

Technologia XBB oznacza gamę chłodziw mieszalnych z wodą, zaprojektowanych pod kątem bezpieczeństwa procesowego i wydajności. Kluczową cechą jest wysoka stabilność pH, która w praktyce prowadzi do znacznie wydłużonych okresów eksploatacji. Dzięki temu zmniejsza się konieczność uzupełniania dodatków, a procesy obróbcze mogą przez dłuższy czas przebiegać na niezmiennie wysokim poziomie jakości.

Rodzina produktów XBB obejmuje szerokie spektrum rozwiązań: od uniwersalnych chłodziw ogólnego zastosowania, które bezpiecznie sprawdzają się przy różnorodnych materiałach, po specjalistyczne formułacje przeznaczone do obróbki stopów wysokowytrzymałych i najbardziej wymagających zastosowań. Użytkownicy mają tym samym pewność, że zarówno w standardowych procesach, jak i w złożonych scenariuszach branży lotniczej i kosmicznej, mogą korzystać z odpowiedniego produktu. Liczne dopuszczenia OEM potwierdzają wysoką skuteczność i zapewniają zakładom pewność podczas wymagających procesów kwalifikacyjnych.

Oferta została właśnie poszerzona o innowacyjne rozwiązanie CareCut SL 10 XBB. To chłodziwo, wolne od olejów mineralnych, oparte jest na syntetycznej technologii estrowej, łączącej zalety chłodziw syntetycznych i emulsyjnych. Ponadto, jest ono również wolne od klasycznych substancji CMR, takich jak bor, monizopropanoamina tudzież dodatki uwalniające formaldehyd. Jednocześnie charakteryzuje się doskonałą stabilnością w różnych twardościach wody. CareCut SL 10 XBB obejmuje szeroki zakres zastosowań: od szlifowania przez toczenie i wiercenie, aż po wymagające procesy przeciągania. Swoją skuteczność udowodnił w testach praktycznych wykonanych przez wiodących producentów. CareCut SL 10 XBB stanowi kolejny ważny krok w rozwoju gamy XBB, dodatkowo zwiększając jej elastyczność i zakres zastosowań.

XBC – środki myjące, które idealnie pasują do XBB

Podczas gdy chłodziwa zapewniają stabilność procesu obróbki, środki myjące odpowiadają za bezpieczeństwo procesowe na kolejnych etapach. Dzięki środkom myjącym XBC, Castrol oferuje linię produktów, które nie tylko skutecznie usuwają pozostałości chłodziwa - cząstki i wióry - lecz także mogą być bezproblemowo ponownie włączane do obiegu systemu. Kluczową zaletą jest ich pełna kompatybilność z chłodziwami XBB: użyty środek myjący może być po zastosowaniu ponownie skierowany do układu chłodziwa, bez ryzyka utraty stabilności emulsji. W ten sposób eliminuje się konieczność kosztownej utylizacji, a jednocześnie zmniejsza zapotrzebowanie na świeżą wodę.

Obok sprawdzonych produktów, ich gama została rozszerzona o Techniclean M XBB. Jest to wodorozcieńczalny środek do czyszczenia i konserwacji systemów, opracowany w oparciu o technologię XBB i przeznaczony do stabilizacji działających systemów chłodziw. Dozowany bezpośrednio do istniejących emulsji, skutecznie usuwa złoże, zanieczyszczenia olejowe i tłuszczowe, a dzięki swojej alkalicznej formule poprawia efekt płukania oraz zwiększa ochronę antykorozyjną. Charakteryzuje się niskim pienieniem i bardzo dobrą kompatybilnością z Castrol Alusol XBB, Hysol XBB oraz innymi powszechnie stosowanymi chłodziwami mieszalnymi z wodą. Testy praktyczne potwierdziły, że poprawia on warunki wyjściowe do ponownego napełnienia systemu, wydłuża okres eksploatacji i aktywnie wspiera stabilność procesu. To realna wartość dodana w połączeniu z chłodziwami XBB.



SmartCoolant – cyfrowe sterowanie i przejrzystość

Obok stosowania odpowiednich płynów, kluczowe znaczenie ma ciągłe monitorowanie i sterowanie. Dzięki SmartCoolant, Castrol oferuje techniczne rozwiązanie serwisowe, które łączy monitoring parametrów roboczych z automatyzacją w zakresie dozowania chłodziwa. System nadzoruje najważniejsze parametry, takie jak stężenie, wartość pH, temperaturę, przewodność oraz zużycie wody i koncentratu. Wszystkie pomiary wykonywane są w jakości laboratoryjnej i prezentowane w czasie rzeczywistym, zarówno lokalnie na urządzeniu, jak i online na pulpicie komputera. Jakiegokolwiek odchylenia są automatycznie wykrywane i zgłaszane za pomocą alarmów lub powiadomień e-mail do personelu serwisowego.

Istotne jest również to, że SmartCoolant nie ogranicza się tylko do monitorowania, ale aktywnie ingeruje w cały proces. System automatycznie koryguje zarówno proporcje wody jak i koncentratu, zapewniając tym samym stabilną emulsję w każdej chwili. Operator może w ten sposób skoncentrować się na optymalizacji całego procesu, zamiast ręcznie nadzorować pojedyncze zbiorniki. Warto zaznaczyć, że SmartCoolant jest elastyczny w zastosowaniu: model AS 20 doskonale sprawdza się w systemach centralnych, natomiast moduły ASC umożliwiają rozszerzenie obsługi do dziesięciu maszyn, które mogą być indywidualnie monitorowane i automatycznie zasilane.

Efektywność dzięki kompatybilności

Pełna siła tego rozwiązania ujawnia się, gdy XBB, XBC i SmartCoolant są stosowane razem. XBB zapewnia stabilność procesów w obróbce skrawaniem, XBC umożliwia efektywne mycie detali, a SmartCoolant pełni rolę cyfrowego dyrygenta. W tym połączeniu powstaje zamknięty system, w którym środki myjące i chłodziwa współdziałają i mogą być używane wspólnie. SmartCoolant gwarantuje przy tym, że jakość płynów zawsze odpowiada wymaganym parametrom, monitorując je w sposób ciągły i automatycznie korygując odchylenia. Dzięki temu wydłużają się okresy eksploatacji, zmniejsza się zużycie i nakład pracy serwisowej, a koszty operacyjne ulegają redukcji. Jednocześnie wzrasta produktywność, ponieważ unika się przestoju, a procesy stają się łatwiejsze do zaplanowania. Transparentność danych zapewnia zakładom dostęp do aktualnych wartości, trendów historycznych i precyzyjnych analiz, które stanowią solidną podstawę decyzyjną. Powstaje w ten sposób system wykraczający daleko poza sumę swoich części – rozwiązanie, które upraszcza procesy, redukuje koszty i znacząco zwiększa efektywność całego łańcucha obróbki metali.

Podsumowanie

Połączenie chłodziw XBB, środków myjących XBC i systemu SmartCoolant tworzy spójny układ, który przynosi zakładom produkcyjnym wymierne korzyści. Dłuższe okresy eksploatacji, niższe koszty i zautomatyzowana kontrola procesów sprawiają, że instalacje produkcyjne mogą pracować stabilnie, przejrzysto i z najwyższą wydajnością. Aby dziś utrzymać konkurencyjność w branży obróbki metali, potrzebne są rozwiązania, które w pełni łączą aspekty chemiczne i cyfrowe. Castrol pokazuje, jak to osiągnąć i jak systematycznie uwalniać potencjał efektywności.



[Aby uzyskać więcej informacji o tych lub innych produktach Castrol, proszę kliknąć tutaj, www.castrol.com/pl_pl/poland/home](http://www.castrol.com/pl_pl/poland/home)

JAK WYBÓR NAJLEPSZEGO SMARU MOŻE OGRANICZYĆ AWARIE MECHANICZNE

WYBÓR ODPOWIEDNIEGO SMARU ORAZ JEGO WŁAŚCIWE STOSOWANIE TO KLUCZOWE ELEMENTY SKUTECZNEJ STRATEGII SMAROWANIA, KTÓRE POZWALAJĄ ZAPOBIEGAĆ KOSZTOWNYM AWARIOM MECHANICZNYM.

Brandon Thompson



Wnioski dotyczące smarów

- Zastosowanie wysokowydajnych smarów oraz przestrzeganie najlepszych praktyk smarowniczych może znacząco wydłużyć żywotność urządzeń, ograniczyć przestoje i zwiększyć ogólną efektywność operacyjną.
- W artykule omówiono najlepsze praktyki w zakresie wyboru i stosowania odpowiednich smarów wysokiej jakości, aby zwiększyć trwałość i wydajność maszyn.

Jednym z najważniejszych elementów każdego zakładu produkcyjnego jest smarowanie maszyn i urządzeń. Środki smarne odgrywają kluczową rolę w wydajności i trwałości maszyn. Niestety, znaczący odsetek awarii mechanicznych spowodowany jest problemami ze smarowaniem – często wynikającymi z niewłaściwego doboru smaru, zanieczyszczenia lub jego degradacji pod obciążeniem. Łożyska ulegają zatarciu, przeguby robotów zawodzą, a maszyny budowlane przestają działać – nie z powodu defektów mechanicznych, lecz dlatego, że zastosowano niewłaściwy smar albo prawidłowy smar nie wytrzymał ekstremalnych warunków.

Dobłą wiadomością jest to, że awarie te można całkowicie wyeliminować dzięki odpowiedniemu doborowi i aplikacji smaru.

Zrozumienie nauki stojącej za smarami oraz wpływu ich kluczowych składników na nośność i stabilność strukturalną w różnych zastosowaniach może pomóc w optymalizacji pracy urządzeń. Wybór właściwego smaru pozwala uniknąć typowych błędów smarowniczych, zmniejsza ryzyko awarii i wydłuża żywotność maszyn.



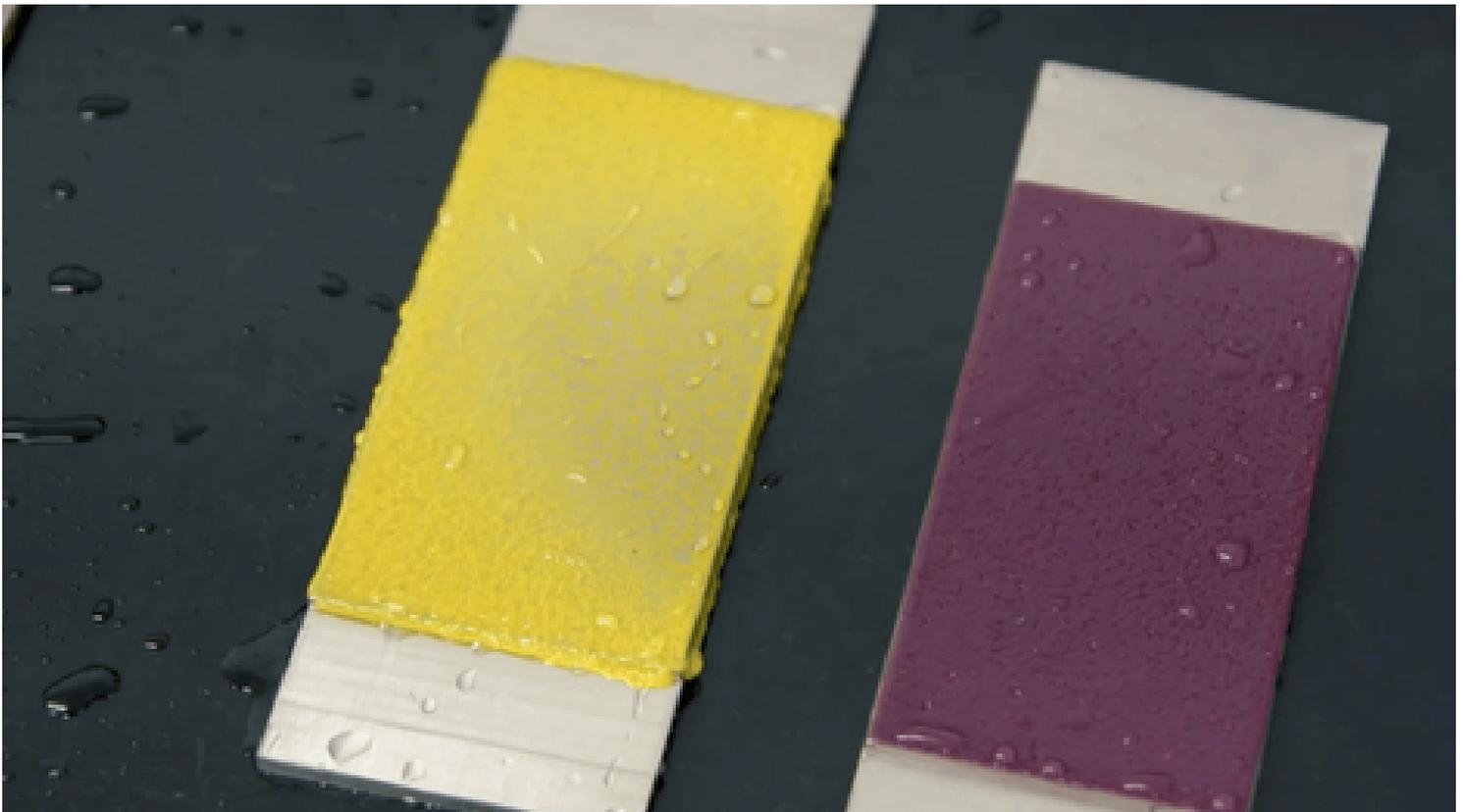
Rysunek 1: Test zużycia kulki pokazuje wielkość śladu zużycia na smarowanej powierzchni. Mniejszy ślad oznacza lepszą ochronę przed kontaktem metal-metal. Smary wysokociśnieniowe z dodatkiem dwusiarczku molibdenu lub innych dodatków przeciwzużyciowych wydłużają żywotność elementów, zmniejszając tarcie i zużycie. Źródło: CITGO Petroleum

Nauka o smarach: precyzyjnie zaprojektowane rozwiązanie

Przy instalacji nowej maszyny jednym z pierwszych pytań jest: jaki smar zastosować? Smar ma półstałą strukturę i składa się z trzech głównych komponentów: oleju, dodatków i zagęszczacza. Jego podstawową funkcją jest redukcja tarcia w kluczowych elementach i aplikacjach.

Kluczowe właściwości smarów:

- Rodzaj oleju bazowego: stanowi 80–90% smaru i decyduje o jego wydajności w różnych warunkach pracy (temperatura, obciążenie, prędkość).
 - Grupy I–III: oleje mineralne z ropy naftowej, dobre do zastosowań ogólnych, ale mniej odporne w ekstremalnych warunkach.
 - Grupy IV–V: oleje syntetyczne, idealne dla szerokiego zakresu temperatur i obciążeń; odporne na utlenianie, zmiany temperatury i zużycie.
- Lepkość oleju bazowego: wpływa na opór przepływu i zdolność do utrzymywania filmu smarnego, zapobiegając zużyciu i nadmiernemu nagrzewaniu.
- Pakiet dodatków: dodatki przeciwutleniające, inhibitory korozji, modyfikatory lepkości i dodatki EP (Extreme Pressure) zwiększają właściwości ochronne smaru.



Rysunek 2: Smar po prawej zachowuje warstwę ochronną pod wpływem wody pod wysokim ciśnieniem, podczas gdy smar po lewej wykazuje znaczny rozpad. Wybór smaru odpornego na wymywanie wodą zapewnia ochronę w wilgotnym środowisku. Źródło: CITGO Petroleum

Smary wysokociśnieniowe (EP)

Smar EP jest opracowany specjalnie do pracy w warunkach dużych obciążeń udarowych i wysokiego ciśnienia. Chroni elementy przed zużyciem, zanieczyszczeniami i korozją, a jednocześnie wydłuża ich żywotność.

Zawiera dodatki, takie jak grafit czy dwusiarczek molibdenu („moly”), które tworzą dodatkową barierę między powierzchniami. Smary te mogą pracować w ekstremalnych temperaturach i wilgotnym środowisku, zapewniając odporność na wypłukiwanie i korozję.



Rysunek 3: Kolor smaru wynika z barwników i nie świadczy o jego właściwościach. O przydatności decydują składniki: olej bazowy, zagęszczacz i dodatki. Źródło: CITGO Petroleum

Dlaczego smary zawodzą: najczęstsze błędy

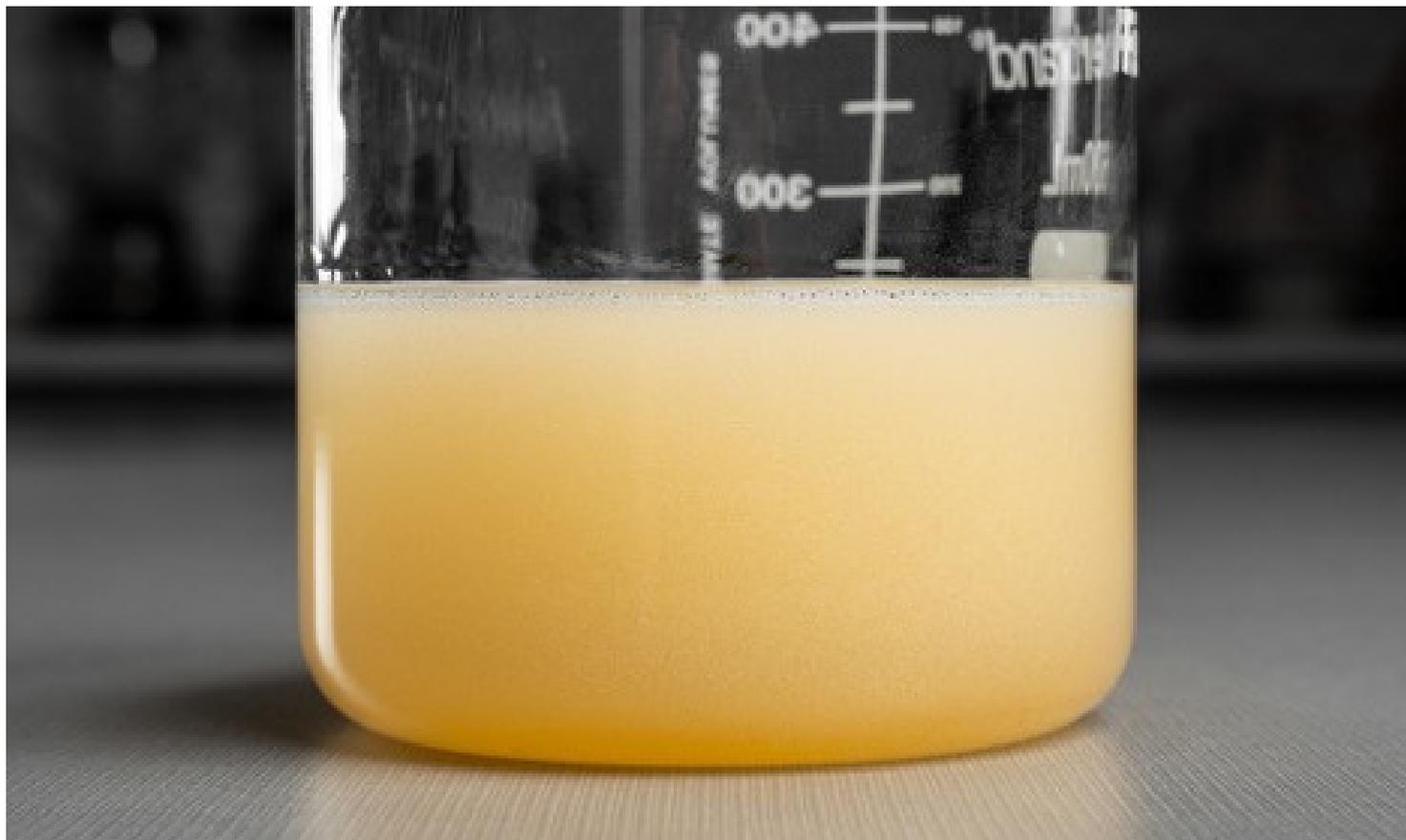
Nieskuteczna strategia smarowania może prowadzić do błędów, które skracają żywotność urządzeń i zwiększają koszty.

- Błąd 1: Brak ochrony EP – aplikacje wysokociśnieniowe (roboty, maszyny budowlane, hydraulika) wymagają dodatków EP. Brak ich powoduje kontakt metal-metal i przegrzewanie.
- Błąd 2: Rozpad w wysokiej temperaturze – kluczowym parametrem jest punkt kroplenia smaru. Musi on być wyższy niż maksymalna temperatura pracy, inaczej smar traci właściwości.
- Błąd 3: Zanieczyszczenia i wmywanie wodą – smary o niskiej odporności na wodę szybko tracą właściwości, prowadząc do zwiększonego tarcia i awarii.

JAK POWIETRZE MOŻE NEGATYWNIE WPŁYWAĆ NA ŚRODKI SMARNE I JAK TEGO UNIKAĆ

POWAŻNE TRAKTOWANIE PROBLEMÓW ZWIĄZANYCH Z OBECNOŚCIĄ POWIETRZA W ŚRODKACH SMARNYCH – MAJĄCYCH WPŁYW NA ICH WYDAJNOŚĆ, TRWAŁOŚĆ ORAZ ŻYWOTNOŚĆ MASZYN – JEST ISTOTNYM ELEMENTEM NOWOCZESNEGO PLANU UTRZYMANIA RUCHU.

Eric J. Peter i Cameron Surette



Źródło: JAX Inc.

Wnioski dotyczące smarowania

- Powietrze uwięzione w środkach smarnych może prowadzić do powstawania piany, utleniania i zużycia mechanicznego, powodując nieefektywności i potencjalne awarie w zakładach produkcyjnych.
- Dobór odpowiedniej formułacji środka smarnego z dodatkami przeciwpiennymi, właściwą lepkością i odpornością na utlenianie — wraz z proaktywnymi strategiami konserwacji — pomaga zminimalizować problemy związane z powietrzem i wydłużyć żywotność zarówno płynów, jak i maszyn.

Choć powietrze zazwyczaj postrzegane jest jako zasób korzystny, jego obecność w niewłaściwych miejscach może powodować poważne problemy w zakładzie produkcyjnym. Od sprawności działania urządzeń, przez parametry i trwałość płynów, aż po długowieczność sprzętu – powietrze może wywoływać negatywne konsekwencje.

Istnieją trzy kluczowe problemy, które powietrze może powodować w układach smarowania i maszynach.

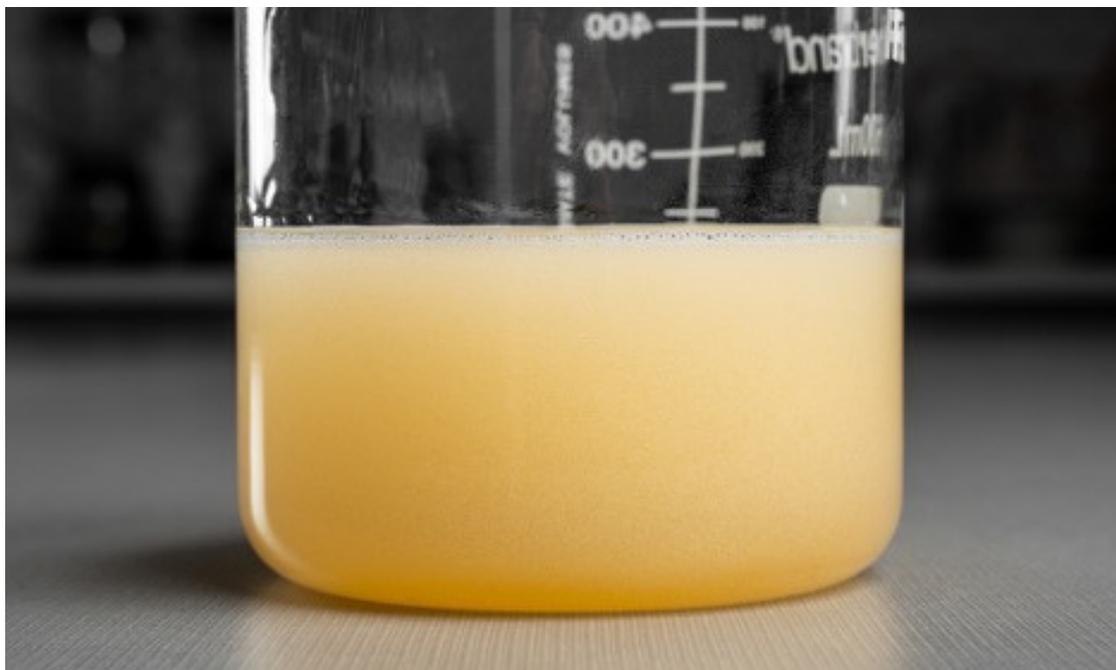
Pochłanianie powietrza i pienienie się w środkach smarnych

Istnieją ważne i wyraźne różnice między powietrzem uwięzionym w cieczy a pianą. Uwięzione powietrze to zjawisko fizyczne, w którym kieszonki powietrzne zostają zatrzymane w płynie, podczas gdy piana to nagromadzenie i stabilizacja tego powietrza na powierzchni. Uwięzione powietrze pozostaje w masie płynu. Ze względu na niewielkie rozmiary, trudno się go pozbyć, natomiast piana występuje powyżej cieczy, na granicy ciecz/powietrze.

Każdy płyn zawiera pewną ilość rozpuszczonego powietrza, ale niektóre zastosowania i metody transportu smarów mogą zwiększać kontakt między płynem a powietrzem. Zwiększa to zawartość powietrza. Metody takie jak smarowanie rozbryzgowe, przepompowywanie oleju z pojemnika do pojemnika, systemy recyrkulacyjne i inne mechanizmy otwarte sprzyjają temu zjawisku.

Z kolei niektóre metody smarowania i transportu prawie nie powodują dodatkowego napowietrzenia, np. smarowanie kroplowe, systemy jednokrotnego przepływu czy niektóre aplikacje wysokotemperaturowe, gdzie powietrze łatwo się ulatnia ze względu na niską lepkość płynu.

Lepkość płynów odgrywa istotną rolę. Powietrze łatwiej ucieka z cieczy o niskiej lepkości, takich jak te w układach hydraulicznych. Gęstsze płyny, np. w przekładniach, utrudniają ulatnianie się powietrza. Produkty o wysokiej lepkości mogą wymagać dodatkowych środków przeciw pienieniu i powietrzu.



Rysunek 1: Powietrze uwięzione w próbce oleju, powodujące mętne zabarwienie. Źródło: JAX Inc.

Uwalnianie uwięzionego powietrza jest krytyczne w zastosowaniach hydraulicznych. Hydraulika wymaga natychmiastowej reakcji płynu na dany sygnał, aby zapewnić przewidywalną i płynną pracę. Powietrze się spręża, a płyny – nie. Zbyt duża ilość uwięzionego powietrza drastycznie spowalnia czas reakcji, powodując nierówną pracę.

Redukcja lub eliminacja piany jest również istotna z wielu powodów. Piana i zawarte w niej powietrze zakłócają formowanie filmu smarnego, a jego brak prowadzi do szeregu problemów eksploatacyjnych, w tym wzrostu kontaktu metal-metal i korozji. Piana jest zazwyczaj objawem obecności powietrza zasysanego do systemu przez nieszczelności, niski poziom płynu lub wady odpowietrzników czy korków wlewowych.

Piana może również powstawać w wyniku zmieszania niekompatybilnych płynów, co wywołuje reakcję chemiczną. Jest to często jedna z pierwszych oznak przypadkowego zmieszania niekompatybilnych cieczy w eksploatacji.

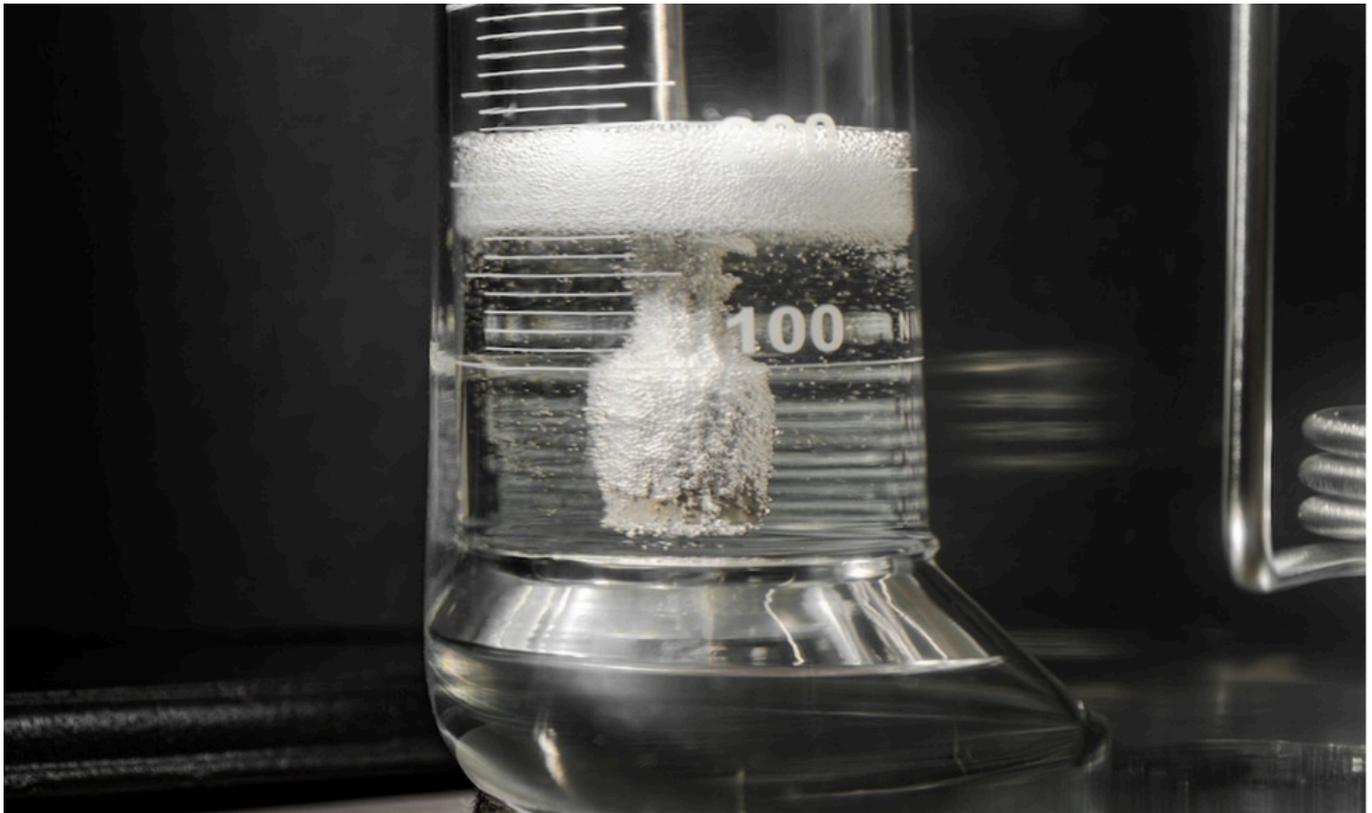
Sprawdzanie, czy powietrze jest uwięzione w płynie

Wiele maszyn ma wizjery, przez które można ocenić, czy w płynie znajduje się powietrze. Powinny być one regularnie monitorowane.

Jeśli problem piany jest poważny, można nawet zaobserwować, jak zaczyna się ona wydostawać na zewnątrz urządzenia. Jest to nieestetyczne, może stwarzać ryzyko poślizgnięcia, a nawet możliwość zanieczyszczenia produktów w procesie produkcji.

Odporność na pienie i silne właściwości odgazowujące stają się coraz ważniejsze, ponieważ zbiorniki olejowe w nowoczesnych maszynach są coraz mniejsze, by oszczędzać miejsce. Na przykład mniejsze zbiorniki hydrauliczne zapewniają mniej czasu i przestrzeni na uwolnienie powietrza czy rozproszenie piany, zanim płyn wróci do obiegu.

Najpierw należy znaleźć i naprawić wycieki. Każdy element zamkniętego układu, który nie jest szczelny, może zasysać powietrze. Wykrycie wycieków nie zawsze jest łatwe, dlatego pomocne może być użycie barwników – wizualnych lub fluorescencyjnych.



Rysunek 2: Piana na powierzchni próbki oleju. Źródło: JAX Inc.

Jeśli element nie jest częścią zamkniętego systemu, należy zadbać o właściwy poziom płynów oraz o to, by metody napełniania i warunki pracy nie sprzyjały zasysaniu powietrza. Zalecana ilość oleju w jednostce pomaga zapobiec mieszaniu się nadmiaru powietrza z olejem wskutek zawirowań czy turbulencji.

Oleje syntetyczne, zwłaszcza polialkilenoglikole (PAG) i estry, są z natury mniej podatne na problemy z aeracją, co czyni je dobrym rozwiązaniem, jeśli uwalnianie powietrza jest dużym problemem. Niestety, uwalnianie powietrza to zjawisko fizyczne, na które dodatki chemiczne mają ograniczony wpływ, dlatego przejście na syntetyk może być opcją, jeśli oleje mineralne sprawiają kłopoty.

Należy wybierać formułacje zawierające odpowiednie dodatki przeciwpienne. Działają one poprzez destabilizację pęcherzyków powietrza (tak, aby pękały) i umożliwiają ich łączenie w większe bąble, co ułatwia im wydostanie się z cieczy. Dzięki temu pęcherzyki pękają, zanim utworzą trwałą warstwę piany. Popularne chemikalia przeciwpienne to silikony lub polimetakrylany. Muszą być jednak dozowane w odpowiednich ilościach, gdyż zarówno niedostateczna, jak i nadmierna ilość może pogorszyć problem.

Piana może być również powodowana przez cząstki stałe w cieczy, które wiążą powietrze. Należy upewnić się, że filtry są czyste lub regularnie wymieniane.

Dobrym przykładem jest pienienie w zbiornikach płynów obróbczych. Może ono być na tyle uciążliwe, że stosuje się środki przeciwpienne dodawane do zbiorników w celu ułatwienia rozproszenia piany i odświeżenia dodatków przeciwpiennych.



Rysunek 4: Postęp utleniania w trakcie eksploatacji (próbówki). Źródło: JAX Inc.

Wpływ powietrza na utlenianie płynów

Wszystkie powszechnie stosowane środki smarne i cyrkulacyjne utleniają się w obecności powietrza wskutek kontaktu z tlenem. Jeśli powietrze nie jest skutecznie usuwane, prowadzi to do przedwczesnej degradacji płynu.

Gdy powietrze utlenia olej, powstają kwaśne produkty uboczne. Ich nadmiar skraca żywotność płynu i powoduje korozję elementów, prowadząc ostatecznie do awarii urządzenia.

Przykład: płyny do wymiany ciepła w zamkniętych systemach bez dostępu powietrza mogą działać przez długi czas nawet w wysokich temperaturach, właśnie dlatego, że nie są narażone na utlenianie.

Jak rozpoznać utlenianie płynów

Najłatwiejszymi wskaźnikami nadmiernego utleniania są wzrok i węch. Płyny ciemnieją i mają spalony lub „dziwny” zapach. Testy zużytego oleju (liczba kwasowa, analiza FTIR) pozwalają ilościowo określić poziom degradacji. W miarę zbliżania się do limitów zużycia pojawiają się dodatkowe objawy, takie jak wzrost lepkości czy tworzenie się osadów i nagarów na elementach.



Rysunek 5: Powierzchnia nowa versus z ubytkami. Źródło: JAX Inc.

Temperatura działa katalitycznie na proces utleniania. Ogólna zasada: powyżej 70°C (160°F) każdy dodatkowy wzrost o 10°C skraca żywotność oleju o połowę. Utrzymywanie możliwie niskiej temperatury płynów i procesów wydłuża życie zarówno elementów, jak i samych smarów.

Jeśli obniżenie temperatury i ekspozycji na powietrze nie jest możliwe, należy monitorować utlenianie poprzez badania laboratoryjne i wymieniać płyny po osiągnięciu wyznaczonych progów (poziom utlenienia, liczba kwasowa, wzrost lepkości).

W razie nadmiernego utleniania należy sprawdzić dobór chemii. Upewnić się, że środki smarne zawierają odpowiednie ilości antyoksydantów. W skrajnych przypadkach stosować oleje syntetyczne (PAO, PAG, estry syntetyczne, alkilonaftaleny), które są bardziej odporne na utlenianie i zapewniają czystsza, dłuższą eksploatację. Niektóre bardziej obojętne płyny, np. perfluoropolietyry czy silikony, są jeszcze odporniejsze, ale zazwyczaj słabsze jako smary.

Dobór środków smarnych do ograniczania rdzy i korozji

Oprócz prawidłowego działania maszyn i dłuższej żywotności płynów, same elementy mechaniczne powinny pracować dłużej. Ochrona aktywów przed uszkodzeniami powietrznymi to część solidnej strategii utrzymania ruchu.

Rdza i korozja to oczywiste przykłady szkód powodowanych przez powietrze. Współczesne smary zawierają inhibitory korozji, ale ich rodzaje różnią się w zależności od aplikacji. Oleje silnikowe, przekładniowe, hydrauliczne, łańcuchowe, płyny obróbcze i smary stałe mają odmienne chemie dodatków.

Części narażone na powietrze są najbardziej podatne na rdzę, zwłaszcza w środowiskach o wysokiej zawartości soli lub chemikaliów. Odpowiednia warstwa smaru chroni, dopóki przylega do powierzchni.

Jednak czynniki środowiskowe czy długie postoje mogą narażać elementy na korozję. Składowane komponenty wymagają długoterminowej ochrony antykorozyjnej.

Kawitacja i zużycie powierzchni (pitting)

Gdy małe pęcherzyki powietrza zapadają się, powstaje gorący strumień cieczy. Jeśli dzieje się to blisko powierzchni elementów, fale uderzeniowe i mikrostrumienie powodują mikropitting – uszkodzenia powierzchni wewnętrznych maszyn.

Zjawisko to dotyczy zębów przekładni, pomp wirowych, elementów hydraulicznych i innych części, prowadząc do degradacji. Nawet pojedynczy pęcherzyk może pozostawić widoczny ślad na miękkich materiałach.

Z czasem mikropitting powoduje poważne zużycie elementów. Powierzchnia staje się matowa jak po zmęczeniu materiału. Światło odbija się losowo, a nie jednolicie. Duże prędkości przepływu zwiększają intensywność uszkodzeń. Jeśli nie zostaną usunięte, mogą prowadzić do pęknięć metalu i awarii elementu.

Identyfikacja kawitacji

Najłatwiej rozpoznać kawitację słuchem i dotykiem. Zapadające się pęcherzyki powodują hałas i wibracje. Analiza drgań pozwala określić normy i odchylenia. Spadek sprawności pomp cyrkulacyjnych to również oznaka kawitacji.

Najlepszym sposobem zapobiegania kawitacji jest eliminacja powietrza i mikropęcherzyków z układów cyrkulacyjnych. Choć całkowite wyeliminowanie jest trudne, twardsze powierzchnie lepiej znoszą kawitację niż miękkie, ale ostatecznie też ulegają zniszczeniu. Pomocne jest usztywnienie konstrukcji (redukcja wibracji), wygładzanie powierzchni wewnętrznych, unikanie miejsc uwięzienia powietrza i ograniczanie nadmiernych turbulencji. Zmniejszenie prędkości przepływu, jeśli możliwe, również zmniejsza siły kawitacyjne.

Podsumowanie

Minimalizacja obecności powietrza w układach smarowania i maszynach jest kluczowa dla utrzymania sprawności sprzętu, trwałości płynów i niezawodności zakładu. Poprzez wybór odpowiednich środków smarnych, eliminację nieszczelności i wdrażanie najlepszych praktyk zarządzania powietrzem, producenci mogą ograniczyć ryzyko napowietrzania, utleniania i uszkodzeń kawitacyjnych.

Proaktywne monitorowanie i konserwacja zapewnią optymalną wydajność, redukcję kosztownych przestojów i wydłużą żywotność zarówno płynów, jak i sprzętu

HIGIENA TO WAŻNY ELEMENT BHP. JAK O NIĄ ZADBAĆ W TRUDNYCH WARUNKACH?

W KAŻDEJ BRANŻY, W KTÓREJ PRACOWNICY MAJĄ KONTAKT Z SUBSTANCJAMI CHEMICZNYMI, OLEJAMI, SMARAMI CZY PYŁAMI, HIGIENA OSOBISTA TO NIE TYLKO KWESTIA KOMFORTU – TO PODSTAWA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA. UTRZYMANIE CZYSTOŚCI STANOWISKA PRACY I DBAŁOŚĆ O OCHRONĘ SKÓRY SĄ NIEODZOWNYM ELEMENTEM PRZESTRZEGANIA ZASAD BHP, ZA KTÓRE ODPOWIADA PRZED E WSZYSTKIM PRACODAWCA. W ODPOWIEDZI NA TE POTRZEBY FIRMA WÜRTH POLSKA OFERUJE SPRAWDZONE PREPARATY DO OCHRONY I PIELEGNACJI RĄK, A TAKŻE DO UTRZYMANIA CZYSTOŚCI NA STANOWISKACH ROBOCZYCH – NAWET W NAJBARDZIEJ WYMAGAJĄCYCH WARUNKACH PRACY.

Würth Polska



Zgodnie z Kodeksem pracy, pracodawca jest zobowiązany zapewnić pracownikom bezpieczne i higieniczne warunki pracy, dostarczyć niezbędne środki higieny osobistej oraz umożliwić utrzymanie czystości ciała i odzieży. W praktyce oznacza to m.in. wyposażenie stanowisk w odpowiednie środki myjące i ochronne, a także zapewnienie dostępu do sanitariatów – również w warunkach utrudnionych, takich jak praca mobilna, terenowa czy serwisowa.

- Warsztaty, hale produkcyjne i place budowy to miejsca, w których pracownicy są szczególnie narażeni na różnego rodzaju zagrożenia np. obecność ciężkiego sprzętu czy kontaktu z substancjami chemicznymi. Dlatego właśnie bezpieczeństwo i higiena pracy muszą być traktowane priorytetowo – zarówno z perspektywy ochrony zdrowia pracowników, jak i zachowania ciągłości operacyjnej. Zaniedbania w tym obszarze mogą prowadzić do niebezpiecznych sytuacji powodujących uszczerbki na zdrowiu. Wśród kluczowych elementów wpływających na poziom bezpieczeństwa są właściwie dobrane środki czystości. Nie tylko pozwalają utrzymać porządek i higienę w miejscu pracy, ale też minimalizują ryzyko wypadków – na przykład poprzez eliminację śliskich powierzchni czy usunięcie zabrudzeń mogących wpłynąć na działanie maszyn. Co istotne, nowoczesne preparaty czyszczące umożliwiają skuteczne działanie bez konieczności wdrażania skomplikowanych procedur czy angażowania dodatkowych zasobów – podkreśla Ewa Paprocka, Product Manager Würth Polska

Kompleksowa ochrona dłoni

W środowiskach pracy, w których dłonie są narażone na kontakt z trudnymi do usunięcia zanieczyszczeniami, standardowe środki myjące często okazują się niewystarczające. W takich przypadkach rekomendowane są specjalistyczne produkty przeznaczone do mechanicznego oczyszczania, takie jak preparat myjący w formie pasty MINERAL (Nr art. 0893955140). Produkt zawiera naturalne cząstki ściernie, które skutecznie usuwają zabrudzenia bez konieczności użycia silnych rozpuszczalników. Dzięki dodatkowi ekstraktu z aloesu i roślinnego mydła, preparat zmniejsza ryzyko podrażnień i może być stosowany regularnie, również w warunkach produkcyjnych, warsztatowych czy serwisowych.

Alternatywnym rozwiązaniem – szczególnie tam, gdzie niezbędne jest zapobieganie wnikaniu zanieczyszczeń w skórę – jest preparat ochronny BASIC I (Nr art. 0890 600 100). Preparat w formie pianki tworzy suchą, elastyczną warstwę barierową o właściwościach hydrofobowych, ograniczając kontakt ze szkodliwymi substancjami i ułatwiając późniejsze czyszczenie – w wielu przypadkach wystarczy spłukanie wodą. Preparat nie zakłóca naturalnych funkcji skóry, nie zawiera krzemu ani konserwantów, jest biodegradowalny i został przebadany dermatologicznie. Jego stosowanie nie wpływa negatywnie na komfort pracy – zapewnia suchy chwyt, nie powoduje poślizgu narzędzi i nie pozostawia osadów na powierzchniach roboczych.

- W wielu zakładach produkcyjnych i warsztatach obserwujemy rosnącą świadomość znaczenia ochrony skóry jako elementu profilaktyki zawodowej. Odpowiednio dobrany preparat może znacząco zmniejszyć potrzebę stosowania intensywnych środków myjących, co przekłada się na mniejsze zużycie wody i środków chemicznych, a przede wszystkim komfort oraz higienę pracy – dodaje Ewa Paprocka, Product Manager Würth Polska.

Czystość bez dostępu do wody

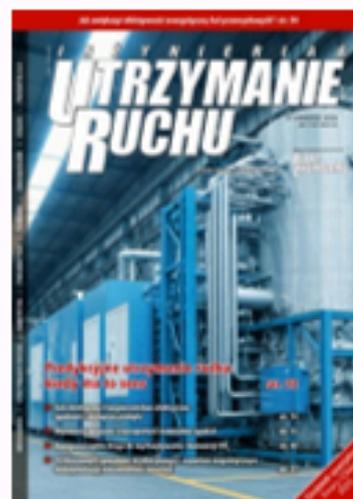
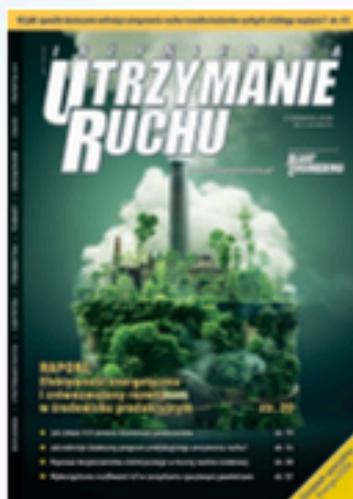
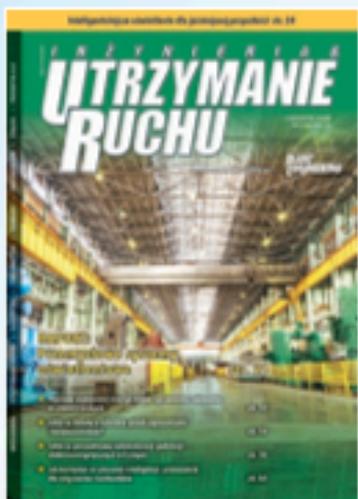
W sytuacjach, gdy dostęp do bieżącej wody jest ograniczony – np. podczas prac serwisowych w terenie – kluczowe są produkty skutecznie działające bez konieczności jej użycia. Takim rozwiązaniem są chusteczki czyszczące ECO ULTRA (Nr art. 0890900906) – uniwersalne, nasączone ściereczki, które pozwalają usuwać zanieczyszczenia zarówno z rąk, jak i z powierzchni roboczych bez użycia mydła, wody czy rozpuszczalników. Produkt posiada certyfikat NSF C1, co potwierdza możliwość stosowania go również w obszarach przemysłu spożywczego (poza bezpośrednim kontaktem z żywnością).

- Zaniedbanie kwestii higieny w miejscu pracy może prowadzić do podrażnień skóry, reakcji alergicznych, a nawet chorób zawodowych. Dlatego warto pamiętać, że czystość to nie tylko estetyka – to realna ochrona zdrowia. Pracodawcy, którzy inwestują w profesjonalne i bezpieczne środki higieniczne, wspierają nie tylko BHP, ale także budują kulturę odpowiedzialności i szacunku wobec pracowników – podsumowuje Ewa Paprocka, Product Manager Würth Polska.

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

JAK ZOPTYMALIZOWAĆ PROCESY PRODUKCYJNE DZIĘKI INTEGRACJI SZTUCZNEJ INTELIGENCJI (AI) Z MES

SZTUCZNA INTELIGENCJA (AI) I SYSTEMY REALIZACJI PRODUKCJI (MES – MANUFACTURING EXECUTION SYSTEMS) TO DOSKONAŁE DOPASOWANA PARA, UMOŻLIWIAJĄCA USPRAWNIENIE PROCESÓW PRODUKCYJNYCH.

Everett Clemons



Wnioski z MES

- Sztuczna inteligencja (AI) i systemy realizacji produkcji (MES) zapewniają korzyści w zakresie zbierania i zarządzania danymi w czasie rzeczywistym.
- Określone technologie umożliwiają i wspierają działanie AI i MES.
- Istnieje pięć najlepszych praktyk pozwalających na płynną i skuteczną integrację AI z MES.

Systemy realizacji produkcji (MES) istnieją od dziesięcioleci i wywierają pozytywny wpływ na procesy produkcyjne. Łączą technologie starsze i nowoczesne, działając na hali produkcyjnej w celu zarządzania i monitorowania procesów. MES pomaga zwiększać efektywność, stanowi pomost między systemami ERP a maszynami na hali produkcyjnej.

MES odgrywa kluczową rolę w zbieraniu danych w czasie rzeczywistym, kontroli procesów produkcyjnych oraz synchronizacji operacji na poziomie zakładu. Śledzi produkcję, utrzymuje standardy jakości i reguluje procesy w czasie rzeczywistym, aby klienci otrzymywali produkty wysokiej jakości. Dane zbierane są z maszyn, operatorów i materiałów, a następnie analizowane i kontrolowane. Dzięki temu personel produkcyjny może przestrzegać wytycznych jakościowych i zwiększać produktywność.

Podobnie jak MES ewoluował w ostatnich latach, tak samo rozwija się sztuczna inteligencja (AI). Połączenie innowacji AI z MES pozwala producentom optymalizować procesy i uzyskać przewagę konkurencyjną.

AI i MES: doskonale dopasowanie

Integracja AI z MES to kluczowe wydarzenie w świecie produkcji, które rewolucjonizuje operacje przemysłowe. Wkład AI w MES stale rośnie, zapewniając producentom szereg istotnych korzyści:

Zaawansowana analityka dla lepszego podejmowania decyzji

Analityka produkcyjna przechodzi na poziom analityki preskryptywnej, gdy uczenie maszynowe i AI zostają połączone z MES. Oprócz przewidywania, co się wydarzy, system rekomenduje działania optymalizujące wyniki. Przykładem jest FactoryTalk Analytics (Rockwell Automation), które przetwarza dane z MES w czasie rzeczywistym i dostarcza ukryte wcześniej informacje wspierające decyzje na każdym poziomie operacji.

Zdolności predykcyjne

Na podstawie danych historycznych i bieżących z MES, AI może przewidywać problemy zanim staną się usterkami. Taki model konserwacji i kontroli jakości minimalizuje przestoje i maksymalizuje efektywność OEE.

Produkcja adaptacyjna

Połączenie AI i MES prowadzi do produkcji adaptacyjnej, w której parametry produkcji są automatycznie dostosowywane w oparciu o dane w czasie rzeczywistym.

Optymalizacja wykorzystania zasobów

AI analizuje dane MES, aby zoptymalizować wykorzystanie materiałów, energii i pracy ludzkiej, zmniejszyć odpady i koszty oraz wspierać zrównoważony rozwój.

Udoskonalona kontrola jakości

Z AI sprzężonej z MES kontrola jakości osiąga nowe standardy. Wizja maszynowa i algorytmy deep learning pozwalają szybciej i dokładniej wykrywać wady produktów niż metody tradycyjne.

Inteligentne fabryki

Konwergencja AI i MES wspiera koncepcję inteligentnej fabryki, w której systemy komunikują się i podejmują decyzje autonomicznie.

Wykorzystanie danych MES z AI

Zbieranie i zarządzanie danymi

AI wymaga wysokiej jakości danych. Konieczne jest wdrożenie:

- metod akwizycji danych z różnych urządzeń i czujników,
- skutecznych systemów przechowywania i odczytu,
- technik wstępnego przetwarzania danych dla algorytmów AI.

Uczenie maszynowe i głębokie

Uczenie maszynowe (w tym deep learning) ma kluczowe zastosowanie w integracji AI z MES.

- Uczenie nadzorowane – do prognozowania wyników produkcji i jakości.
- Uczenie nienadzorowane – do wykrywania wzorców i anomalii.
- Uczenie ze wzmocnieniem – do adaptacyjnych systemów sterowania i robotyki.

Przykłady deep learning:

- sieci neuronowe do konserwacji predykcyjnej,
- wizja komputerowa w inspekcji jakości.

Przetwarzanie języka naturalnego (NLP)

NLP ułatwia interakcję człowiek-maszyna. Umożliwia sterowanie głosowe maszynami i poprawia bezpieczeństwo na hali.

Opracowywanie algorytmów

Tworzenie algorytmów dopasowanych do specyfiki procesów jest kluczowe. Często zapewniają one lepsze rezultaty niż gotowe rozwiązania.

Technologie umożliwiające AI w MES

- IIoT – sieci czujników generujące strumienie danych w czasie rzeczywistym.
- Edge computing – analityka na miejscu, redukcja opóźnień.
- Chmura obliczeniowa – skalowalna infrastruktura i modele AI-as-a-Service.
- Big Data – przetwarzanie dużych wolumenów danych (np. Apache Spark).
- Cyberbezpieczeństwo – zabezpieczenia transmisji i przechowywania danych, systemy wykrywania zagrożeń w czasie rzeczywistym.
- Biblioteki AI – TensorFlow, PyTorch, Scikit-learn.
- Middleware i API – OPC UA, MQTT dla interoperacyjności.

Procesy usprawnione przez AI i MES

- Konserwacja predykcyjna – redukcja przestojów, niższe koszty.
- Statystyczna kontrola procesów – lepsze regulacje jakości.
- Planowanie produkcji – dynamiczne harmonogramy i optymalizacja zasobów.
- Zarządzanie łańcuchem dostaw – prognozowanie popytu, optymalizacja zapasów.
- Zarządzanie energią – optymalizacja zużycia, wspieranie zrównoważonego rozwoju.

5 najlepszych praktyk integracji AI z MES

1. Planowanie strategiczne – ocena gotowości organizacji, definiowanie KPI, tworzenie mapy wdrożenia.
2. Współpraca międzydziałowa – integracja IT, OT i data science, komitet sterujący AI.
3. Zaczynaj mało, skaluj mądrze – projekty pilotażowe, szybkie sukcesy i stopniowa rozbudowa.
4. Ciągłe doskonalenie – monitorowanie modeli AI, aktualizacje danych, pętle sprzężenia zwrotnego.
5. Zarządzanie ryzykiem – plany awaryjne, audyty bezpieczeństwa, podejście „human-in-the-loop”.

Jak wykorzystać moc AI w automatyzacji przemysłowej

AI i MES stanowią duży krok naprzód w automatyzacji przemysłu. Zmieniają konserwację, kontrolę jakości, optymalizację produkcji i zarządzanie energią.

Choć wdrażanie AI w MES wiąże się z wyzwaniami (bezpieczeństwo danych, adaptacja pracowników), potencjalne korzyści są ogromne. Dzięki najlepszym praktykom producenci mogą zwiększać innowacyjność, wydajność i konkurencyjność.

W przyszłości MES wspierane przez AI odegrają kluczową rolę w kształtowaniu inteligentnych fabryk, bardziej elastycznych, efektywnych i zrównoważonych.



Everett Clemons jest inżynierem ds. projektowania systemów MES w Rockwell Automation.

JAK SPEŁNIĆ POTRZEBY W ZAKRESIE ZARZĄDZANIA MAJĄTKIEM DZIĘKI MONITOROWANIU STANU OPARTEGO NA SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

SZTUCZNA INTELIGENCJA (AI) I SYSTEMY REALIZACJI PRODUKCJI (MES – MANUFACTURING EXECUTION SYSTEMS) TO DOSKONAŁE DOPASOWANA PARA, UMOŻLIWIAJĄCA USPRAWNIENIE PROCESÓW PRODUKCYJNYCH.



Courtesy: Emerson

Wnioski dotyczące monitorowania stanu

- Sztuczna inteligencja transformuje przemysłową niezawodność, ale jej sukces zależy od dostępu do częstych, wysokiej jakości danych – czego metody manualne, oparte na trasach kontrolnych, nie są już w stanie zapewnić.
- Aby sprostać temu wymaganiu, zakłady wdrażają zautomatyzowane systemy monitorowania stanu, które nieprzerwanie zbierają i analizują dane, umożliwiając niewielkim zespołom wykorzystanie AI do predykcyjnego utrzymania ruchu i poprawy wyników operacyjnych.
- Dzięki przejściu na ciągłe monitorowanie kondycji zasobów zespoły ds. niezawodności zyskują wgląd w czasie rzeczywistym, zdolności predykcyjne oraz ogromne zbiory danych niezbędne do zasilania silników AI.

Wzrost znaczenia AI

Wzrost znaczenia sztucznej inteligencji (AI) powoduje zmianę paradygmatu w działalności przemysłowej. Możliwości i potencjał AI dominują nagłówki na całym świecie, a naukowcy, dziennikarze i politycy spekulują i badają liczne sposoby, w jakie ta nowa technologia zmieni świat.

Przemysł procesowy nie jest wyjątkiem wobec tego napływu ekscytacji wokół AI. Dostawcy technologii wykazują odnowiony entuzjazm dla innowacji, opracowując niemal codziennie nowe zastosowania sieci neuronowych i dużych modeli językowych. Użytkownicy końcowi korzystają z tych technologii do zaawansowanej analityki zarówno na brzegu sieci (edge), jak i w chmurze, szczególnie w obszarze niezawodności, gdzie narzędzia AI mogą zapewnić bardziej efektywne predykcyjne utrzymanie ruchu i lepsze wyniki.

Wydaje się, że nie ma rzeczy, której AI nie mogłaby osiągnąć, ale to założenie jest złudzeniem. Jest jedna kluczowa rzecz, której AI nie może zrobić: zbierać danych z obszaru produkcji. Dla AI dane to wszystko. Agenci AI, którzy napędzają najlepsze współczesne technologie niezawodności, polegają na ogromnych ilościach danych — zapotrzebowanie na dane godzinowe, a nawet minutowe, nie jest niczym nadzwyczajnym dla najbardziej dogłębnych wyników.

Wyzwania dla zespołów UR

To nienasycone zapotrzebowanie na dane pojawia się akurat wtedy, gdy zakłady przemysłu procesowego stoją przed kluczowym wyzwaniem. Wraz z przejściem na emeryturę najbardziej doświadczonego personelu zakładowego, niewielu nowych pracowników zajmuje ich miejsce. Małe, „odchudzone” zespoły nie tylko nie są w stanie zbierać danych w quasi-rzeczywistym czasie, aby zasilać technologie napędzające przewagę konkurencyjną, ale często ledwie znajdują czas, aby raz w miesiącu zebrać dane konieczne do utrzymania świadomości ogólnego stanu zasobów.

Aby rozwiązać ten problem, większość zakładów odchodzi od ręcznego, trasowego zbierania danych na rzecz zautomatyzowanego monitorowania online. Połączenie czujników przewodowych i bezprzewodowych — o różnorodnych możliwościach — umożliwia zespołom ds. niezawodności dostosowanie częstotliwości zbierania danych do własnych potrzeb. Takie rozwiązanie przygotowuje także zespoły do wdrażania nowoczesnych technologii, które napędzają doskonałość operacyjną i przewagę konkurencyjną.

Ograniczenia trasowych metod zbierania danych

Historycznie zespoły ds. niezawodności tworzyły zaplanowane trasy w celu zbierania danych drganiowych z zasobów w regularnym rytmie. Technik odwiedzał każdą maszynę w zakładzie w określone dni, korzystając z ręcznego analizatora drgań, a następnie przynosił dane do biura, gdzie analitycy je przetwarzali, analizując widma i przebiegi w celu śledzenia stanu zasobów i identyfikowania problemów.

Taki system istniał przez dekady, ponieważ działał i nadal działa. Problem polega na tym, że choć jest skuteczny, jest nieefektywny i pozostawia luki w widoczności, które mogą zmniejszyć wydajność, a jednocześnie zwiększyć koszty, czas napraw i ryzyko nieplanowanych przestoju.

Przykład problemu

Jeśli zakład ma tysiące zasobów i zaledwie kilku techników — co nie jest rzadkie w czasach niedoboru kadry — mogą oni spędzić trzy tygodnie miesiąca na zbieraniu danych, a analitycy potrzebują ostatniego tygodnia na ich analizę. Zanim zespół ds. niezawodności uzyska wyniki, rozpoczyna się nowy miesiąc i cały proces trzeba powtarzać.

Co więcej, większość trasowego zbierania danych odbywa się raz w miesiącu, co tworzy dodatkowe ryzyko. Jeśli technik odwiedzi przekładnię 1. dnia miesiąca, a awaria zacznie się rozwijać kilka godzin później, przez kolejne 29 dni problem może się pogłębiać, powodując dodatkowe zużycie maszyn, a nawet nieplanowaną awarię.

AI potrzebuje ciągłych danych

Dla zespołów chcących skrócić czas analizy i dostarczania informacji, narzędzia AI wydają się idealnym rozwiązaniem. Jednak AI wymaga ciągłych, bliskich rzeczywistości czasu danych, więc pojedyncze punkty danych co 30 dni absolutnie nie wystarczą.

Choć nie budzi takiej sensacji jak AI, technologia monitorowania online również stale się rozwija. Nowoczesne rozwiązania umożliwiają zespołom zbieranie regularnych danych potrzebnych, aby zwolnić personel do zadań o większej wartości i zasilać technologie analityczne.

Nowoczesne narzędzia: czujniki i edge analytics

Jedną z kluczowych technologii stosowanych do ciągłego zbierania danych są bezprzewodowe czujniki drgań. Mogą być instalowane szybko i łatwo, zwykle przez techników zakładu, bezpośrednio na maszynach. Nowoczesne czujniki bezprzewodowe zbierają dane widmowe i przebiegowe, przesyłając je bezpośrednio do techników i analityków, eliminując konieczność osobistych wizyt przy maszynach. Najbardziej zaawansowane oferują nie tylko surowe dane, ale również intuicyjny wskaźnik zdrowia zasobu, wspierający podejmowanie decyzji przez techników niezależnie od doświadczenia.

Dla bardziej krytycznych zasobów wiele zespołów instaluje urządzenia edge analytics do ciągłego zbierania danych. Podobnie jak czujniki bezprzewodowe, rejestrują one dane drgań i przesyłają je — bezprzewodowo lub kablem Ethernet — bezpośrednio z pola do techników i analityków. Jednak urządzenia edge posiadają także wbudowane uczenie maszynowe do głębszej analizy na brzegu sieci.

Dzięki wbudowanej analizie urządzenia te mogą automatycznie identyfikować typowe problemy, takie jak niewyważenie czy niedosmarowanie, w najczęściej spotykanych zasobach: wentylatorach, silnikach, przekładniach, pompach i innych maszynach wirujących. Dodatkowe funkcje, takie jak zasilanie przewodowe zapewniające ciągłe zbieranie danych czy możliwość automatycznego wyłączenia maszyn przy wykryciu problemu, czynią je kluczowym elementem każdej strategii ciągłego monitorowania stanu (patrz Rysunek 1).



Rysunek 1: Urządzenia edge analytics nieprzerwanie zbierają dane z zasobów i przesyłają je bezpośrednio z pola do techników i analityków.
Źródło: Emerson

Wnioski dotyczące monitorowania stanu

Osiągnięcie optymalnej wydajności zakładu zależy od niezawodnego dostępu do dobrych danych. Niektóre zespoły chcą po prostu poprawić efektywność działań w zakresie niezawodności i predykcyjnego utrzymania ruchu. Inne chcą wdrażać najnowsze technologie AI, aby zdobyć przewagę konkurencyjną i osiągnąć najwyższy kwartył niezawodności. W obu przypadkach konieczne jest regularne zbieranie danych, które nie wymaga, by personel godzinami biegał po zakładzie.

Przy szczupłych zespołach, ograniczonych budżetach i rosnącej konkurencji czas techników i analityków lepiej przeznaczyć na aktywne utrzymanie i poprawę pracy maszyn, niż na inspekcje. Ciągłe monitorowanie stanu umożliwia właśnie to — odblokowuje potencjał nowoczesnych technologii AI i daje zespołom ds. niezawodności wgląd niezbędny do działania na najwyższym poziomie.



Rysunek 2: Nowoczesne bezprzewodowe czujniki drgań można zainstalować szybko i łatwo bezpośrednio na maszynie, aby zbierały dane widmowe i przebiegowe i przesyłały je technikom w terenie. Źródło: Emerson

Podsumowanie

Integracja sztucznej inteligencji z systemami zarządzania majątkiem technicznym i monitorowania stanu otwiera przed przemysłem nowe możliwości w zakresie utrzymania ruchu oraz efektywnego wykorzystania zasobów. Dzięki analityce predykcyjnej, automatycznemu wykrywaniu anomalii i bieżącej wizualizacji danych, przedsiębiorstwa mogą znacząco ograniczyć nieplanowane przestoje, zoptymalizować koszty eksploatacyjne i wydłużyć cykl życia kluczowych urządzeń. AI nie zastępuje dotychczasowych narzędzi – stanowi raczej inteligentne rozszerzenie ich możliwości, łącząc dane z wielu źródeł i wspierając inżynierów w podejmowaniu trafniejszych decyzji.

Perspektywy rozwoju

Wdrożenie rozwiązań opartych na sztucznej inteligencji wymaga jednak świadomego podejścia: wyboru właściwych technologii, zapewnienia jakości danych oraz przeszkolenia zespołów odpowiedzialnych za analizę i utrzymanie. Organizacje, które podejmą te działania, zyskają przewagę konkurencyjną poprzez bardziej elastyczne zarządzanie produkcją i zwiększenie niezawodności całego parku maszynowego. W dłuższej perspektywie AI stanie się integralnym elementem strategii Asset Management – nie tylko narzędziem wspierającym bieżącą eksploatację, ale również fundamentem transformacji cyfrowej w przemyśle.

TRZY SPOSOBY, W JAKIE OŚWIETLENIE LED ROZWIĄDUJE PROBLEMY BEZPIECZEŃSTWA W OPERACJACH WYDOBYCIA GAZU ŁUPKOWEGO

OŚWIETLENIE LED MOŻE POPRAWIĆ BEZPIECZEŃSTWO OPERACJI ZWIĄZANYCH Z GAZEM ŁUPKOWYM POPRZEC ZAPEWNIENIE LEPSZEGO OŚWIETLENIA PRAC KONSERWACYJNYCH, ZWIĘKSZENIE OGÓLNEJ WIDOCZNOŚCI ORAZ OGRANICZENIE NARAŻENIA NA NIEBEZPIECZNE SUBSTANCJE.



Od placu wiertniczego, przez stację kompresorową, aż po zakłady przetwarzania i magazyny – bezpieczeństwo pracowników oraz lokalnej społeczności jest priorytetem w przemyśle gazu łupkowego. Ze względu na wysoce łatwopalny charakter surowców, utrzymanie najwyższych standardów bezpieczeństwa i ochrony staje się jeszcze trudniejsze w realiach niestabilnej i zmiennej branży.

Wahania cen i popytu na rynku powodują, że firmy działają niczym w ruchu wahadła – wysokie ceny i duże zapotrzebowanie wymuszają maksymalizację wydobycia, podczas gdy niskie ceny i spadek popytu skutkują spowolnieniem lub nawet przestojami.

Takie wahania wpływają również na priorytety inwestycyjne. Gdy presja na wydajność i zysk jest wysoka, trudno pozwolić sobie na wyłączenie sprzętu z eksploatacji w celu modernizacji. Z kolei w okresie dekoniunktury ryzykowne staje się inwestowanie kapitału w obiekty, które mogą być zamknięte na dłużej.

Brak inwestycji w bezpieczne obiekty oznacza jednak poważne ryzyko – zarówno dla pracowników, jak i reputacji oraz wyników finansowych przedsiębiorstwa. Modernizacja technologii to klucz do utrzymania bezpiecznych i konkurencyjnych zakładów.

Co zaskakujące, jedne z największych zagrożeń dla bezpieczeństwa w branży wynikają z przestarzałego i niskiej jakości oświetlenia. Przejście z konwencjonalnych lamp wyładowczych HID na diody LED nie tylko obniża koszty energii, ale także znacząco poprawia bezpieczeństwo w zakładach gazu łupkowego.

Poniżej przedstawiono trzy główne zagrożenia bezpieczeństwa w branży i sposoby, w jakie przemysłowe oświetlenie LED pozwala je ograniczyć.

1. Konserwacja rutynowa

Konserwacja w zakładach gazu ziemnego należy do najbardziej niebezpiecznych czynności. Wszelkie prace wymagające użycia drabiny, podnośnika lub innej podwyższonej powierzchni znacznie zwiększają ryzyko wypadków. Dodatkowo większość elektronarzędzi wymaga nadzoru przeciwpożarowego ze względu na ryzyko zapłonu oparów.

Tradycyjne lampy HID są szczególnie uciążliwe – żarówki ulegają częstym awariom wskutek wibracji. Oznacza to konieczność ciągłej wymiany przepalonych źródeł światła, co wiąże się z ryzykiem upadku lub pożaru. Z kolei ignorowanie awarii i pozostawienie niesprawnych lamp prowadzi do zagrożeń wynikających ze słabej widoczności.

Solidne oświetlenie LED praktycznie eliminuje potrzebę rutynowej konserwacji źródeł światła. Brak delikatnych włókien i żarników sprawia, że oprawy LED są odporne na wibracje i mogą być montowane nawet bezpośrednio na wieżach wiertniczych.

2. Słaba widoczność

Wysoka awaryjność lamp HID sprawia, że naprawy często odkłada się do większego postoju instalacji, co prowadzi do pogorszenia widoczności. Niewystarczające oświetlenie jest główną przyczyną wypadków typu potknięcie, poślizgnięcie czy upadek oraz drugą najczęstszą przyczyną obrażeń wynikających z kontaktu ze sprzętem.

Pomarańczowa poświata lamp HPS, powszechnie stosowanych w sektorze gazu łupkowego, utrudnia rozróżnianie kolorów i identyfikację przeszkód. To poważny problem m.in. podczas odczytywania oznaczeń materiałów niebezpiecznych czy wykonywania prac elektrycznych.

Niski współczynnik oddawania barw (CRI) w oświetleniu HPS dodatkowo tworzy ponure warunki pracy, które mogą obniżać energię i czujność pracowników. Przy 12-godzinnych zmianach i pracy 24/7 zmęczenie staje się istotnym czynnikiem ryzyka.

Badania dowodzą, że poprawa oświetlenia może zmniejszyć liczbę wypadków nawet o 60%. Technologia LED zapewnia jasne, białe światło zbliżone do dziennego, co zwiększa widoczność, bezpieczeństwo i koncentrację. Badania CDC wykazały, że wykrywalność zagrożeń potknięcia poprawiła się o 23,7%, a czas reakcji na przeszkody skrócił się o 94% w porównaniu z HPS.

Dodatkowo białe światło LED ogranicza zmęczenie i senność aż pięciokrotnie, co pozwala pracownikom pozostać bardziej czujnymi i zaangażowanymi. Badania wskazują także na wzrost wydajności i efektywności pracy dzięki LED.

3. Narażenie na materiały niebezpieczne

Obiekty związane z gazem łupkowym z natury wiążą się z ryzykiem ekspozycji na szkodliwe substancje – odpary surowców, spaliny silników Diesla, oleje hydrauliczne, płyny szczelinujące czy rozpuszczalniki. Każdy z tych materiałów wymaga kart charakterystyki, odpowiedniego przeszkolenia oraz procedur składowania i neutralizacji.

Niewielu jednak bierze pod uwagę zagrożenie wynikające z samego oświetlenia. Każda lampa HPS zawiera od 10 do 50 mg rtęci – ilość wystarczającą, by przekroczyć dopuszczalne normy narażenia dla całej klasy dzieci. Uszkodzenie lampy oznacza ryzyko zatrucia pracowników.

Oświetlenie LED eliminuje ten problem całkowicie. Oprawy LED nie zawierają rtęci ani innych toksycznych substancji, co stanowi istotne odciążenie w środowisku i tak pełnym nieuniknionych zagrożeń.

Podsumowanie

Operacje gazu łupkowego z definicji niosą ze sobą ryzyko. Dlatego każda możliwość poprawy bezpieczeństwa pracowników powinna być traktowana jako priorytet. Podczas gdy niektórych zagrożeń nie da się wyeliminować całkowicie, inne – jak toksyczne i nieskuteczne oświetlenie – można usunąć całkowicie.

Modernizacja przestarzałego oświetlenia i wdrożenie nowoczesnych, energooszczędnych opraw LED to jedna z najbardziej opłacalnych i odpowiedzialnych strategii bezpieczeństwa w branży gazu łupkowego. Co więcej, oszczędności energii i kosztów kumulują się z roku na rok, sprawiając, że LED to inwestycja, która przynosi korzyści zarówno w zakresie bezpieczeństwa, jak i finansów – przez wiele lat.



KLUCZOWE ASPEKTY PRZY WYBORZE ZEWNĘTRZNEJ FIRMY ZARZĄDZAJĄCEJ UTRZYMANIEM RUCHU

EFEKTYWNE ZARZĄDZANIE UTRZYMANIEM RUCHU TO KLUCZOWY ELEMENT ZAPEWNIENIA CIĄGŁOŚCI PRODUKCJI, OPTYMALIZACJI KOSZTÓW ORAZ PODNOSZENIA WYDAJNOŚCI ZAKŁADU. CORAZ WIĘCEJ FIRM DECYDUJE SIĘ NA OUTSOURCING USŁUG UTRZYMANIA RUCHU, ABY SKONCENTROWAĆ SIĘ NA SWOJEJ PODSTAWOWEJ DZIAŁALNOŚCI I SKORZYSTAĆ Z WIEDZY ORAZ TECHNOLOGII DOSTARCZANYCH PRZEZ WYSPECJALIZOWANE PODMIOTY. ABY JEDNAK WYBÓR BYŁ TRAFNY, WARTO ZWRÓCIĆ UWAGĘ NA KILKA KLUCZOWYCH ASPEKTÓW.



Fot. Drazen Zigic/Freepik

1. Doświadczenie i specjalizacja dostawcy

Wybierając firmę outsourcingową, kluczowe jest sprawdzenie jej doświadczenia w branży oraz zakresu oferowanych usług. Warto zweryfikować:

- Referencje od innych klientów,
- Doświadczenie w obsłudze podobnych zakładów produkcyjnych,
- Specjalizację w określonych technologiach i systemach.

Firmy o bogatym portfolio i wypracowanych procedurach mogą znacznie skuteczniej zarządzać utrzymaniem ruchu niż wewnętrzne działy.

2. Zakres i elastyczność usług

Nie każda firma potrzebuje takiego samego zakresu wsparcia. Niektóre zakłady wymagają kompleksowej obsługi (zarządzanie całym procesem utrzymania ruchu), inne jedynie wsparcia w zakresie serwisowania wybranych maszyn. Ważne jest, aby firma outsourcingowa oferowała elastyczne modele współpracy, dostosowane do indywidualnych potrzeb zakładu.

3. Koszty i model rozliczeniowy

Współpraca z firmą zewnętrzną powinna być korzystna kosztowo. Należy przeanalizować:

- Model rozliczeniowy (abonamentowy, godzinowy, oparty na wynikach),
- Koszty dodatkowe (np. nagłe awarie, modernizacje systemów),
- Potencjalne oszczędności wynikające z efektywniejszego zarządzania.

Nie zawsze najtańsza oferta jest najlepsza – ważne jest, aby uzyskać najwyższą wartość w stosunku do kosztów.

4. Kompetencje i dostęp do technologii

Nowoczesne technologie w utrzymaniu ruchu, takie jak predykcyjne utrzymanie ruchu (PdM), Internet Rzeczy (IoT) czy systemy CMMS, pozwalają na znaczną poprawę efektywności. Zanim zdecydujemy się na współpracę, warto sprawdzić:

- Czy firma stosuje nowoczesne narzędzia diagnostyczne i analityczne?
- Jakie ma kompetencje w zakresie cyfryzacji i automatyzacji?
- Czy jej systemy są kompatybilne z już funkcjonującymi w zakładzie rozwiązaniami?

5. Gwarancja jakości i KPI

Dobra firma outsourcingowa powinna zapewnić gwarancję jakości swoich usług. Kluczowe jest ustalenie mierzalnych wskaźników wydajności (KPI), takich jak:

- Czas reakcji na awarię,
- Dostępność maszyn i urządzeń,
- Skrócenie czasu przestojów,
- Efektywność kosztowa.

Warto uwzględnić te elementy w umowie i zapewnić możliwość regularnego monitorowania wyników.



Fot. Drazen Zigic/Freepik

6. Zgodność z przepisami i standardami

Utrzymanie ruchu wiąże się z koniecznością spełniania norm prawnych i branżowych. Zanim podejmiemy współpracę, warto upewnić się, że firma posiada:

- Certyfikaty potwierdzające zgodność z normami ISO,
- Doświadczenie w pracy zgodnie z przepisami BHP i ochrony środowiska,
- Wiedzę na temat regulacji specyficznych dla danej branży.

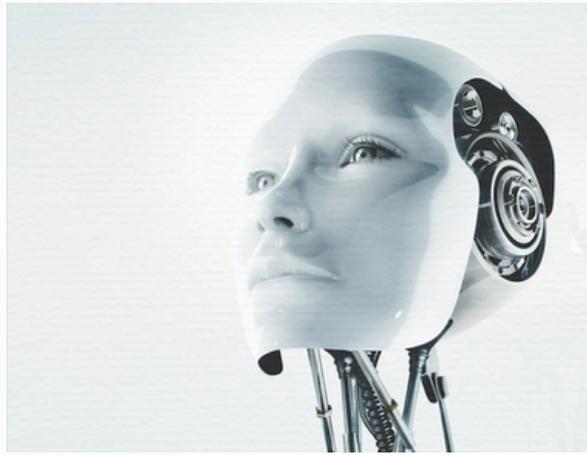
7. Bezpieczeństwo danych i poufność

Zewnętrzna firma będzie miała dostęp do wrażliwych informacji dotyczących procesów produkcyjnych i infrastruktury zakładu. Należy zadbać o:

- Podpisanie umowy o poufności (NDA),
- Odpowiednie procedury dotyczące cyberbezpieczeństwa,
- Ochronę własności intelektualnej i danych technicznych.

Podsumowanie

Decyzja o zatrudnieniu zewnętrznej firmy zarządzającej utrzymaniem ruchu może przynieść liczne korzyści, ale wymaga starannej analizy. Kluczowe jest sprawdzenie doświadczenia dostawcy, zakresu oferowanych usług, modelu rozliczeniowego, kompetencji technologicznych oraz zgodności z normami i standardami. Przemysłany wybór partnera pozwoli na optymalizację kosztów, poprawę efektywności oraz zapewnienie ciągłości pracy zakładu.



Sztuczna inteligencja i przyszłość produkcji

Kończąc ten numer, chciałbym na chwilę odejść od szczegółów technicznych i podzielić się szerszą refleksją. Sztuczna inteligencja weszła już do słownika niemal każdego inżyniera i kierownika utrzymania ruchu, z którymi rozmawiam. Nie jest to już odległe pojęcie zarezerwowane dla laboratoriów badawczych – dziś spotykamy ją w systemach predykcyjnego utrzymania ruchu, kamerach kontrolnych jakości czy algorytmach planowania produkcji.

Co to oznacza dla przemysłu? Często dyskusja sprowadzana jest do skrajności: albo AI całkowicie zautomatyzuje zakład i wyeliminuje rolę człowieka, albo jest jedynie pustym hasłem marketingowym. Rzeczywistość, jak zwykle, leży gdzieś pośrodku.

Siła AI nie polega na tym, że zastępuje ludzi, ale że wspiera to, co inżynierowie robią najlepiej. Maszyny mogą dziś gromadzić i analizować dane w skali, której żadna osoba nie byłaby w stanie osiągnąć w czasie rzeczywistym. Jednak interpretacja, kontekst i osąd wciąż pozostają unikalnymi, ludzkimi kompetencjami. Gdy algorytm wykryje anomalię drgań, to właśnie inżynier utrzymania ruchu potrafi zrozumieć historię maszyny, harmonogram produkcji i rzeczywiste konsekwencje przestoju.

Patrząc w przyszłość, wierzę, że AI stanie się niewidzialnym partnerem naszej pracy. Będzie dyskretnie podpowiadać, prognozować i optymalizować – pozwalając inżynierom skupić więcej energii na rozwiązywaniu problemów, projektowaniu i strategii. Nie oznacza to fabryki prowadzonej wyłącznie przez roboty. Oznacza to przyszłość, w której inżynierowie będą wspierani przez narzędzia eliminujące monotonne zadania nadzorcze i otwierające drogę do pracy twórczej oraz o większej wartości dodanej.

Czy wokół AI jest zbyt dużo szumu? Tak, w niektórych przypadkach. Nie każdy produkt sygnowany „AI” przynosi realne efekty. Jednak pod powierzchnią marketingowych haseł dzieje się coś istotnego: przemysł zyskuje nowy zestaw instrumentów na rzecz niezawodności, efektywności i bezpieczeństwa. Ci, którzy wdrożą je w sposób przemysłany, nie tylko nadążą za zmianami – ale pomogą je współtworzyć.

W Polsce ta transformacja nabiera szczególnego znaczenia. Nasz kraj ugruntował swoją pozycję przemysłowego lidera w Europie Środkowo-Wschodniej, produkując wszystko – od samochodów po układy scalone. Wraz z przesuwaniem się globalnych łańcuchów dostaw i geopolitycznymi napięciami wynikającymi z wojny w Ukrainie, rola Polski na światowej scenie przemysłowej staje się coraz bardziej istotna. Produkcja wspierana przez AI to nie tylko efektywność – to także wzmocnienie odporności, konkurencyjności i znaczenia narodowego w dynamicznie zmieniającym się świecie.

Dla mnie właśnie w tym tkwi przesłanie pełne nadziei. AI nie jest końcem inżynierii – to kolejny etap jej ewolucji. Nasza profesja od zawsze polegała na stosowaniu wiedzy, aby rzeczy działały lepiej. AI po prostu poszerza tę tradycję, dając nam ostrzejszy wgląd i szersze możliwości.

Kończąc ten numer, zachęcam Państwa, aby spojrzeć poza hasła i skoncentrować się na praktycznej, opartej na faktach roli, jaką AI może odegrać w zakładzie. Przyszłość nie nadejdzie od razu, ale już się rozpoczęła. I, jak zawsze, będzie tworzona przez inżynierów, którzy wprowadzają idee w życie.

Życzę Państwu, drodzy Czytelnicy, jasnej i pełnej nadziei przyszłości.

Michael Majchrzak
Prompt Engineer, ChatGPT PRO

Polecam naszą nową stronę internetową poświęconą AI i produkcji (tylko w języku angielskim):



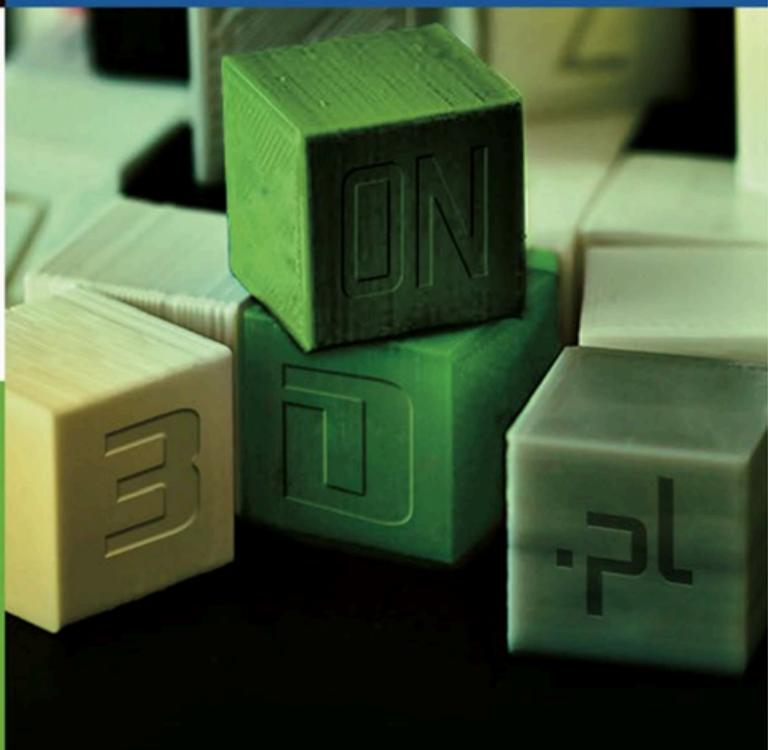


staleo.pl

STALE
O PRZEMYSŁE

www.staleo.pl

3D ON.pl



PRZEMYSŁ W TRZECH
WYMIARACH

www.3don.pl



zrobotyzowany.pl

PRZEMYSŁ
ZROBOTYZOWANY

www.zrobotyzowany.pl