

NOWOCZESNY PRZEMYSŁ

TECHNOLOGIE | INNOWACJE | PRODUKCJA



#4 (22) sierpień-wrzesień 2025 | ISSN 2720-6114

nowoczesny-przemysl.pl

Temat numeru:

Utrzymanie ruchu 4.0 – od smarowania po sztuczną inteligencję



Partner wydania:



ORLEN
OIL



ŁÓDŹ

REINDUSTRIALIZACJA X.0

Łódź to miasto, którego tożsamość od zawsze kształtował przemysł. W XIX i XX wieku Łódź była potęgą włókiennictwa, budując swój dynamiczny rozwój na sile innowacji i przedsiębiorczości. Dziś, po głębokiej transformacji gospodarczej, przemysł i logistyka ponownie są motorem napędowym miasta, łącząc wielką tradycję z nowoczesnością i otwartością na przyszłość.

Łódź należy dziś do czołówki polskich ośrodków nowoczesnej produkcji. Tworzy silny ekosystem przemysłu 4.0, wspierany przez logistykę, automatyzację, technologie cyfrowe i rozwinięte zaplecze akademickie. Miasto konsekwentnie inwestuje w rozwój infrastruktury, kompetencji i partnerstw, budując warunki do dynamicznego rozwoju firm z całej Polski i świata.

Industry X.0 to idea, pod którą społeczność przemysłowa i logistyczna Łodzi spotyka się, by wspólnie kształtować przyszłość miasta. To przestrzeń dla tych, którzy wierzą, że zmiana ekosystemu przemysłowego opiera się na współpracy: na wspólnych projektach, promocji, wydarzeniach i inicjatywach, które budują siłę Łodzi na mapie nowoczesnego przemysłu.

Wrześniowa Konferencja **Industry X.0** to zwieńczenie pierwszego etapu tych działań i początek kolejnych inicjatyw, które zmieniają przemysłowy krajobraz miasta.

Dołącz do nas.

Weź udział w Konferencji **Industry X.0** i razem budujmy przyszłość przemysłu w Łodzi.

Zarezerwuj termin: 23.09.2025 | ul. Ks. bp. Wincentego Tymienieckiego 22G | Łódź

Szczegółowe informacje na stronie www.industryX0.pl



Biuro Rozwoju Gospodarczego i Współpracy Międzynarodowej

ul. Piotrkowska 104a

90-926 Łódź

tel.: +48 (42) 638-59-39 | email: invest.lodz@uml.lodz.pl

www.invest.lodz.pl

Szanowni Czytelnicy,

Przemysł nigdy nie stoi w miejscu. Każda nowa technologia, każda inwestycja i każdy proces utrzymania ruchu to krok w stronę fabryk przyszłości – bardziej wydajnych, bezpiecznych i zrównoważonych. W najnowszym numerze „Nowoczesnego Przemysłu” pokazujemy, jak wygląda ta ewolucja z perspektywy ludzi, technologii i organizacji.

Zaczynamy od działu UTRZYMANIE RUCHU, gdzie przyglądamy się fundamentom niezawodnej produkcji. Piszemy o „energii ukrytej w oleju”, wyzwaniach działów UR, predykcji awarii, a także o cyfryzacji technologii napędowych i modułowych systemach automatyki. Zastanawiamy się również, jak przygotować fabrykę na nowe maszyny i jakie znaczenie mają – często niedoceniane – elementy, takie jak odzież ochronna czy centralne systemy smarowania.

W dziale PRODUKCJA pokazujemy, jak przemysł krok po kroku zmienia swoje oblicze w kierunku zrównoważonego rozwoju. Zabieramy Państwa do zakładu Crafter w Poznaniu, gdzie czysta energia staje się realnym fundamentem działania fabryki. Przyglądamy się też procesowi budowy zakładów typu greenfield – od pustej przestrzeni po nowoczesną linię produkcyjną – oraz analizujemy wyzwania, jakie niosą ze sobą nowe regulacje środowiskowe (IED2). W numerze stawiamy także pytania o przyszłość: jak systemy PLM mogą wesprzeć modernizację przemysłu obronnego i dlaczego samoobsługa klienta coraz częściej staje się jednym z filarów Przemysłu 4.0.

Na stronach AUTOMATYKA I ROBOTYKA przyglądamy się rewolucji w obróbce CNC i jej integracji z systemami MES oraz robotami. Z kolei w dziale TECHNOLOGIE znajdziecie analizę potencjału sztucznej inteligencji, Ethernetu APL czy przemysłowego Internetu Rzeczy – fundamentów przyszłej automatyzacji.

Nie zapominamy o INWESTYCJACH I MAGAZYNOWANIU – opisujemy kluczowe projekty Panattoni, Hillwood i Accolade, a także nowe kierunki rozwoju centrów logistycznych, od robotyzacji po inteligentne sortowanie.

Szczególnie polecamy dział WYWIADY, w którym rozmawiamy z liderami łączącymi wizję i praktykę przemysłu przyszłości. Grzegorz Putynowski, prezes Centrum Badań i Rozwoju Technologii dla Przemysłu (CBRTP), opowiada o tym, jak skutecznie budować mosty między nauką a biznesem, by nowe technologie mogły realnie wspierać konkurencyjność firm produkcyjnych. Z kolei panelowa rozmowa z przedstawicielami ABB, Hitachi Energy i Corning pokazuje, dlaczego Łódź staje się jednym z najważniejszych ośrodków przemysłowych w Polsce – i jak samorządy wraz z globalnymi koncernami kreują warunki do rozwoju nowoczesnych fabryk. Oba wywiady to nie tylko spojrzenie w przyszłość, ale też konkretne przykłady działań, które już dziś zmieniają oblicze polskiego i europejskiego przemysłu.

Na zakończenie – WYDARZENIA I ZARZĄDZANIE: Festiwal Lakierniczy, Polska Misja na CIIF 2025, TAROPAK, a także praktyczne spojrzenie na ROI z cyfryzacji czy problem solving w roli lidera.



**Zapraszam
do lektury**

// RAFAŁ WASILEWSKI

Redaktor naczelny „Nowoczesnego Przemysłu”

Redakcja nie zwraca materiałów niezamówionych oraz zastrzega sobie prawo do skrótów i redakcyjnego opracowania tekstów przyjętych do druku. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za porady w niniejszym czasopiśmie, gdyż wyrażają one indywidualne opinie, poglądy oraz wiedzę osób je piszących w dniu publikacji czasopisma.

**NOWOCZESNY
PRZEMYSŁ**
TECHNOLOGIE | INNOWACJE | PRODUKCJA



WYDAWCA

// **TEAL MEDIA Rafał Wasilewski**
ul. Wilczak 16a/155, 61-623 Poznań

SIEDZIBA REDAKCJI

ul. Powstańców Wielkopolskich 16,
pok. 1723 (17 piętro), 61-895 Poznań,
Collegium Altum

REDAKTOR NACZELNY

// **Rafał Wasilewski**
rafal.wasilewski@nowoczesny-przemysl.pl
tel.: 797 369 875

MEDIA & PUBLISHING PROJECT MANAGER

// **Magdalena Ogrodowicz**
magdalena.ogrodowicz@nowoczesny-przemysl.pl
tel.: 576 555 785

REDAKCJA

redakcja@nowoczesny-przemysl.pl
tel.: 797 369 875

REKLAMA I PROMOCJA

reklama@nowoczesny-przemysl.pl
tel.: 797 369 875

PROJEKT GRAFICZNY I SKŁAD

// **DART STUDIO Dariusz Tuszyński**

DRUK

// **Drukarnia Drukma**
ul. Płatynowa 19, 2-052 Komorniki

OKŁADKA

// **Orlen Oil**

SERWIS ZDJĘCIOWY

// **Adobe Stock**

ISSN // 2720-6114

NAKŁAD // 5000



UTRZYMANIE RUCHU

4. Energia ukryta w oleju – jak odpowiednie środki smarne zwiększają efektywność maszyn
6. Recykling i utylizacja odpadów olejowych – dobre praktyki w fabrykach
8. Czyszczenie techniczne w dobie dekarbonizacji
11. Od modułowych rozwiązań po pełną cyfryzację – przyszłość technologii napędowych
13. Wykorzystanie modułowego systemu automatyki MOVI-C® do produkcji modułów akumulatorowych BMW
16. Wyzwania działów utrzymania ruchu – najczęstsze problemy i .. jak im zaradzić. Cz. 2
22. NXD tupH – system zabezpieczający powierzchnię aluminiowych napędów NORD
24. Przyszłość zaczyna się już dziś – zasilacz hydrauliczny CytroBox
26. Wzmacniacze ciśnienia serii BPA – prosty sposób na oszczędną pneumatykę
28. Predykcja w Utrzymaniu Maszyn i procesów produkcyjnych
30. Nowa generacja sprężarek powietrza zmienia standardy w przemyśle
32. Druk 3D w przypadku nieplanowanych potrzeb?
33. Jaka powinna być odzież robocza dla pracowników zatrudnionych w przemyśle?
36. Nowa maszyna w fabryce: co może pójść nie tak?
39. Bezpieczny zakład pracy – rzeczywistość czy mit?



PRODUKCJA

42. Czysta energia, zielona przyszłość, czyli zakład Crafter na energetycznym plusie
47. Greenfield w przemyśle: od zielonej łąki do działającej fabryki
49. Dyrektywa o emisjach przemysłowych (IED2) – nowe wymagania dla systemów zarządzania środowiskowego
51. Samoobsługa klienta jako filar Przemysłu 4.0
54. Nowoczesna wojna, przestarzałe fabryki. Jak PLM może uratować polski przemysł zbrojeniowy



AUTMATYKA I ROBOTYKA

58. CNC w erze Przemysłu 4.0 – jak inteligentne maszyny zmieniają produkcję
62. Automatyzacja procesów obróbki: CNC zintegrowane z robotami i systemami MES



TECHNOLOGIE

68. Sztuczna inteligencja w roli eksperta od bazy wiedzy w przedsiębiorstwie. Wykorzystanie RAG.
72. Ethernet APL w systemach monitorowania energii – przełom dla ciepłych układów pomiarowych
74. Przemysłowy Internet Rzeczy jako fundament inteligentnej automatyzacji

INWESTYCJE

- 78.** Hillwood rozwija strategiczne tereny inwestycyjne: Konin i Nidzica.
- 82.** Rynek magazynowo-przemysłowy w Polsce na drodze do stabilizacji
- 84.** Optymalizacja kosztów dzięki efektywnej wentylacji przemysłowej
- 86.** Druga połowa roku pod znakiem ekspansji – pięć nowych inwestycji Accolade w kluczowych lokalizacjach
- 88.** Panattoni dostarcza zaawansowaną fabrykę elektroniki motoryzacyjnej dla tajwańskiej firmy Compal
- 89.** Kompleksowa ochrona infrastruktury w halach i magazynach – pięć obszarów, których nie można pominąć

MAGAZYNOWANIE

- 92.** Robot, czyli tam i z powrotem
- 96.** Od ręcznej kompletacji do inteligentnego sortowania – kierunki rozwoju nowoczesnych magazynów

WYWIAD

- 100.** CB RTP: gdzie przemysł spotyka się z nauką
- 104.** Region, który przyciąga. ŁÓDŹ stawia na przemysł przyszłości



WYDARZENIA

- 112.** Festiwal Lakierniczy 2025 I 100-lecie SAMES – jubileuszowe święto innowacji w branży przemysłowej
- 118.** Rozpoczął się nabór do Europejskiej Nagrody dla Kobiet Innowatorek 2026 – łącznie 9 nagród i nawet 100 000 euro dla głównej zwyciężczyni!
- 120.** Polska Moc Biznesu
- 122.** Polska Misja na CIIF 2025 w Szanghaju – pokaż technologię na jednej z najważniejszych aren przemysłu
- 124.** TAROPAK 2025 – opakowania, etykiety i technologie przyszłości w Poznaniu

ZARZĄDZANIE

- 128.** Efekt w abonamencie, czyli jak nie sprzedać sprzętu, a zarobić na udostępnianiu rezultatów z jego użytkowania?
- 131.** Problem Solving w praktyce lidera – od gaszenia pożarów do trwałych rozwiązań
- 136.** Jak mierzyć realne ROI z inwestycji w cyfryzację?

AKTUALNOŚCI

- 142.** Toyota planuje budowę fabryki przyszłości. Nowy zakład ma powstać w Japonii
- 143.** Nowa linia produkcyjna FINEA w fabryce TRILUX w Świdniku
- 144.** Błyskawiczne postępy napędzanego przez AI humanoidalnego robota Toyota Research Institute i Boston Dynamics

ENERGIA UKRYTA W OLEJU – JAK ODPOWIEDNIE ŚRODKI SMARNE ZWIĘKSZAJĄ EFEKTYWNOŚĆ MASZYN?

// Współczesny przemysł stoi w obliczu wielu wyzwań: rosnących kosztów energii, presji związanej z redukcją emisji CO₂, konieczności zwiększania niezawodności parku maszynowego oraz ciągłego podnoszenia efektywności procesów produkcyjnych. W tym kontekście środki smarne – choć często postrzegane jako element drugoplanowy – okazują się jednym z kluczowych czynników wpływających na wydajność, trwałość i ekonomię pracy maszyn.



Autor // RAFAŁ WASILEWSKI

Redaktor naczelny magazynu
i portalu „Nowoczesny Przemysł”.



Oleje i smary przemysłowe nie tylko zmniejszają tarcie czy chronią przed zużyciem, lecz także optymalizują zużycie energii, obniżają koszty eksploatacji i umożliwiają pełne wykorzystanie potencjału nowoczesnych technologii. Można więc powiedzieć, że w oleju naprawdę ukryta jest energia, którą właściwie dobrany środek smarny potrafi wyzwolić w każdym przedsiębiorstwie.

TARCIE – CICHY ŻŁODZIEJ ENERGII

Szacuje się, że ok. 20–30% energii zużywanej w przemyśle jest tracone w wyniku tarcia i oporów ruchu w maszynach. To ogromny potencjał oszczędności, który w dużej mierze zależy od prawidłowego smarowania. Każda powierzchnia współpracująca – od przekładni, przez łożyska, aż po hydrauliczną – generuje tarcie, które przekłada się na straty energii, nagrzewanie się podzespołów i przyspieszone zużycie.

Wprowadzenie odpowiedniego środka smarnego pozwala zmniejszyć współczynnik tarcia nawet o kilkanaście procent. W skali zakładu produkcyjnego, pracującego w trybie tryzmiarowym, oznacza to realne zmniejszenie zużycia energii elektrycznej oraz wydłużenie żywotności maszyn.

OLEJ JAKO NOŚNIK EFEKTYWNOŚCI

Wbrew pozorom olej nie jest biernym medium, które jedynie redukuje tarcie. Nowoczesne formuły olejów przemysłowych zostały zaprojektowane tak, aby aktywnie wspierać procesy zachodzące w maszynach. Można tu wskazać kilka kluczowych funkcji:

- **Ochrona przed zużyciem i korozją** – specjalne dodatki tworzą warstwę ochronną na powierzchniach metalowych, zapobiegając mikropęknięciom i przedwczesnemu zużyciu.
- **Stabilność termiczna i oksydacyjna** – dzięki odporności na wysokie temperatury oleje nie ulegają szybkiemu starzeniu, co wydłuża okresy między wymianami.
- **Odprowadzanie ciepła** – olej odbiera nadmiar energii cieplnej z niewrażliwych punktów maszyny, chroniąc ją przed przegrzaniem.
- **Uszczelnianie** – w wielu aplikacjach olej dodatkowo pełni funkcję uszczelnienia, minimalizując ryzyko wycieków i przedostawania się zanieczyszczeń.

Każda z tych funkcji wpływa na optymalizację pracy maszyn, a co za tym idzie – na efektywność całego procesu produkcyjnego.

EKOLOGIA I EFEKTYWNOŚĆ IDĄ W PARZE

Współczesne środki smarne nie tylko zwiększają sprawność maszyn, ale również wspierają realizację celów środowiskowych. Obniżenie zużycia energii oznacza redukcję emisji CO₂, a dłuższe okresy między wymianami to mniejsze zużycie samego oleju i mniej odpadów. Coraz większym zainteresowaniem cieszą się **biodegradowalne oleje** opracowane z myślą o branżach szczególnie narażonych na ryzyko zanieczyszczenia środowiska – np. w leśnictwie, energetyce wodnej czy przemyśle spożywczym. To rozwiązania, które łączą skuteczność smarowania z troską o naturę.



Olej to nie tylko smarowanie – to źródło realnych oszczędności energii i dłuższej żywotności maszyn.

DOBÓR OLEJU – SZTUKA I ODPOWIEDZIALNOŚĆ

Nie ma jednego uniwersalnego środka smarnego dla wszystkich maszyn. Dobór właściwego produktu wymaga analizy warunków pracy, obciążeń, temperatur, a także oczekiwań co do trwałości i efektywności. W procesie tym coraz częściej wykorzystywane są nowoczesne systemy diagnostyczne, które monitorują stan oleju w czasie rzeczywistym, pozwalając przewidywać potencjalne awarie i optymalizować interwały wymian.

SMAROWANIE A PRZEMYSŁ 4.0

W erze cyfryzacji nawet tak „tradycyjny” obszar jak smarowanie przechodzi rewolucję. Inteligentne czujniki w łożyskach czy przekładniach potrafią monitorować temperaturę, wibracje oraz parametry oleju, a zebrane dane trafiają do systemów analitycznych MES czy CMMS. Dzięki temu utrzymanie ruchu zyskuje narzędzie predykcyjne, które pozwala nie tylko reagować na awarie, ale im zapobiegać.

Nowoczesne oleje są więc projektowane nie tylko z myślą o chemii, ale i o integracji z systemami Przemysłu 4.0 – dostarczając przewidywalności i bezpieczeństwa w pracy zakładów produkcyjnych.

PODSUMOWANIE

„Energia ukryta w oleju” to nie tylko metafora. To realny potencjał, który może zadecydować o przewadze konkurencyjnej przedsiębiorstwa. Właściwie dobrane środki smarne:

- redukują straty energii,
- zwiększają niezawodność i żywotność maszyn,
- obniżają koszty eksploatacyjne,
- wspierają realizację celów środowiskowych,
- wpisują się w cyfrową transformację przemysłu.

Olej i smar nie są już zwykłymi materiałami eksploatacyjnymi – to strategiczne elementy efektywnego, nowoczesnego i odpowiedzialnego przemysłu. Warto więc spojrzeć na nie nie jak na koszt, ale jak na inwestycję, która przynosi wymierne korzyści w długiej perspektywie. //

RECYKLING I UTYLIZACJA ODPADÓW OLEJOWYCH – DOBRE PRAKTYKI W FABRYKACH



Autor // RAFAŁ WASILEWSKI

Redaktor naczelny magazynu i portalu „Nowoczesny Przemysł”.



Olej przemysłowy jest jednym z kluczowych mediów technicznych stosowanych w fabrykach – od smarowania maszyn i przekładni, przez hydraulikę, aż po procesy obróbcze. Intensywna eksploatacja powoduje jednak, że z czasem traci on swoje właściwości i staje się odpadem. Niewłaściwe postępowanie z olejami zużytymi stanowi zagrożenie dla środowiska – skażenie gleby czy wód może być praktycznie nieodwracalne. Dlatego coraz większe znaczenie zyskują dobre praktyki w zakresie recyklingu i utylizacji odpadów olejowych w zakładach przemysłowych.

SEGREGACJA I MAGAZYNOWANIE – FUNDAMENT ODPOWIEDZIALNOŚCI

Pierwszym krokiem jest właściwa segregacja. Oleje przepracowane muszą być oddzielone od innych odpadów niebezpiecznych, a także od substancji niekompatybilnych (np. rozpuszczalników). Przechowywanie odbywa się w szczelnych, oznakowanych pojemnikach, ustawionych na wannach wychwytowych lub specjalnych paletach, aby zapobiec ewentualnym wyciekom. Coraz częściej fabryki wdrażają systemy monitoringu ilości gromadzonego odpadu, co ułatwia planowanie odbioru przez wyspecjalizowane firmy.

RECYKLING – ODZYSK WARTOŚCIOWYCH SUROWCÓW

Zgodnie z hierarchią postępowania z odpadami, priorytetem jest odzysk. W przypadku olejów oznacza to przede wszystkim regenerację – proces, w którym zanieczyszczenia są usuwane, a olej odzyskuje część swoich pierwotnych parametrów. Dzięki temu może wrócić do obiegu jako olej bazowy, wykorzystywany do produkcji nowych środków smarnych. Inne kierunki recyklingu to wykorzystanie olejów przepracowanych jako paliwa alternatywne w piecach przemysłowych, przy zachowaniu rygorystycznych norm emisji.

UTYLIZACJA – GDY RECYKLING NIE JEST MOŻLIWY

Nie każdy olej nadaje się do regeneracji. W takich przypadkach odpady poddaje się termicznemu unieszkodliwianiu, najczęściej w cementowniach czy spalarniach wyposażonych w systemy oczyszczania spalin. Choć proces ten nie daje drugiego życia olejowi, umożliwia odzysk energetyczny i ogranicza ryzyko skażenia środowiska.

DOBRE PRAKTYKI Z FABRYK

Wiele zakładów produkcyjnych wdraża własne programy gospodarki olejowej. Dobrym przykładem jest stosowanie tzw. gospodarki smarowniczej – obejmującej monitorowanie stanu oleju, analizę jego parametrów, a także precyzyjne dozowanie. Dzięki temu olej wymienia się rzadziej, co zmniejsza ilość powstających odpadów. Innym rozwiązaniem jest współpraca z certyfikowanymi partnerami odbierającymi odpady w modelu „door-to-door” – fabryka nie tylko pozbywa się odpadu, ale zyskuje raport środowiskowy niezbędny do sprawozdawczości ESG.

KORZYŚCI DLA PRZEMYSŁU

Wdrożenie skutecznego systemu recyklingu i utylizacji odpadów olejowych to nie tylko obowiązek prawny, ale i realne korzyści biznesowe. Zmniejszenie ilości generowanych odpadów to redukcja kosztów ich zagospodarowania. Ponadto, regenerowany olej jest tańszym surowcem w porównaniu z nowym. Dla wielu przedsiębiorstw równie istotny jest aspekt wizerunkowy – odpowiedzialna gospodarka odpadowa to ważny element strategii zrównoważonego rozwoju i oczekiwania partnerów biznesowych.

PODSUMOWANIE

Recykling i utylizacja olejów przepracowanych w fabrykach to proces wieloetapowy – od bezpiecznego gromadzenia, przez odzysk surowców, aż po unieszkodliwianie w specjalistycznych instalacjach. Najlepsze praktyki pokazują, że odpowiedzialne zarządzanie olejami to nie tylko kwestia zgodności z przepisami, ale także droga do większej efektywności, oszczędności i budowania proekologicznego wizerunku przedsiębiorstwa. //



CENTRALNE SMAROWANIE

projektowanie © produkcja © doradztwo

sprzedaż © montaż © serwis



Tribotec Polska Sp. z o.o.

tel. +48 71 7575 600

www.tribotec.pl



CZYSZCZENIE TECHNICZNE W DOBIE DEKARBONIZACJI

// Techniczne procesy czyszczenia rzadko trafiają na pierwsze strony strategii zrównoważonego rozwoju czy planów dekarbonizacji zakładów. A szkoda, bo w takich na pozór drugorzędnych obszarach często kryje się zaskakująco duży potencjał do redukcji emisji gazów cieplarnianych.



Autor // MAŁGORZATA TOMCZYK

prezes zarządu,
Bio-Circle Surface
Technology Sp. z o.o.

Zmiana medium myjącego, modyfikacja parametrów procesu czy wybór odpowiedniego urządzenia – to decyzje, które nie tylko wpływają na skuteczność usuwania

zabrudzeń przemysłowych i bezpieczeństwo pracy, ale też bezpośrednio przekładają się na ślad węglowy całej operacji. Warto więc przyjrzeć się bliżej temu, co można realnie zyskać, podejmując działania na styku technologii, bezpieczeństwa i odpowiedzialności środowiskowej.

PŁYN PŁYNOWI NIERÓWNY

Już sam wybór rodzaju stosowanego medium myjącego w zasadniczy sposób wpływa na ślad węglowy procesu.

Rozpuszczalniki organiczne, powszechnie wykorzystywane w przemyśle do odtłuszczania i czyszczenia detali, wyjątkowo mocno obciążają środowisko naturalne. Ślad węglowy takich substancji, liczony w obszarze *cradle-to-gate*, wynosi od 1500 do 2500 kg CO₂e na tonę produktu. Dla porównania nowoczesne środki czyszczące na bazie wody osiągają wartości w granicach 100 do 600 kg CO₂e na tonę preparatu. Liczby mówią same za siebie – już samo zastąpienie rozpuszczalnika preparatem wodnym pozwala obniżyć ślad węglowy od 2,5 do nawet 25 razy.

Możliwości redukcji śladu węglowego wynikające ze zmiany medium myjącego to dopiero początek. Warto dostrzec pośredni wpływ tej decyzji na emisję gazów cieplarnianych. Przede wszystkim stosowanie rozpuszczalników w procesach czyszczenia wymaga używania odciągów szkodliwych oparów, ponieważ są to związki silnie lotne. Rezygnacja z takich instalacji powoduje natychmiastowy spadek zużycia energii elektrycznej, a zatem – niższy ślad węglowy w zakresie II. Dodatkowe obniżenie – w zakresie III – wynika z możliwości wycofania większości środków ochrony osobistej.

Zmiana medium to pierwszy krok w kierunku redukcji śladu węglowego procesu czyszczenia. Jednak najbardziej spektakularne efekty dopiero przed nami.

W OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Opisaną redukcję śladu węglowego wynikającą ze zmiany środka czyszczącego można wielokrotnie. Rozpuszczalnikowe kąpiele myjące charakteryzują się krótką żywotnością, ponieważ szybko nasycają się zabrudzeniami takimi jak smary i oleje, czy farby i lakiery. Choć kąpiel taką można częściowo oczyścić poprzez destylację, jest to proces wyjątkowo energochłonny, a odzyskany w ten sposób płyn nie wykazuje już pierwotnej skuteczności. Dlatego w większości zakładów kąpiel myjącą po prostu się wymienia, średnio co 4 do 8 tygodni.

Zastosowanie niektórych płynów na bazie wody umożliwia wydłużenie żywotności kąpeli myjącej do roku, a nawet dłużej – i to przy zachowaniu niezmiennie wysokiej skuteczności usuwania zabrudzeń.

Jak to możliwe? Wszystko dzięki innowacyjnym formułom nowoczesnych środków chemicznych, a także specjalnej konstrukcji dedykowanych urządzeń. Pracując w obiegu zamkniętym, w urządzeniach zapewniających optymalne parametry pracy, płyny takie są nieustannie oczyszczane, co utrzymuje ich efektywność przez długi czas.

Oczyszczanie wodnej kąpeli myjącej w cyrkularnych technologiach mycia może się odbywać między innymi poprzez:

- filtrację, umożliwiającą usuwanie z płynu cząstek stałych,
- separację, czyli mechaniczne oddzielanie zabrudzeń od kąpeli,
- sedymentację, oznaczającą osadzanie się zabrudzeń w specjalnie zaprojektowanym zbiorniku,
- bioremediację, polegającą na rozkładzie zabrudzeń przez naturalne mikroorganizmy.

Wdrożenie cyrkularnej technologii czyszczenia pozwala wielokrotnie efekt redukcji śladu węglowego wynikający z zamiany rozpuszczalnika na preparat wodny. Wystarczy prosta kalkulacja, by wykazać, że rozwiązania spełniające wymogi gospodarki o obiegu zamkniętym umożliwiają dalsze obniżenie śladu węglowego od 6 do 13 razy.

Tu również warto uświadomić sobie pośrednie efekty wydłużenia żywotności kąpeli myjącej. Większa wydajność to wielokrotnie niższe zużycie środka czyszczącego, zmniejszenie ilości generowanego odpadu, wymagającego przecież utylizacji, a także mniejsza ilość dostaw. To wszystko przynosi dalsze korzyści w zakresie III.

ENERGIA POD KONTROLĄ

A co z zakresem II? Czy procesy czyszczenia dają możliwość obniżenia zużycia energii elektrycznej? Jak najbardziej, a najłatwiej osiągnąć ten efekt poprzez redukcję temperatury procesu czyszczenia.

Automatyczne wysokociśnieniowe myjnie do części i detali zazwyczaj pracują na podgrzanym roztworze myjącym – a właśnie ogrzewanie pochłania najwięcej energii elektrycznej. Z pomocą przychodzą nowoczesne środki czyszczące, które umożliwiają skuteczne usuwanie zabrudzeń w temperaturach niższych o 10–20°C względem tradycyjnych rozwiązań. Już obniżenie temperatury procesu o 10°C zmniejsza zużycie energii przez automatyczne urządzenie myjące o połowę, a przy 20°C różnicy osiągamy aż o 75% niższą konsumpcję energii. Dodatkowo warto zadbać o ograniczenie strat ciepła, w czym pomoże odpowiednia izolacja termiczna urządzenia.

BEZPIECZEŃSTWO A EMISJE

Obszar bezpieczeństwa pracy rzadko kojarzony jest z emisjami gazów cieplarnianych. Tymczasem każde użycie środków ochrony indywidualnej, każda instalacja wentylacyjna czy każda konieczność organizacji strefy zagrożenia wybuchem – to zużyte materiały i energia oraz wygenerowane odpady wymagające utylizacji. Wszystko to przekłada się pośrednio na ślad węglowy.



Fot. 1. // Nowoczesne technologie i płyny na bazie wody pozwalają obniżyć ślad węglowy procesów czyszczenia w przemyśle.

Nie można również lekceważyć potencjalnych skutków awarii, wypadków przy pracy i zdarzeń losowych. Stosowanie łatwopalnych środków czyszczących wiąże się z realnym ryzykiem zapłonu płynu czy wybuchu oparów. Incydenty takie, oprócz oczywistych zagrożeń dla bezpieczeństwa i zdrowia pracowników oraz majątku zakładu, powodują również emisje gazów cieplarnianych i to na skalę zdolną zniweczyć pozytywne efekty wszystkich inwestycji dekarbonizacyjnych i działań prośrodowiskowych firmy.

Zrównoważone czyszczenie oznacza więc także czyszczenie bezpieczniejsze – dla ludzi, dla zakładu i dla środowiska naturalnego.

PROSTE WDROŻENIE, SZYBKIE EFEKTY

Osiągnięcie wymiernej redukcji śladu węglowego w obszarze czyszczenia technicznego nie wymaga kosztownych inwestycji ani długotrwałych procesów transformacyjnych. Większość opisanych zmian można wdrożyć stosunkowo

łatwo, a ich efekty są widoczne szybko – zarówno w obniżeniu emisji, jak i w redukcji kosztów eksploatacji. Kluczem jest profesjonalna diagnoza i dobór technologii dopasowanych do realiów zakładu – a to wymaga bliskiej współpracy działów technicznych ze służbami ochrony środowiska i BHP. Często ułatwia ją wsparcie z zewnątrz. Zapewnia je zespół Bio-Circle Polska, łącząc wiedzę techniczną o procesach czyszczenia z perspektywą zrównoważonego rozwoju.

W dobie dekarbonizacji przemysłu konieczne są przemysłowe i mierzalne działania we wszystkich sferach operacyjnych zakładu. Prawdziwa „zielona transformacja” to nie tyle dobrze napisana strategia, co realne i trwałe zmiany procesowe. //

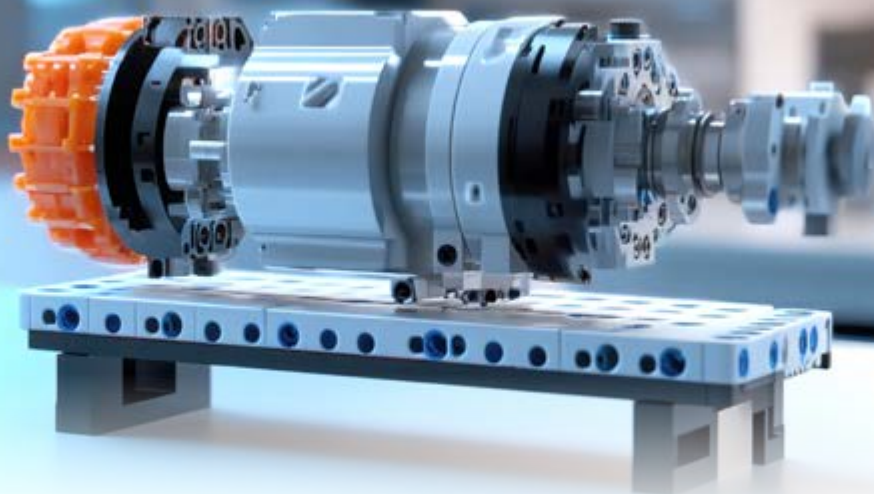
Bio-Circle Surface Technology Sp. z o.o.

ul. Połomińska 16, 40-585 Katowice

Tel.: 32 205 29 44

E-mail: biuro@bio-circle.pl

Strona: www.bio-circle.pl



OD MODUŁOWYCH ROZWIĄZAŃ PO PEŁNĄ CYFRYZACJĘ – PRZYSZŁOŚĆ TECHNOLOGII NAPĘDOWYCH

// Dynamiczny rozwój przemysłu sprawia, że technologia napędowa przestaje być jedynie elementem wspomagającym procesy produkcyjne. Dziś staje się strategicznym narzędziem budowania przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw. Od modułowych systemów, które pozwalają na elastyczne projektowanie maszyn, po pełną cyfryzację i integrację z platformami przemysłowego internetu rzeczy (IIoT) – kierunki zmian są jednoznaczne. Napędy stają się inteligentne, bezpieczne i zrównoważone, a ich przyszłość wyznaczają trzy kluczowe obszary: elastyczność, cyfryzacja i bezpieczeństwo.

MODUŁOWOŚĆ – FUNDAMENT ELASTYCZNEGO PRZEMYSŁU

Jeszcze dekadę temu systemy napędowe były projektowane pod konkretną maszynę lub linię technologiczną. Zmiany w procesie wymagały kosztownych modernizacji. Dziś standardem staje się modułowość – rozwiązania, które można łatwo rozbudować, konfigurować i dopasowywać do zmieniających się wymagań produkcji.

Modułowe napędy oznaczają możliwość komponowania układu w taki sposób, aby odpowiadał aktualnym potrzebom – zarówno w zakresie mocy, funkcjonalności, jak i sposobu sterowania. W praktyce pozwala to przedsiębiorstwom szybciej reagować na zmiany rynkowe, skracać czas wdrażania nowych produktów i ograniczać koszty.

Przykładem są systemy, w których jednostki napędowe można łączyć w sieć i sterować nimi centralnie, a jednocześnie każda z nich może działać niezależnie. Dzięki temu w przypadku awarii lub potrzeby serwisowej nie ma konieczności zatrzymywania całej linii produkcyjnej.



Autor // RAFAŁ WASILEWSKI

Redaktor naczelny magazynu
i portalu „Nowoczesny Przemysł”.



CYFRYZACJA – NAPĘDY W ERZE PRZEMYSŁOWEGO IIOT

Cyfryzacja zmienia nie tylko sposób sterowania napędami, ale również ich rolę w całym ekosystemie przemysłowym. Nowoczesne napędy są wyposażone w czujniki i moduły komunikacyjne, które umożliwiają ciągłe monitorowanie pracy i gromadzenie danych. Dzięki temu stają się one częścią szerszego systemu analitycznego opartego na sztucznej inteligencji i uczeniu maszynowym. Integracja z systemami MES (Manufacturing Execution Systems) czy ERP (Enterprise Resource Planning) pozwala na automatyczne dostosowanie parametrów pracy napędów do aktualnego zapotrzebowania produkcji. To z kolei oznacza wyższą efektywność energetyczną, mniejsze zużycie komponentów i większą niezawodność.

Cyfryzacja daje również możliwość wdrażania **predictive maintenance**, czyli predykcyjnego utrzymania ruchu. Napędy analizują swoje parametry pracy, wykrywają odchylenia od normy i informują o konieczności przeprowadzenia konserwacji, zanim dojdzie do awarii. To ogromna zmiana w porównaniu z tradycyjnym, reaktywnym podejściem, które wiązało się z przestojami i stratami produkcyjnymi.

ENERGOOSZCZĘDNOŚĆ I ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

Nowoczesne technologie napędowe nie tylko zwiększają wydajność, ale także odpowiadają na rosnące wymagania w zakresie zrównoważonego rozwoju. Efektywność energetyczna staje się priorytetem zarówno ze względu na koszty, jak i regulacje prawne dotyczące emisji CO₂.

Dzisiejsze falowniki i serwonapędy pozwalają na precyzyjne sterowanie prędkością i momentem obrotowym silników, co przekłada się na znaczne oszczędności energii. W połączeniu z systemami odzysku energii z hamowania oraz integracją z instalacjami fotowoltaicznymi czy magazynami energii, technologie napędowe stają się jednym z filarów zielonej transformacji przemysłu. Warto podkreślić, że coraz częściej producenci stawiają również na obieg zamknięty w produkcji napędów – od wykorzystania materiałów z recyklingu, po projektowanie urządzeń tak, aby były łatwiejsze w serwisie i modernizacji, a tym samym miały dłuższy cykl życia.

BEZPIECZEŃSTWO – PRIORYTET W ERZE AUTOMATYZACJI

Wraz z rosnącym poziomem automatyzacji maszyn i linii produkcyjnych bezpieczeństwo operatorów oraz całych procesów staje się kluczowym wyzwaniem. Dlatego nowoczesne napędy coraz częściej są wyposażone w zaawansowane funkcje bezpieczeństwa, takie jak **Safe Torque Off (STO)** czy **Safe Limited Speed (SLS)**. Dzięki nim możliwe jest natychmiastowe zatrzymanie napędu w sytuacjach awaryjnych lub ograniczenie jego prędkości do bezpiecznego poziomu podczas prac konserwacyjnych.

Te inteligentne funkcje pozwalają nie tylko chronić ludzi, ale także zwiększać dostępność maszyn. Zamiast wyłączać całą linię, można w kontrolowany sposób ograniczyć pracę wybranego modułu, co redukuje przestoje i koszty operacyjne.

NORMY I STANDARDY BEZPIECZEŃSTWA W TECHNOLOGIACH NAPĘDOWYCH

Kwestia bezpieczeństwa w systemach napędowych jest ściśle uregulowana przez międzynarodowe normy, które stanowią podstawę dla projektantów i użytkowników maszyn.

Jedną z kluczowych jest **ISO 13849** dotycząca bezpieczeństwa funkcjonalnego układów sterowania, a także **IEC 61508**, określająca wymagania w zakresie bezpieczeństwa elektrycznych i elektronicznych systemów sterowania. Standardy te definiują m.in. poziomy nienaruszalności bezpieczeństwa (SIL – Safety Integrity Level oraz PL – Performance Level), które wskazują, jak skutecznie system chroni operatora i proces technologiczny przed zagrożeniami.

W praktyce oznacza to konieczność stosowania certyfikowanych komponentów napędowych, takich jak falowniki czy serwonapędy z funkcjami bezpieczeństwa, które spełniają określone wymagania SIL lub PL. Dodatkowo, systemy te muszą być poddawane regularnym przeglądom i testom zgodności, co zapewnia ich prawidłowe funkcjonowanie przez cały cykl życia maszyny.

Wdrażanie rozwiązań zgodnych z tymi normami nie tylko minimalizuje ryzyko wypadków, ale także buduje zaufanie klientów i partnerów biznesowych, którzy coraz częściej traktują bezpieczeństwo jako kluczowy element przewagi konkurencyjnej.

PRZYSZŁOŚĆ NAPĘDÓW – INTELIGENCJA I INTEGRACJA

Wszystkie te trendy – modułowość, cyfryzacja, efektywność energetyczna i bezpieczeństwo – prowadzą do jednego kierunku: napędy stają się integralną częścią inteligentnych fabryk. Już dziś nowoczesne systemy komunikują się w czasie rzeczywistym z innymi elementami maszyn, dostosowują parametry pracy do bieżącego obciążenia, a nawet uczą się na podstawie danych historycznych.

Przyszłość należy do rozwiązań, które nie tylko wykonują polecenia, ale także same potrafią podejmować decyzje, przewidywać ryzyko i proponować optymalne scenariusze działania. W połączeniu z rosnącą rolą sztucznej inteligencji, technologie napędowe staną się wkrótce jednym z najbardziej zaawansowanych elementów infrastruktury przemysłowej.

PODSUMOWANIE

Technologie napędowe przeszły długą drogę – od prostych silników sterowanych manualnie, po inteligentne systemy zdolne do samodzielnego podejmowania decyzji. Dziś ich rozwój wyznaczają trzy filary: elastyczność, cyfryzacja i bezpieczeństwo. Napędy modułowe zapewniają szybkie dostosowanie do zmieniających się potrzeb. Cyfryzacja otwiera drzwi do analityki i predykcyjnego utrzymania ruchu, a normy bezpieczeństwa gwarantują ochronę ludzi i procesów. Połączenie tych elementów sprawia, że technologia napędowa staje się kluczowym motorem transformacji przemysłu i filarem Przemysłu 4.0. //

WYKORZYSTANIE MODUŁOWEGO SYSTEMU AUTOMATYKI MOVI-C® DO PRODUKCJI MODUŁÓW AKUMULATOROWYCH BMW

Źródło // SEW-EURODRIVE

// W pierwszej lidze branży motoryzacyjnej wymagane są najwyższe standardy. Firma SEW-EURODRIVE dostarczyła koncernowi motoryzacyjnemu BMW Group technikę napędową dla linii do produkcji modułów akumulatorowych w zakładzie w Lipsku, która obejmuje wszystkie etapy procesu: przygotowanie ogniów, montaż pojedynczych i podwójnych modułów, nakładanie kleju i spawanie, proces utwardzania, kontaktowanie, montaż końcowy i testowanie na końcu linii.

Wymagania są złożone: kompleksowa technika zabezpieczeń, zoptymalizowane szafy sterownicze i globalna standaryzacja dzięki zastosowaniu sprawdzonych rozwiązań w technice napędowej. Firma SEW-EURODRIVE zrealizowała wszystkie te warunki profesjonalnie i niezawodnie – zgodnie z potrzebami BMW Group.

BMW GROUP I SEW-EURODRIVE – PARTNERSTWO OPARTE NA INNOWACJACH

Współpraca z BMW Group w zakresie produkcji modułów akumulatorowych stanowi ważny kamień milowy dla SEW-EURODRIVE. Oprócz wyposażenia wszystkich zakładów produkcyjnych BMW Group, SEW-EURODRIVE wspólnie z BMW realizuje kompletną, nowoczesną linię produkcyjną modułów bateryjnych w zakładzie w Lipsku. W ramach projektu wdrożono najnowocześniejszą technikę napędową i sieciową z modułowego systemu automatyki MOVI-C® dla wszystkich zastosowań oraz z powodzeniem zintegrowano serwoprzekładnię planetarną PxG®.



– Optymalizacja produkcji to dla nas jedno z najbardziej pasjonujących, a zarazem wymagających zadań. Sedno tkwi w precyzyjnym doborze rozwiązań i dopracowanych koncepcji, które dają klientom elastyczność i realnie podnoszą wydajność. Łączymy ekspercką wiedzę z gotowymi technologiami, dlatego potrafimy trafnie odpowiadać na każdą potrzebę naszych partnerów – mówi **Andre Seeber, inżynier sprzedaży SEW-EURODRIVE**.



Projekt pokazuje, że SEW EURODRIVE jako globalny partner dostarcza całe portfolio stosowanej techniki napędowej. Wspólnie z jednym z największych producentów samochodów na świecie firma zrobiła kolejny krok w stronę maksymalnej efektywności i precyzji. Położono fundament pod partnerstwo innowacyjne w obszarze produkcji modułów akumulatorowych – i nie tylko!

SEW-EURODRIVE wykorzystuje innowacyjne komponenty modułowego systemu automatyki MOVI-C®, moduły oprogramowania MOVIKIT® oraz funkcjonalną technikę zabezpieczeń z różnymi funkcjami, np. SLS – do różnych zastosowań.

Innowacyjna technologia do wielu aplikacji

W celu zoptymalizowania procesów w branży motoryzacyjnej – zostały zaimplementowane rozwiązania SEW-EURODRIVE dla różnych aplikacji:

1. Na potrzeby systemów pick-and-place realizowanych za pomocą portali z trzema osiami:

- MOVI-C® CONTROLLER progressive UHX65,
- MOVIDRIVE® falownik wieloosiowy,
- Serwoprzekładnia planetarna PxG® i synchroniczny silnik serwo CM3C.

2. Do dźwignic służących do transportu modułów akumulatorowych na drugi poziom (do utwardzania):

- Falownik decentralny MOVIMOT® flexible,
- Moduł oprogramowania MOVIKIT® Positioning.

3. Do poziomej techniki transportu bliskiego i przenośników kieszeniowych do oddzielania i transportu modułów akumulatorowych pomiędzy stacjami przetwarzania:

- Falowniki decentralne MOVIMOT® flexible oraz MOVI-MOT® advanced,
- W połączeniu z motoreduktorami synchronicznymi i asynchronicznymi.

4. Do zsynchronizowanych robotów służących do pozycjonowania modułów podczas spawania laserowego i kontaktowania:

- MOVI-C® CONTROLLER progressive UHX65,
- MOVIDRIVE® modułowy wieloosiowy falownik,
- Moduły oprogramowania MOVIKIT® Positioning i MOVIKIT® Custom CamSwitch do definiowania interfejsu.

Dzięki rozwiązaniom SEW-EURODRIVE opartym na **modułowym systemie automatyki MOVI-C®** inteligentne połączenie komponentów w środowisku produkcyjnym jest z góry zapewnione. Dla każdego etapu procesowego oferujemy

odpowiednie rozwiązanie z zakresu smart automatyzacji – w postaci kompleksowego pakietu do konfiguracji, uruchomienia i monitorowania wszystkich komponentów automatyki MOVI-C®. Maksymalną przejrzystość zapewniają funkcje wizualizacji i symulacji oraz udostępnianie danych i wartości pomiarowych z możliwością wykorzystania w systemach IoT.

MOVIKIT® obejmuje gotowe moduły oprogramowania – zarówno do prostych funkcji napędowych, jak i do zaawansowanych sekwencji ruchu. Aplikacje są łatwe do uruchomienia dzięki graficznej konfiguracji i kompleksowej diagnostyce modułów oprogramowania. Moduły oprogramowania są podzielone na kategorie, od prostych funkcji napędu, takich jak regulacja prędkości obrotowej i pozycjonowanie, po funkcje sterowania ruchem, takie jak krzywka elektroniczna i rozwiązania z zakresu robotyki. Poszczególne moduły oprogramowania obsługiwane są za pośrednictwem systemu operacyjnego czasu rzeczywistego z poziomu MOVI-C® CONTROLLER lub falownika MOVIDRIVE®.

Korzyści dla klienta:

- SEW-EURODRIVE jako kompetentny partner obecny na całym świecie,
- kompletna technika napędowa od jednego dostawcy,
- proste i szybkie uruchomienie,
- ustandaryzowane sterowanie eksploatacją i obsługą,
- precyzyjna, dynamiczna koordynacja wielu osi,
- inteligentne sterowanie różnymi etapami procesu,
- precyzyjny pomiar czasu i maksymalna niezawodność procesu,
- pozycjonowanie z enkoderem silnika,
- kompaktowa, modułowa konstrukcja do zdecentralizowanej instalacji.

Opracowany przez SEW-EURODRIVE system modułowy daje naszym klientom możliwość wyboru jednego z wielu rozwiązań oraz doboru indywidualnego systemu spełniającego określone wymagania aplikacji. Celem systemu modułowego jest możliwość tworzenia możliwie jak największej liczby wariantów produktów końcowych przy użyciu możliwie jak najmniejszej liczby komponentów. //

Więcej na www.sew-eurodrive.pl/movi-c

SEW
EURODRIVE

Drive.
Automation.
Beyond.



www.sew-eurodrive.pl/movi-c

MOVI-C® modułowy system automatyki



Intuicyjna, prosta instalacja i obsługa

Zapewnia prostotę obsługi, elastyczność oraz szerokie spektrum funkcjonalności, a przy tym wszechstronne rozwiązania, które sprawdzają się zarówno w zastosowaniach decentralnych, jak również w szafach sterowniczych.

Niezawodność i bezpieczeństwo - to rozwiązania na dziś i jutro

Zależy nam na zrównoważonym zarządzaniu cyklem życia produktu - oznacza to, że wszystkie komponenty są ze sobą kompatybilne i dostępne. Pozwala to w prosty sposób dokonać aktualizacji i sprostać wymaganiom przyszłości.

Wysoka wydajność i efektywność

Zoptymalizowane pod kątem energooszczędności produkty gwarantują niskie straty mocy, nawet do 50%.



www.sew-eurodrive.pl/movi-c



WYZWANIA DZIAŁÓW UTRZYMANIA RUCHU – NAJCZĘSTSZE PROBLEMY I .. JAK IM ZARADZIĆ. CZ. 2

// W poprzedniej części artykułu przedstawiono najczęstsze problemy trapiące służby utrzymania ruchu – od wysokiej awaryjności zasobów, przez brak spójnej strategii, aż po dominację reaktywnego podejścia, gdzie awarie są traktowane jako codzienność. W tej części skupimy się na tym, jakie rozwiązania przynoszą realną poprawę oraz dlaczego ich wdrożenie często bywa trudniejsze, niż początkowo zakładają menedżerowie.



Autor // ROBERT WITCZAK

Doświadczony specjalista z 17-letnim stażem w obszarze UR dużych zakładów przemysłowych. Pracując w międzynarodowych korporacjach, zdobywał wiedzę i umiejętności jako Reliability Engineer, Maintenance Specialist, a przez ostatnie 11 lat jako Maintenance Manager. Od 2016 roku zawodowo zajmuje się metodyką RCM2, będąc certyfikowanym facylitatorem tej metody. Autor książki *Utrzymanie Ruchu Zorientowane na Niezawodność: RCM w teorii i praktyce* – pierwszej polskiej książki poświęconej metodyce RCM2.

rcm2.pl



Coraz więcej firm produkcyjnych dostrzega, że tradycyjne, reaktywne podejście do utrzymania ruchu musi ustąpić miejsca nowoczesnym strategiom. Metody takie jak **RCM2***, **TPM** czy **Lean** w kontekście utrzymania ruchu zyskały miano najlepszych praktyk, obiecujących bezawaryjną pracę maszyn, większe zaangażowanie załogi i eliminację marnotrawstwa. Niestety, sama decyzja o wdrożeniu tych koncepcji nie gwarantuje sukcesu – często popełniane błędy sprawiają, że oczekiwane rezultaty nie nadchodzą.

W pierwszej części artykułu zostaną przedstawione RCM2, TPM i Lean Maintenance jako trzy filary nowoczesnego utrzymania ruchu, wskazując na ich założenia oraz to, jak mądrze z nich korzystać, by wzajemnie się uzupełniały, a dalej przyjrzymy się typowym pułapkom i problemom podczas implementacji tych metod w działach UR.

RCM2 – NIEZAWODNOŚĆ NA PIERWSZYM MIEJSCU

RCM2 (Reliability-Centered Maintenance) – to metodyczne podejście do tworzenia planu UR bazujące na niezawodności. Jego istotą jest pytanie: „jakie funkcje pełni dane urządzenie, jakie potencjalne uszkodzenia mogą te funkcje zakłócić i co należy zrobić, by zapobiec tym uszkodzeniom lub złagodzić ich skutki?”. W praktyce RCM2 oznacza przeprowadzenie **usystematyzowanej analizy** dla poszczególnych systemów i komponentów (najczęściej krytycznych z punktu widzenia procesu) w multidyscyplinarnym zespole. Efektem jest dostosowany do danego kontekstu **plan prewencyjny** – lista zadań obsługowych (przeglądów, wymian, diagnostyki) lub decyzji o strategii (np. konserwacja oparta na stanie [PdM] zamiast bazującej na czasie [TbM], eksploatacja do awarii [RTF] tam, gdzie to akceptowalne, itp.). RCM2 pomaga skoncentrować zasoby UR tam, gdzie przyniosą największy efekt, eliminując zbędne czynności (wiele tradycyjnych PM-ów nie przynosi wartości dodanej) i wychwytyjąc te obszary, gdzie brak działań grozi awarią. Mówiąc obrazowo, RCM uczy, jak „robić właściwe rzeczy we właściwym czasie” zamiast „wszystkiego po trochu”. Co ważne, RCM2 nie wyklucza innych metod, a wręcz z nich czerpie: np. może zalecić elementy TPM (autonomicznej konserwacji przez operatorów) jako działania prewencyjne przy analizowanych maszynach. Z tego powodu RCM2 bywa postrzegane jako „parasol”, pod którym mieszczą się zarówno czynności zapobiegawcze z TPM, jak i narzędzia Lean eliminujące nieefektywność w harmonogramie. Jako remedium na problemy UR, RCM2 redukuje przede wszystkim awaryjność i koszty – pozwala przejść od

ogólnego kalendarza przeglądów do strategii opartej na krytyczności i danych o niezawodności. Dzięki RCM2 organizacja uczy się swojej instalacji – zdobywa wiedzę o mechanizmach awarii, którą może potem utrwalać i przekazywać (co pomaga zwalczać lukę kompetencyjną). Dobre wdrożenie RCM2 wymaga pewnego nakładu pracy (przeprowadzenia analizy), ale korzyści mogą przekroczyć oczekiwania: w jednej z elektrowni zastosowanie RCM dało 25% oszczędności kosztów pracy służb UR oraz redukcję o 80% łącznych kosztów przestojów (dzięki eliminacji awarii). Nawet NASA chwali się wymiernymi efektami – zwrot z inwestycji (ROI) 120%. W szerszej skali RCM2 buduje kulturę niezawodności opartą na wiedzy i danych – jest pomostem między inżynierską analizą a praktyką konserwacji. Oczywiście, RCM2 nie rozwiąże wszystkich problemów (nie zastąpi np. dobrej komunikacji czy dyscypliny wykonawczej), ale stanowi mocny fundament pod efektywny program UR.

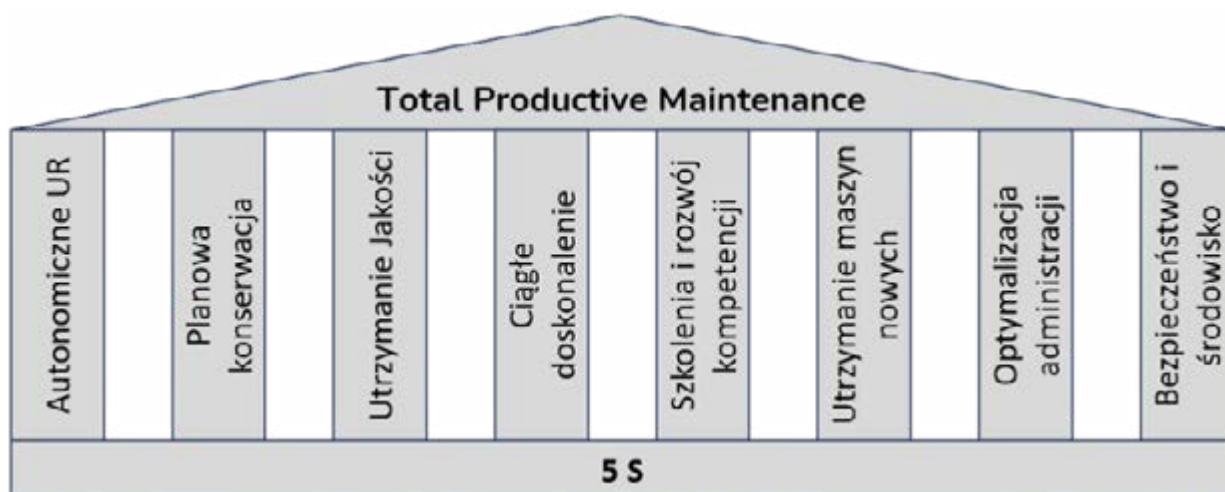
TPM – ZAANGAŻOWANIE WSZYSTKICH W BEZAWARYJNOŚĆ

TPM – Total Productive Maintenance to filozofia utrzymania ruchu wywodząca się z japońskich doświadczeń, m.in. koncernu Toyota, i stanowiąca integralny element Lean Manufacturing. Jej celem jest osiągnięcie „trzech zer”: zero awarii, zero braków jakościowych i zero wypadków. Aby to zrealizować, TPM zmienia podejście z reaktywnego na prewencyjne i proaktywne, budując kulturę, w której problemy są dostrzegane i eliminowane, zanim przerodzą się w poważne awarie.

Kluczowym elementem TPM jest **Autonomiczne Utrzymanie Ruchu** – operatorzy maszyn są szkoleni do wykonywania podstawowych czynności obsługowych, takich jak codzienne sprawdzenie stanu, czyszczenie, smarowanie czy wymiana filtrów. Dzięki temu szybciej wykrywają drobne odchylenia, a dział UR koncentruje się na zadaniach bardziej zaawansowanych: szkoleniach, analizie przyczyn usterek czy doskonaleniu planów prewencji. To znosi barierę „my kontra oni” między produkcją a UR – obie grupy wspólnie dbają o niezawodność.

TPM opiera się na ośmiu filarach, obejmujących m.in. planowane utrzymanie, doskonalenie procesów (kaizen), wbudowaną jakość, bezpieczeństwo i rozwój kompetencji. Często przedstawia się go jako „świątynię TPM”, której filary wspierają fundament w postaci zaangażowania całej załogi. To system, a nie jednorazowy projekt – wymaga dyscypliny, regularnych auditów i ciągłego doskonalenia.

* RCM2 to rozwinięcie strategii Utrzymania Ruchu RCM (Reliability-Centered Maintenance) opracowanej dla przemysłu Lotniczego oraz Armii (US Navy, Royal Navy) i dostosowanie jej do potrzeb przemysłu cywilnego.



Rys. 1. // Ilustracja z Kursu video autora „Utrzymanie Ruchu” – rcm2.myvod.eu

Korzyści są wymierne: liczne wdrożenia pokazują wzrost OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) o kilkanaście punktów procentowych, spadek awarii o 50% i wyraźne wydłużenie średniego czasu międzyawaryjnego (*MTBF*). Co więcej, rośnie świadomość i morale operatorów, którzy czują dumę z zadbanych maszyn. TPM i RCM2 uzupełniają się – RCM wskazuje działania krytyczne, a TPM tworzy kulturę i rutyny, by je skutecznie realizować.

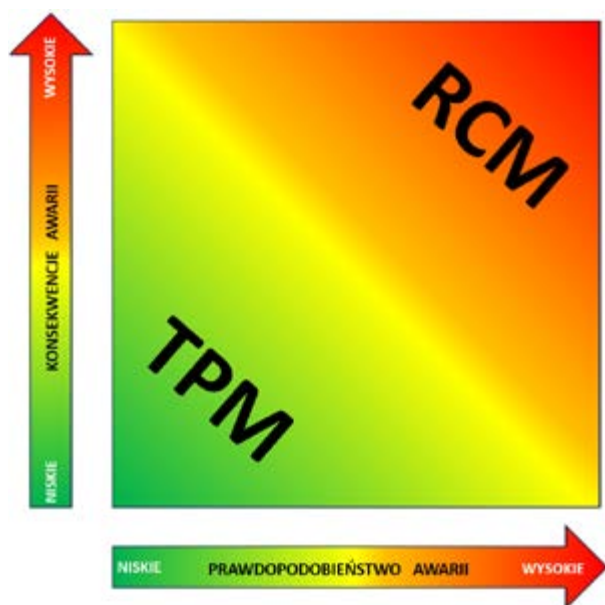
LEAN MAINTENANCE – ELIMINACJA MARNOTRAWSTWA W PROCESACH UR

Lean Maintenance – szczupłe utrzymanie ruchu to zastosowanie zasad Lean w służbach UR. Jego celem jest eliminacja marnotrawstwa (*muda*), czyli działań, które nie dodają wartości z punktu widzenia „klienta” – w tym przypadku produkcji oczekującej niezawodnych maszyn.

Lean w UR oznacza usprawnianie procesów konserwacji, napraw i zarządzania częściami, aby przebiegały jak najefektywniej. W praktyce obejmuje m.in.: redukcję czasu oczekiwania na części, uproszczenie procedur, planowanie prac w odpowiednim momencie (ani za wcześnie, ani za późno), usprawnienie przepływu informacji dzięki tablicom wizualnym i jasnym priorytetom. Klasycznym narzędziem jest **5S w warsztacie UR**, które eliminuje straty czasu na szukanie narzędzi i dokumentacji.

Lean Maintenance mocno wspiera się danymi. Wskaźniki takie jak MTTR, MTBF czy OEE pozwalają identyfikować miejsca strat, a zasada Pareto (20% usterek powoduje 80% przestojów) ułatwia ustalenie priorytetów. Użyteczne jest także **mapowanie strumienia wartości (VSM)** – analiza krok po kroku pokazuje, gdzie proces naprawy się wydłuża i co wymaga poprawy.

Lean uczy także podejścia procesowego i systematycznego. Przykładem może być usprawnienie zgłaszania awarii – proste formularze elektroniczne zamiast telefonów czy zeszytów pozwalają skrócić czas reakcji o kilkadziesiąt procent. W obszarze magazynów stosuje się metody ABC/XYZ oraz safety stock wyliczany na podstawie danych, co ogranicza zarówno zamrożony kapitał w częściach, jak i ryzyko braków. Pomocne są również proste rozwiązania typu **poka-yoke**, standaryzacja raportów usterek czy modyfikacje sprzętu ułatwiające kontrolę stanu maszyn.



Rys. 2. // Optymalne obszary zastosowania obydwu strategii: RCM – instalacje i urządzenia krytyczne, TPM – pozostałe maszyny o mniej krytycznym znaczeniu. – źródło: rcm2.pl

Podsumowując: TPM to lekarstwo na brak zaangażowania, słabą komunikację i chaos organizacyjny. Tam, gdzie jest traktowany jako filozofia ciągłego doskonalenia, a nie kampania jednorazowa, staje się trwałym fundamentem kultury niezawodności w fabryce.

Podsumowując: Lean Maintenance to antidotum na „ciche straty” – od zbędnych ruchów po nadmierne zapasy. Dzięki filozofii ciągłego doskonalenia i zaangażowaniu wszystkich szczebli organizacji pozwala zmniejszyć awaryjność, obniżyć koszty i budować kulturę efektywności w utrzymaniu ruchu.

TYPOWE BŁĘDY PRZY WDRAŻANIU RCM2, TPM I LEAN W UR

Choć RCM2, TPM i Lean Maintenance oferują sprawdzone metody budowy niezawodności, to w praktyce ich wdrożenie nie zawsze przynosi oczekiwane efekty – organizacje często wpadają w typowe pułapki i błędy, które potrafią zniweczyć nawet najlepiej zaplanowaną transformację.

RCM2 – zbyt ambitnie lub zbyt powierzchownie: Metodyka RCM2, ukierunkowana na zapewnienie wymaganej niezawodności poprzez odpowiedni dobór strategii obsługi dla każdego komponentu, jest potężnym narzędziem – ale wymagającym. Częstym błędem jest **rozpoczęcie programu RCM bez pełnego zrozumienia jego wymagań**. Nie istnieje czarodziejka różdżka, która sam z siebie naprawi problemy UR. Systemowe narzędzia wymagają pewnej dozy dyscypliny, zaangażowania i pracy. Mogą być niezwykle skuteczne, ale potrzebują pewnego poziomu systematyczności działania.

Kolejna pułapka to zbyt szeroki zakres – próba objęcia analizą RCM całego parku maszynowego naraz. To błąd, który prowadzi do ugrzęźnięcia na długi czas w fazie analitycznej. Doświadczeni praktycy UR radzą: „Nie rób RCM dla całego zakładu – skup się na najbardziej złożonych i kłopotliwych systemach”. **RCM najbardziej opłaca się dla krytycznych, problematycznych obszarów** – stosowanie go do „każdego zaworu i motoreduktora” mija się z celem.

Firmy często też nie angażują odpowiednich ludzi – RCM wymaga interdyscyplinarnego zespołu (mechanicy, elektrycy, operatorzy, inżynierowie procesu) i doświadczonego facylitatora. Wtedy prawidłowo zastosowany RCM może przynieść imponujące osiągnięcia. Próby przeprowadzenia analizy w wąskim gronie lub bez biegłego moderatora zwykle kończą się fiaskiem – brakuje pełnego oglądu failure modes (przyczyn awarii), a warsztaty się rozmywają.

Wreszcie klasyczny błąd to brak wdrożenia ustaleń: organizacja wykonuje czasochłonną analizę RCM, po czym wypracowane zadania prewencyjne lądują na półce i nie zostają wprowadzone w życie. Taka niespójność – „świetna analiza, zero implementacji” – niweczy sens RCM. Podsumowując, w RCM trzeba znaleźć złoty środek: realistyczny plan (co analizujemy i po co), właściwi ludzie przy stole i konsekwentna realizacja zaleceń.

TPM – wdrażanie narzędzia **bez zmiany kultury i pośpiech** przed efektem. TPM to holistyczne podejście angażujące całą załogę, szczególnie operatorów, we współodpowiedzialność za maszyny, z aspiracją do „zero awarii” i maksymalizacji produktywności (OEE). Jednak według statystyk aż 70% wdrożeń kończy się porażką. Dzieje się tak, gdy próbuje się traktować TPM czysto narzędziowo – oddelegowując je do działu UR bez zmiany mentalności w produkcji. Początkowo coś działa, ale przy pierwszym kryzysie program się rozsypuje. Brak wsparcia kierownictwa i top managementu to prosta droga do fiaska.

Kolejnym błędem są chaotyczne działania bez planu: brak etapów, celów pośrednich i mierników. W efekcie wdrożenie się rozmywa, załoga traci zapał, a TPM staje się fanaberią kierownictwa. Przeciwnieństwem chaosu jest też nadmierny pośpiech – oczekiwanie efektów „na już” przy minimalnych kosztach. Skracanie szkoleń, pominięcie fazy pilotażowej czy wybieranie najtańszych rozwiązań kończy się pozornymi rezultatami. Powstaje „teatr TPM”: tablice i naklejki istnieją, ale realne problemy pozostają.

Inną pułapką jest nieuwzględnienie czynnika ludzkiego. Obwinianie operatorów, że „nie robią autonomicznej obsługi”, mija się z celem. Jeśli tak się dzieje, to znaczy, że pracownicy nie zostali właściwie przeszkoleni, zmotywowani lub napotkali przeszkody systemowe. TPM jest wykonywany rękami ludzi, więc muszą widzieć w nim korzyść, a nie tylko obowiązki. Odpowiedzialność spoczywa na wdrażających, nie na szeregowych pracownikach.

Dlatego kluczowe są: jasna komunikacja, po co wprowadzamy TPM, dobre szkolenia operatorów, współpraca UR i produkcji oraz likwidacja silosów („to nie moja robota”). Bez kultury, planu i zaangażowania TPM stanie się kolejnym „słomianym ogniem” zamiast realną dźwignią poprawy.

Lean Maintenance – odchudzanie na ślepo i pomijanie specyfiki UR: lean management, sprawdzone w produkcji, coraz częściej stosuje się w Utrzymaniu Ruchu. Jednak i tu czyhają pułapki. Jednym z najczęstszych błędów jest ślepe cięcie kosztów pod hasłem „lean”. Firmy redukują zapasy części zamiennych lub ograniczają (bezkrytycznie) konserwacje profilaktyczne, co daje krótkoterminowe oszczędności, lecz długoterminowo grozi przestojami i wyższą awaryjnością. Lean nie może oznaczać rezygnacji z bufora bezpieczeństwa – potrzebna jest równowaga między minimalizacją zapasów a akceptowalnym ryzykiem. Zbyt wysokie zapasy oznaczają „duplikat fabryki w magazynie”, zbyt niskie – koszty przestojów większe niż oszczędności (w kwalifikacji części najlepiej sprawdza się RCM).

Kolejną pułapką jest brak mierzenia efektów. Firmy wdrażają usprawnienia bez określenia wartości bazowych KPI (awaryjność, MTBF, koszty, czasy napraw), więc nie potrafią ocenić realnych rezultatów. Lean staje się wtedy pustym hasłem, a nie metodyką.

Częstym błędem jest też kopiowanie narzędzi Lean bez uwzględnienia specyfiki UR. W produkcji nacisk kładzie się na minimalizację zapasów i pełną ciągłość – w UR pewien poziom „nadmiaru” (redundantne części, dodatkowe szkolenia, obsada dyżurów) jest konieczny, by zapewnić niezawodność. Zbyt agresywne cięcia mogą obniżyć gotowość do reagowania na zdarzenia awaryjne. Problemem bywa także chaotyczne wdrażanie wielu narzędzi naraz – np. równoległe Kaizen, 5S i SMED – co rozprasza zespół. Lepsze jest stopniowe podejście: wybór kluczowych obszarów, wdrożenie, standaryzacja i dopiero rozszerzanie na kolejne procesy.

Podsumowując, Lean w UR musi być wdrażany **z wyczu- ciem** – z mierzalnymi celami, poszanowaniem minimalnych buforów i świadomością, że celem jest eliminacja realnych strat, a nie cięcie wszystkiego „do kości”.

Opisane błędy **nie wyczerpują listy**, ale należą do najważniejszych, które mogą „wykoleić” dobre inicjatywy. Wiele z nich sprowadza się do wspólnego mianownika: **czynnik ludzki i kultura organizacyjna**. Bez właściwego nastawienia ludzi, ich wyszkolenia, zrozumienia „dlaczego to robimy” i wsparcia z góry nawet najlepsza metodologia może ponieść porażkę. Z drugiej strony, świadomość typowych potknięć pozwala lepiej zaplanować wdrożenie.

ZAKOŃCZENIE

Szefowie działów utrzymania ruchu i dyrektorzy techniczni stoją dziś przed niełatwym zadaniem: jak podnieść niezawodność i dostępność majątku produkcyjnego, nie windując przy tym kosztów? Diagnoza najczęstszych problemów UR – od nadmiernej reaktywności, przez braki kadrowe i komunikacyjne, po niedostatki procedur i wsparcia zarządów – pokazuje, że **wyzwania te mają charakter systemowy**. Dlatego **remedium musi być kompleksowe**. Same inwestycje w nowe technologie (czujniki, systemy IT, AI) nie rozwiążą sprawy, jeśli organizacja nie zmieni podejścia do utrzymania ruchu (spotykane jest powiedzenie, że „implementacja nowoczesnych rozwiązań przemysłu 4.0 do nieefektywnej organizacji, to jak zakładanie silnika odrzutowego do roweru”). Z kolei nawet najlepszy zespół i kultura ciągłego doskonalenia potrzebują narzędzi i metod, by ukierunkować wysiłki na właściwe działania.

RCM2, TPM i Lean Maintenance to trzy sprawdzone filary, na których można oprzeć program doskonalenia UR.

Firma może jednocześnie wykorzystać analizę RCM do optymalizacji planu konserwacji, wdrażać filary TPM na produkcji i stosować narzędzia Lean do usprawnienia logistyki części czy raportowania

RCM2 wnosi **wiedzę i analityczne podstawy** – pozwala robić „właściwe rzeczy we właściwym czasie”. TPM buduje **kulturę zaangażowania i współodpowiedzialności** – cała organizacja gra do jednej bramki w walce ze stratami. Lean z kolei zapewnia **efektywność procesów i eliminację mar- notrawstwa**, co pozwala robić więcej mniejszym nakładem. Warto przy tym pamiętać, że nie są to inicjatywy konkurencyjne – wręcz przeciwnie, one się uzupełniają. Firma może jednocześnie wykorzystywać analizę RCM do optymalizacji planu konserwacji, wdrażać filary TPM na produkcji i stosować narzędzia Lean do usprawnienia logistyki części czy raportowania – wszystko to składa się na obraz nowoczesnego, **„odpornego” utrzymania ruchu**, które uczy się, doskonali i reaguje zanim problem przerodzi się w awarię.

Dobre praktyki są znane, wyzwania zidentyfikowane – teraz ruch należy do nas, by wyciągnąć wnioski z cudzych błędów i przekuć wiedzę w działanie („Sprytni ludzie uczą się na swoich błędach – mądrzy uczą się na cudzych”). Bo w utrzymaniu ruchu **największym wrogiem jest bierność** – tylko aktywnie nazywając problemy, można sprawić, że awarie staną się faktycznie wyjątkiem, a nie regułą, zaś dział UR z „koniecznego kosztu” przeobrazi się w strategicznego partnera w biznesie.

Parafrazując lekarzy, specjaliści od niezawodności mawiają: **„lepiej zapobiegać niż naprawiać”**, a w obecnych czasach warto dodać: **„lepiej doskonalić niż tkwić w miejscu”**. Dzięki temu fabryki będą bardziej niezawodne, bezpieczne i konkurencyjne, co przełoży się na wymierne korzyści dla całych przedsiębiorstw. //

Źródła:

Literatura branżowa i ekspercka (Reliability Academy, „Służby Utrzymania Ruchu”, raporty McKinsey, PwC, ARC Advisory Group, blog.infraspeak.com, „NASA RCM GUIDE”), dane statystyczne z badań światowych i krajowych, oraz wypowiedzi praktyków i konsultantów UR.

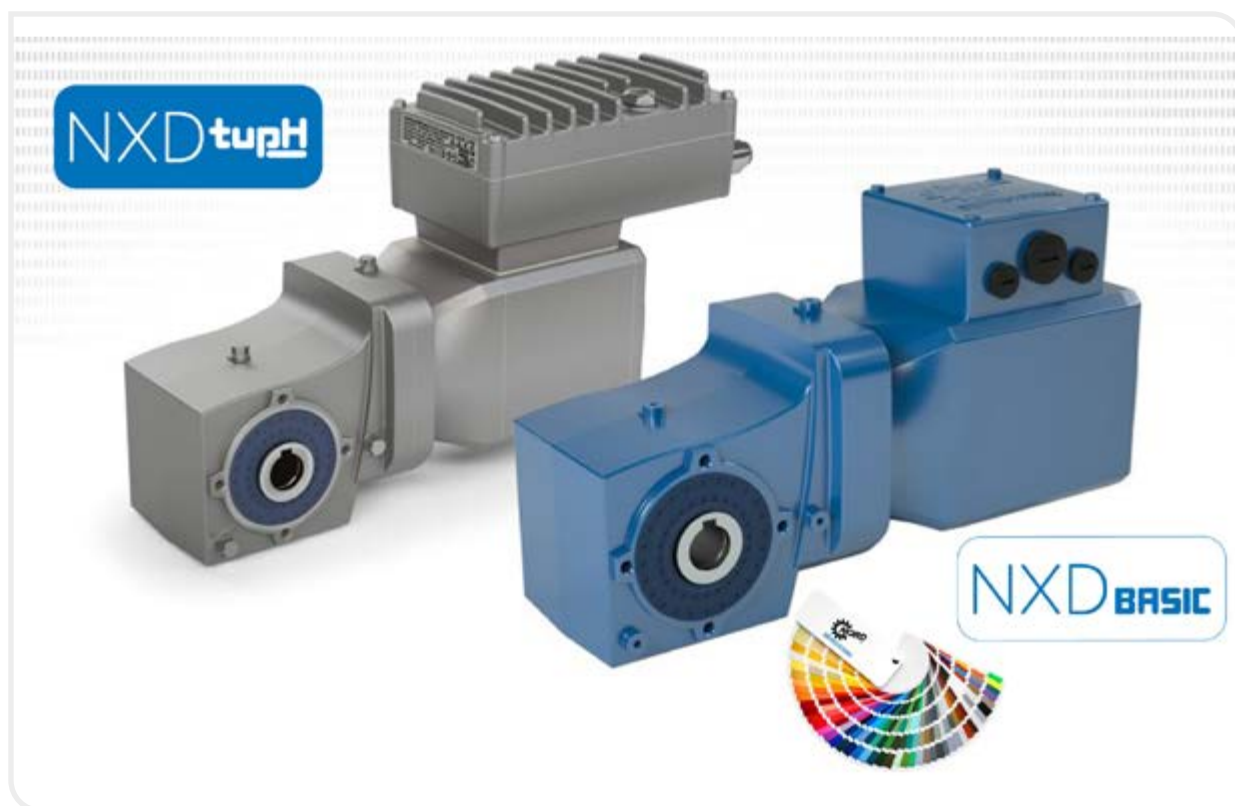
Książki:

Total Productive Maintenance – Steven Boris,
Maintenance and Reliability Best Practices – Ramesh Gulati,
Utrzymanie Ruchu Zorientowane na Niezawodność: RCM w teorii i praktyce – Robert Witczak.

NXD TUPH – SYSTEM ZABEZPIECZAJĄCY POWIERZCHNIĘ ALUMINIOWYCH NAPĘDÓW NORD

// NORD DRIVESYSTEMS wprowadza na rynek najnowszą generację swojego rozwiązania do zabezpieczania powierzchni napędów aluminiowych. Producent systemów napędowych oferuje teraz dwa warianty skutecznej ochrony, zwiększając odporność korpusów na ekstremalne warunki środowiskowe i zapewniając długotrwałą eksploatację nawet w wymagających warunkach.

Źródło // Nord Drivesystems



Nowe rozwiązanie nosi nazwę NXD. Jest to powłoka ochronna stosowana przez NORD w przekładniach, gładkich silnikach oraz przetwornicach częstotliwości wykonanych z aluminium. Zapewnia użytkownikom ekonomiczną i efektywną alternatywę ochrony napędów narażonych na działanie trudnych warunków środowiskowych. NXD zabezpiecza powierzchnie aluminiowe poprzez galwanizację, czyniąc je wyjątkowo odpornymi na korozję i zwiększając ich trwałość.

**Najnowsza generacja ochrony powierzchni
jest dostępna w dwóch wariantach:**

NXD BASIC® składa się z elektrochemicznie wytworzonej warstwy bazowej oraz dodatkowej warstwy lakieru w dowolnym kolorze. Nawet w przypadku uszkodzenia powłoki lakierniczej ochrona antykorozyjna pozostaje skuteczna. Wariant ten nadaje się do pracy w wymagających środowiskach narażonych na wysoką wilgotność.

Sprawdzi się w aplikacjach takich jak zakłady uzdatniania wody, myjnie samochodowe i maszyny pracujące na morzu lub w obszarach przybrzeżnych.



NXD tupH® to wariant bezpieczny dla żywności, w którym galwanizowana warstwa bazowa jest dodatkowo zabezpieczona uszczelniaczem. Proces ten zapobiega łuszczeniu się powłoki i powstawaniu mikropęknięć, które mogłyby sprzyjać rozwojowi drobnoustrojów. Wariant ten zapewnia higieniczną ochronę powierzchni dla systemów pracujących w warunkach intensywnego czyszczenia. Dzięki temu napędy stają się odporne na działanie kwasów i zasad stosowanych w procesach mycia i dezynfekcji. Nawet w przypadku uszkodzenia warstwy bazowej nie dochodzi do odspajania cząstek, co sprawia, że powierzchnia NXD tupH® spełnia najwyższe standardy higieniczne i jest idealna do zastosowań w branżach wymagających ścisłej kontroli sanitarnej. Powłoka NXD tupH® spełnia wymagania FDA oraz Rozporządzenia (WE) nr 1935/2004, co czyni ją odpowiednią do kontaktu z produktami spożywczymi na niemal wszystkich kluczowych rynkach światowych. Jest idealna do stosowania przy przetwórstwie artykułów spożywczych i napojów, w mleczarniach i przy produkcji farmaceutyków.

NSD, czyli poprzednia generacja wersji NXD, udowodniła w praktyce swoją wytrzymałość jako skuteczna ochrona powierzchni aluminiowych. Dzięki tej technologii napędy, które wcześniej musiały być regularnie wymieniane, teraz niezawodnie pracują przez wiele lat. Powierzchnie wykończone metodą NXD tupH® są wolne zarówno od chromianów, jak i od substancji PFAS. Zapewnia to naszym użytkownikom jeszcze większe bezpieczeństwo inwestycji.

Technologia NXD podkreśla zalety aluminium w zastosowaniach wymagających wysokiej higieny i odporności na trudne warunki. Aluminium jest lekkie (ma ok. trzykrotnie mniejszą gęstość niż stal), ekonomiczne i w pełni nadające się do recyklingu. Ponadto, przewodność cieplna aluminium jest osiem razy większa od przewodności stali szlachetnej, co zmniejsza maksymalną temperaturę powierzchni i ułatwia ich obsługę.

NXD tupH® – higieniczna i bezpieczna ochrona aluminiowych napędów NORD, odporna na korozję i agresywne środki czyszczące, zgodna z wymaganiami FDA i normami UE.

NXD jest dostępne dla wszystkich aluminiowych komponentów napędowych NORD, w tym: zintegrowanego motoreduktora DuoDrive, energooszczędnych gładkich silników IE5+, przekładni walcowych i stożkowych NORD-BLOC.1®, ślimakowych UNIVERSAL, a niebawem również przetwornicy częstotliwości NORDAC ON PURE. Wszystkie te rozwiązania charakteryzują się gładkimi powierzchniami i zmywalną konstrukcją. Ciecze mogą spływać w każdym położeniu montażowym i nie ma obszarów, w których mogłyby zbierać się, powodując korozję. Dzięki pozabawionej żeber chłodzących i wentylatora konstrukcji silników NORD można uniknąć gromadzenia się zarazków i skutecznie zapobiec ich rozprzestrzenianiu przez strumienie powietrza chłodzącego. Higieniczną konstrukcję napędów NORD bez użebrowania uzupełniają dokładnie dopasowane uszczelki, śruby i złącza wtykowe ze stali szlachetnej, korki zaślepiające do nieużywanych otworów gwintowanych oraz kable silnikowe odporne na działanie substancji chemicznych.



NORD oferuje odpowiednią ochronę wszystkich powierzchni naszych systemów napędowych – zawsze dokładnie dostosowaną do wymagań branżowych i higienicznych. Używamy lakierów, powłok i wykończeń powierzchni, aby uodpornić je na wpływy środowiska i chemikalia czyszczące, spełniając wszelkie wymagane normy. //

PRZYSZŁOŚĆ ZACZYNA SIĘ JUŻ DZIŚ – ZASILACZ HYDRAULICZNY CytroBox

// Kompaktowy, energooszczędny, cichy i połączony z siecią – taki jest CytroBox, zasilacz hydrauliczny przyszłości. CytroBox wyróżnia się tym, że potrzebuje znacznie mniej miejsca (0,5 m² zamiast 2 m²), pozwala zaoszczędzić nawet 80% energii, wykorzystuje o 75% mniej oleju i generuje o 10 dB(A) niższy poziom hałasu. Dzięki usłudze cyfrowej CytroConnect zasilacz hydrauliczny CytroBox jest produktem połączonym z siecią. Standardowe aplikacje oparte na chmurze umożliwiają wizualizację i ocenę stanu systemu za pomocą wszystkich podłączonych urządzeń.

Źródło //
Bosch Rexroth



Fot. 1. // Nowy zasilacz hydrauliczny CytroBox o mocy do 30 kW
(Źródło: Bosch Rexroth AG)

MNIEJ MIEJSCA, WIĘCEJ MOCY

Wszechstronny zasilacz hydrauliczny CytroBox zapewnia oszczędność miejsca w konkretnych zastosowaniach. Urządzenie to zajmuje ok. 0,5 m² i ma kompaktową budowę, a przy tym jest wyposażone w zbiornik ze zoptymalizowanym odgazowaniem i przepływem. Dzięki symulacji CFD objętość oleju udało się ograniczyć o 75% – z 600 do zaledwie 150 l.

Aby jeszcze bardziej zmniejszyć rozmiary zasilacza, jego silniki synchroniczne wysokiej wydajności mają długość zaledwie 400 mm i średnicę 200 mm, co sprawia, że są nawet o 90% mniejsze niż porównywalne silniki asynchroniczne. Kolejne zalety technologii synchronicznej to m.in. wyższa dynamika i większa gęstość energii. Konstrukcja urządzenia zawiera kompaktowe elementy, a dzięki zastosowaniu innowacyjnej koncepcji chłodzenia wodą ilość przewodów chłodzących ograniczono do minimum. W rezultacie można zmniejszyć zajmowaną powierzchnię z 2 m² do 0,5 m².

MNIEJSZE ZUŻYCIE, WIĘKSZA WYDAJNOŚĆ

Zasilacze hydrauliczne CytroBox dysponują zakresem mocy do 30 kW i oferują inteligentne połączenie zmiennej prędkości obrotowej, silników synchronicznych oraz pomp tłokowo-osiowych. Wydajność jest uzyskiwana dzięki optymalnej regulacji serwowalności oraz pompy, a także poprzez wykorzystywanie energii w oparciu o potrzeby. Wstępnie zdefiniowane sterowniki napędów o zmiennej prędkości obrotowej dostosowują zużycie energii do przeważających warunków pracy maszyny. Przy częściowym lub zerowym obciążeniu prędkość jest obniżana, co pozwala zaoszczędzić energię, a przy pełnym obciążeniu jest ponownie zwiększana. Taka elastyczność pozwala osiągnąć oszczędność energii nawet o 80% w porównaniu z jednostkami pracującymi ze stałą prędkością. Blok hydrauliczny wyprodukowano za pomocą przyrostowej metody wytwarzania, dzięki czemu uzyskano o 40% mniejszą konstrukcję z kanałami o lepszych parametrach przepływu. Ta innowacyjna konstrukcja pozwoliła z kolei ograniczyć straty ciśnienia i zminimalizować nieszczelności.

NIŻSZA EMISJA HAŁASU, WIĘKSZA ELASTYCZNOŚĆ

CytroBox to także minimalny poziom hałasu. Hałas rozprzestrzeniający się w powietrzu jest pochłaniany dzięki компактowemu rozmieszczeniu wszystkich komponentów w obudowie urządzenia oraz zastosowanej izolacji. Żadne odgłosy nie wydostają się na zewnątrz. Grupa pomp silnika jest sztywno przymocowana do podstawy wykonanej z betonu polimerowego.

Całkowicie wyeliminowano elementy tłumiące, które zwykle przenoszą hałas na zbiornik. Podstawa wykonana z betonu polimerowego zwiększa masę spoczynkową, a środek

ciężkości zasilacza znajduje się niżej. Wszelkie drgania są skutecznie pochłaniane. W rezultacie poziom hałasu generowanego przez zasilacz hydrauliczny nie przekracza 75 dB(A) – nawet przy pełnym obciążeniu. Podobne jednostki zasilające emitują hałas na poziomie 85 dB(A). Niższy poziom emisji hałasu ogranicza potrzebę stosowania dodatkowych środków ograniczających hałas i ponoszenia wynikających z tego kosztów, a przy tym zapewnia znacznie lepsze warunki pracy, nawet w niewielkiej odległości od zasilacza.

MNIEJ NIESPODZIANEK, WIĘKSZA DOSTĘPNOŚĆ

Nowoczesne koncepcje systemów automatyki sprawdzają się w przyszłości tylko wtedy, gdy będą mogły dostosowywać się do innowacyjnych rozwiązań i nowych środowisk. Aplikacje i ich moduły będą wymieniać informacje i polecenia, korzystając z otwartych interfejsów, technologii bezprzewodowych i inteligentnych koncepcji monitorowania stanu. CytroBox już teraz oferuje takie funkcje. Zasilacz CytroBox jest wyposażony w pakiet wstępnie skonfigurowanych czujników przewodowych obsługiwanych przez napęd. Interfejsy Multi Ethernet oraz Open Core umożliwiają wygodne wykorzystywanie danych dostarczanych przez te czujniki w systemach wyższego poziomu lub w nowoczesnych rozwiązaniach architektury automatyki. Dodatkowo wbudowana usługa IoT CytroConnect pozwala operatorom w łatwy sposób i bez ryzyka korzystać z potencjału technologii IoT takich jak usługi Pay-per-Use. Dostęp do wszystkich informacji o zasilaczu – od stanu komponentów i punktu operacji po przyszłe potrzeby w zakresie konserwacji oraz analizy predykcji – można łatwo uzyskać w dowolnym miejscu, korzystając z narzędzi z pakietu Rexroth Online Diagnostics Network (ODiN).

CytroConnect

Dzięki zintegrowanej usłudze IoT CytroConnect firma Bosch Rexroth oferuje wszystkie elementy niezbędne do korzystania z zasilacza hydraulicznego wysokiej dostępności. Oparty na przeglądarce panel kontrolny CytroConnect Monitor pokazuje bieżący status roboczy bez dodatkowych opłat i niezależnie od stosowanego interfejsu użytkownika – zarówno na smartfonach i tabletach, jak i na komputerach PC. Usługa CytroConnect Maintain, która może być subskrybowana w cyklu miesięcznym, umożliwia ocenę niezawodności i stanu płynu hydraulicznego oraz jednostki napędowej – dwóch kluczowych elementów. Usługa CytroConnect Predict umożliwia analizę predykcji całego systemu i korzystanie z funkcji pay-per-use. Dzięki algorytmom uczenia maszynowego oferowanym w pakiecie Online Diagnostics Network (ODiN) konserwację można planować i wykonywać w sposób bardziej oszczędny, maksymalnie wykorzy-

stując okres eksploatacji poszczególnych komponentów.

CytroConnect MONITOR: Dzięki rozwiązaniu CytroConnect MONITOR operatorzy mają stały, łatwy dostęp do wszystkich informacji dotyczących zasilacza CytroBox. Gromadzone dane są przesyłane do opartego na przeglądarce panelu kontrolnego CytroConnect Monitor za pomocą interfejsu Multi-Ethernet lub 4G-LTE. W ten sposób informacje na temat aktualnego stanu operacyjnego oraz kluczowe wskaźniki można przeglądać na dowolnym urządzeniu (tablecie, smartfonie lub komputerze PC). Usługa oferowana w modelu „plug and play” jest dostępna bezpłatnie i nie wymaga dodatkowej instalacji. CytroConnect standardowo współpracuje z zasilaczem CytroBox.

CytroConnect MAINTAIN: Pakiet CytroConnect MAINTAIN pozwala gromadzić dane dotyczące niezawodności i okresu eksploatacji najważniejszych elementów (oleju hydraulicznego oraz jednostki napędowej). Wszechstronne informacje dotyczące korelacji prędkości serwomotoru i przepływu umożliwiają monitorowanie nieszczelności systemu, a korelacja danych silnika i ciśnienia roboczego pozwala określić zachowanie napędu. Czujnik nieszczelności, czujnik temperatury i poziomu, czujnik cząstek stałych, czujnik wody oraz czujnik tlenu to dodatkowe źródła danych, które można wykorzystywać do diagnozowania stanu. Jeśli wystąpią odchylenia, system automatycznie informuje operatorów za pomocą komunikatu typu push.

CytroConnect PREDICT: Usługa CytroConnect Predict odpowiada za analizę predykcji systemu, pozwalającą zapewnić maksymalną dostępność. Jeśli wystąpią odchylenia, system automatycznie oblicza przewidywany czas eksploatacji danego elementu i od razu informuje operatora za pomocą komunikatu typu push. W ten sposób w planie konserwacji można z wyprzedzeniem uwzględnić działania predykcji, zapewniając tym samym maksymalną dostępność systemu. //

NAJWAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE

Ciśnienie robocze maksymalne: 315 bar

Przepływ maksymalny: 160 l/min

Moc: 30 kW

Objętość wymiany oleju: 50 l

Maksymalna objętość zbiornika: 150 l

Poziom hałas: < 75 dB(A)

Dowiedz się więcej:



Odwiedź nasz showroom:



Kontakt dla czytelników:

mgr inż. Krzysztof Kurzawa

+48 61 816 77 67

krzysztof.kurzawa@boschrexroth.pl

www.boschrexroth.pl

WZMACNIACZE CIŚNIENIA SERII BPA – PROSTY SPOSÓB NA OSZCZĘDNĄ PNEUMATYKĘ

// Rosnące koszty energii sprawiają, że zakłady przemysłowe coraz częściej obniżają ciśnienie w centralnych instalacjach sprężonego powietrza. Aby jednak zapewnić odpowiednią siłę działania wybranych urządzeń, potrzebne są lokalne rozwiązania, takie jak kompaktowe wzmacniacze ciśnienia serii BPA od Camozzi.



Autor // DAWID STOLICKI

Ekspert w dziedzinie pneumatyki i Menedżer Produktu w firmie BIBUS MENOS Sp. z o.o. Zajmuje się kompleksowym doradztwem technicznym, zwłaszcza dla produktów marki Camozzi, a także budowaniem długotrwałych relacji z klientami – od momentu złożenia zapytania, aż po obsługę posprzedażową.

BIBUS MENOS

TREND OSZCZĘDNOŚCI

Energia potrzebna do wytworzenia sprężonego powietrza jest jednym z największych kosztów w zakładach produkcyjnych. Co istotne, koszt uzyskania dodatkowego 1 bara rośnie w sposób nieliniowy – w praktyce każdy kolejny bar jest coraz droższy. Nic więc dziwnego, że coraz więcej przedsiębiorstw decyduje się na obniżenie ciśnienia w instalacjach centralnych, nierzadko do poziomu 5 bar. Takie podejście znacząco redukuje koszty energii, a jednocześnie ogranicza straty powstające w wyniku nieszczelności. Im niższe ciśnienie w całej instalacji, tym mniejsze są niekontrolowane ubytki powietrza, które w wielu zakładach mogą odpowiadać nawet za kilkanaście procent całkowitego zużycia.

Obniżenie ciśnienia w centralnej sieci sprężonego powietrza ma jednak swoje konsekwencje. Nie wszystkie odbiorniki mogą pracować w takich warunkach optymalnie – szczególnie tam, gdzie wymagana jest duża siła działania, np. przy sterowaniu siłownikami dociskowymi, chwytakami czy pompami membranowymi stosowanymi w prasach filtracyjnych. W takich aplikacjach konieczne jest zapewnienie wymaganego ciśnienia pracy nie tylko z uwagi na proces towarzyszący działaniu urządzenia, ale i bezpieczeństwo ich operatorów. Rozwiązaniem są wzmacniacze ciśnienia, które działają w pełni automatycznie, bez potrzeby stosowania dodatkowego sterowania czy czujników. To urządzenia typu plug&play – wystarczy je zamontować przed odbiornikiem, aby zapewnić wyższe ciśnienie dokładnie tam, gdzie jest ono potrzebne.



Rys. 1. // Wzmacniacze ciśnienia Camozzi serii BPA.

ZASADA DZIAŁANIA

Wzmacniacze ciśnienia serii BPA od Camozzi wykorzystują prostą, ale sprawdzoną zasadę wywodzącą się z prawa Boyle'a. Dla gazu doskonałego opisuje ona zależność między ciśnieniem a objętością gazu, która przy stałej temperaturze (podczas przemiany izotermicznej) pozostaje stała:

$$pV = \text{const.}$$

W praktyce oznacza to, że zmniejszenie objętości tej samej ilości gazu o połowę spowoduje blisko dwukrotny wzrost ciśnienia. Powietrze podawane z instalacji na zasilanie wzmacniacza napędza komorę tłokową (czynną), wytwarzając siłę wprawiającą w ruch tłok, co powoduje zmniejszenie objętości komory po drugiej stronie tłoka (biernej) i tym samym wzrost ciśnienia wewnątrz. Żeby wzmacniacz mógł działać w trybie automatycznym, układ musi składać się z dwóch mechanicznie połączonych ze sobą tłoków, przypominających dwa ustawione naprzeciw siebie siłowniki pneumatyczne, sprzęgnięte ze sobą wspólnym tłoczyskiem.



Rys. 2. // Wzmacniacze serii BPA w trzech rozmiarach dla różnych aplikacji.

Gdy jeden z tłoków osiągnie skrajne położenie, mechaniczna krańcówka przełącza kierunek zasilania, a proces powtarza się automatycznie, zapewniając stabilne podwyższenie ciśnienia bez udziału operatora czy systemów sterowania. Wzmacniacze BPA działają z przełożeniem 2:1 – co oznacza, że przy zasilaniu sprężonym powietrzem o ciśnieniu 10 bar, wyjście może osiągnąć blisko 20 bar. Takie rozwiązanie łączy prostotę z niezawodnością. Wzmacniacz nie wymaga dodatkowego zasilania elektrycznego czy zewnętrznego sterowania. Montaż ogranicza się do wpięcia urządzenia w linię zasilającą odbiornik. Dzięki temu „booster” działa natychmiast po uruchomieniu i nie wymaga żadnej dodatkowej ingerencji ze strony operatora.

DOBÓR I APLIKACJE

W praktyce dobór odpowiedniego wzmacniacza ciśnienia sprowadza się do określenia wymagań konkretnej aplikacji. Należy pamiętać, że poprawność działania układu wyposażonego we wzmacniacz zależy w głównej mierze od zapewnienia odpowiedniego zapasu objętości sprężonego powietrza. Może się to wiązać z koniecznością zastosowania dodatkowego zbiornika buforowego lub bezpiecznego przewymiarowania samego wzmacniacza. Podczas doboru warto zasięgnąć opinii specjalisty, który pomoże wyspecyfikować odpowiedni rozmiar urządzenia względem aplikacji, w której ma być stosowany.

Seria BPA dostępna jest w dwóch wariantach – z regulatorem ciśnienia oraz w wersji bez regulatora – a także w trzech rozmiarach: 40, 63 i 100. Pozwala to na elastyczne dopasowanie urządzenia do wymagań aplikacji – od niewielkich i nieskomplikowanych układów, do bardziej wymagających instalacji, w których liczy się duża wydajność i wysokie ciśnienie wyjściowe. Wystarczy wpiąć wzmacniacz w linię zasilającą odbiornik, co sprawia, że jest to rozwiązanie szybkie i niewymagające serwisowania. Dzięki kompaktowej budowie i dowolnej orientacji montażu możliwy jest montaż w ograniczonej przestrzeni.

KORZYŚCI W PRAKTYCE

Zastosowanie wzmacniaczy ciśnienia BPA niesie ze sobą szereg wymiernych korzyści. Najważniejszą z nich są

oszczędności energii – ciśnienie podnoszone jest wyłącznie tam, gdzie jest to naprawdę potrzebne. Ograniczenie ciśnienia w centralnej sieci sprężonego powietrza zmniejsza natomiast koszt jego produkcji oraz straty powietrza wynikające z nieszczelności.

Prosta konstrukcja urządzeń zapewnia wysoką trwałość – przeprowadzone przez producenta testy wykazały żywotność sięgającą nawet 10 mln cykli. Brak zastosowania skomplikowanych rozwiązań oznacza mniejszą awaryjność i niższe koszty utrzymania ruchu. Kolejną zaletą jest elastyczność – różne rozmiary i wersje pozwalają dopasować „booster” do wielu rodzajów aplikacji, a kompaktowa budowa ułatwia montaż nawet w dość ograniczonych przestrzeniach. Koszt zakupu wzmacniacza BPA może się okazać znacząco niższy niż próby utrzymywania lub nawet podnoszenia ciśnienia w całej instalacji. Zwrot z inwestycji następuje szczególnie szybko, gdy tylko część urządzeń wymaga pracy z podwyższonym ciśnieniem.

PODSUMOWANIE

Nowoczesna pneumatyka coraz mocniej opiera się na zasadzie „tylko tyle ciśnienia, ile naprawdę potrzeba”. Obniżanie parametru ciśnienia w centralnej sieci sprężonego powietrza i jego strefowe wzmacnianie przy wybranych odbiornikach to podejście, które łączy oszczędność energii, elastyczność i prostotę wdrożenia.

Wzmacniacze ciśnienia serii BPA od Camozzi są przykładem urządzeń, które idealnie wpisują się w ten trend. Dzięki nim możliwe jest lokalne podtrzymanie lub zwiększenie siły działania siłowników, chwytaków, pomp i wielu innych urządzeń pneumatycznych, bez konieczności ich wymiany na większy rozmiar. To rozwiązanie proste w montażu, trwałe i skuteczne – a jednocześnie realnie wpływające na obniżenie kosztów produkcji.

W obliczu rosnących cen energii i konieczności bardziej świadomego zarządzania zasobami takie urządzenia stają się nie tylko praktycznym wyborem, ale wręcz koniecznością. To właśnie one wyznaczają kierunek, w którym rozwija się nowoczesna pneumatyka – ku efektywności, niezawodności i zrównoważonemu przemysłowi przyszłości. //

PREDYKCJA W UTRZYMANIU MASZYN I PROCESÓW PRODUKCYJNYCH

// Case study: awaria techniczna czy awaria procesu? Jak zabezpieczyć proces, wykorzystując predykcję w utrzymaniu ruchu na przykładzie homogenizatorów – wykorzystanie predykcyjnego utrzymania ruchu do zapobiegania awariom procesu homogenizacji.

Sytuacje, kiedy występują awarie, pomimo solidnych planów prewencyjnych, budzą dość duży niepokój w szeregach służb technicznych. Co zrobić, kiedy mamy dobrze funkcjonujący TPM, lecz mimo tego awarie powracają? I to te, których najbardziej nie lubimy, te generujące duże straty produkcyjne, te, których usunięcie wymaga zaangażowania sztabu ludzi, poświęcenia wielu godzin, a sytuacji zazwyczaj „nie ułatwiają” cykliczne hasła z produkcji: „kiedy możemy ruszać? To jest pilne...”. Zakładam, że każdy przedstawiciel służb technicznych spotkał się już z tym niejednokrotnie. Specjaliści utrzymania ruchu dwoją się i tróją w poszukiwaniu rozwiązania problemów na „własnym podwórku” wśród konkretnych części zamiennych, podzespołów, wymieniając je na long life, maintenance free, dodatkowo wzmocnione itd. Ale co wtedy, kiedy dochodzi się do ściany i nadal nie ma oczekiwanego rezultatu? Jedną z odpowiedzi jest zmiana sposobu zarządzania UR na predykcyjne.

W wielu zakładach produkcyjnych temat predykcyjnego utrzymania ruchu staje się coraz bardziej popularny z uwagi na liczbę dodatkowych obowiązków, nowych technologii, rozrastający się park maszynowy czy problemy kadrowe. Są to aspekty mobilizujące do jeszcze efektywniejszej organizacji pracy służb technicznych oraz najwyższej skuteczności w działaniu.



Autor // WOJCIECH MICHALAK

mgr inż. mechatroniki, MBA,
manager techniczny –
niezależny ekspert



Nie bez znaczenia pozostają również wysokie koszty awarii, straty materiałowe, ryzyko niedostarczenia gotowego produktu na rynek w określonym czasie, co grozi utratą klientów czy renomy.

W tym tekście chciałbym przedstawić różnice oraz wymierne korzyści wynikające z rozszerzenia planów prewencyjnych, o system predykcyjny, pod kątem optymalizacji liczby i zakresu przeglądów technicznych oraz zapobieganiu awarii procesu na przykładzie homogenizatora Becomix LVM 5000, o pojemności 5m³. W ramach wprowadzenia do analizowanego przypadku krótkie wyjaśnienie dotyczące procesu homogenizacji, który jest powszechnie stosowany w przemyśle spożywczym, chemicznym, farmaceutycznym czy kosmetycznym. Jego kluczowym zadaniem jest uzyskanie jednorodnej mieszaniny substancji o różnych właściwościach fizycznych. Jest to zazwyczaj ostatni etap w procesie wytwarzania, po którym gotowy

produkt kierowany jest do zbiorników magazynujących lub bezpośrednio na linie pakującej.

Na podstawie analiz i dostępnych danych można przyjąć, że najpoważniejsze z awarii podczas procesu homogenizacji są awarie zespołu napędowego lub uszczelnienia mechanicznego (separującego produkowaną masę od układu napędowego). Każda z awarii wymienionych układów generuje szereg dodatkowych kosztów wynikających ze strat materiałowych jak: kontaminacja przygotowywanej masy, koszty utylizacji masy, koszty części zamiennych etc. Dodatkowym ryzykiem jest niewywiązanie się ze zobowiązań biznesowych i niedostarczenie gotowego produktu na rynek w określonym czasie.

Poprawność działania uszczelnienia mechanicznego jest uzależniona w dużej mierze od ciśnienia cieczy zaporowej, wywierającej ciśnienie na dolną część uszczelnienia (od strony napędu), gdzie Pukładu > Pwsadu. Zbiornik z cieczą oporową jest wyposażony w manometr wskazujący poziom ciśnienia cieczy zaporowej. W ramach działań prewencyjnych jest to ciśnienie uzupełniane poprzez służby techniczne, jednak nawet prawidłowe wartości ciśnienia cieczy zaporowej nie zawsze uchronią przed awarią procesu, podczas której dochodzi do nagłego wzrostu Pwsadu, przewyższającego Pukładu, co prowadzi do wymieszania się produkowanej masy z cieczą zaporową i skutkuje kontaminacją masy. Przywrócenie procesu do ponownej gotowości produkcyjnej zajmuje od kilku do kilkunastu godzin: usunięcie masy z homogenizatora, mycie, demontaż zespołu napędowego, wymiana uszczelnienia, ponowny montaż, odbiór techniczny, próby szczelności układu i ponowne mycie na zakończenie.

W takim razie jaki model zarządzania UR najkorzystniej byłoby przyjąć? Prewencyjny, predykcyjny czy może reakcyjny?

Reakcyjny model zarządzania UR jest coraz rzadziej spotykany, bo pomimo niskich kosztów technicznych utrzymania maszyny w momencie wystąpienia awarii koszty naprawy są zazwyczaj niewspółmiernie wysokie. Reakcyjny model jest dość prymitywny i nie zakłada żadnej strategii utrzymania ruchu w zakładzie. Wszelkie działania wykonywane są dopiero po wystąpieniu usterki... Ten model zarządzania absolutnie nie broni się w dobie ogromnej konkurencyjności na rynku, zwiększania produktywności i śrubowania wysokich KPI.

Prewencyjny model zarządzania zakłada już wprowadzenie pewnej strategii mającej na celu przede wszystkim zapobieganiu występowania nieplanowanych przestojów, a także utworzenie planu konserwacji i przeglądów TPM i ciągłe udoskonalanie procesu, bazując na danych z awarii

i doświadczeniu. Części zamienne są zapewnione na odpowiednich poziomach w magazynie technicznym, specjaliści UR dbają o aktualizację planów i weryfikują zakresy przeglądów, bazując również na warunków początkowych procesu oraz DTR. W teorii wszystko jest w najlepszym porządku. Koszty UR są wyższe niż w przypadku podejścia reakcyjnego, ale i koszty związane z ewentualną awarią są znacznie niższe aniżeli w przypadku modelu reakcyjnego.

A co w przypadku istotnych zmian w procesie? Niestety, służby techniczne często nie są w ogóle informowane o istotnych zmianach w procesie lub otrzymują szczątkowe informacje po fakcie (zwiększenie ciśnienia procesowego, zmiana transferów faz, zmiana receptur itd.), co powoduje, że dotychczas solidna prewencja przestaje działać... Zaczynają się ponadnormatywne przeglądy, dodatkowe nakłady na części zamienne, roboczo-godziny, a awarie powracają.

Zarządzanie predykcyjne pozwoliło na identyfikację zagrożenia i jego eliminację we wczesnej fazie dzięki zastosowaniu konkretnych rozwiązań. Dotychczas stosowane klasyczne manometry, które wskazywały poziom ciśnienia w układzie cieczy zaporowej, zostały zastąpione manometrami kontaktowymi. Dzięki temu rozwiązaniu każda anomalia ciśnienia w układzie cieczy oporowej była natychmiast identyfikowana, wartości graniczne na manometrze zostały ustalone na bezpiecznym poziomie, nie dopuszczając do kontynuacji procesu i rozszczelnienia się układu cieczy zaporowej oraz kontaminacji masy. W tej sytuacji nie jest jeszcze zbyt późno, aby podjąć działania korygujące i doprowadzić proces do końca w trybie awaryjnym.

Dodatkowym redundantnym rozwiązaniem dla zabezpieczenia układu cieczy zaporowej jest zamontowanie czujników poziomu cieczy zaporowej, której ubytek niekoniecznie musi wiązać się ze spadkiem ciśnienia poza dolną dopuszczalną granicę, jest również monitorowany i w sytuacji awaryjnej proces zostaje natychmiast wstrzymany.

Okresowe badanie cieczy zaporowej pod kątem występowania śladów zużycia uszczelnienia mechanicznego wpisuje się również w kanon predykcji, podobnie jak montaż czujników drgań mechanicznych na napędach głównych.

Wprowadzenie predykcyjnego systemu w opisanym przypadku wygenerowało korzyści takie jak możliwość wczesnego wykrycia anomalii procesu czy zużycia części mechanicznych. Dodatkowym atutem jest możliwość wydłużenia okresów przeglądów uszczelnień mechanicznych oraz łożysk napędów głównych. Podejście predykcyjne początkowo generuje największe koszty techniczne i wymaga dużego zaangażowania służb technicznych, lecz bycie o krok przed awarią jest tutaj ogromną zaletą. //

NOWA GENERACJA SPRĘŻAREK POWIETRZA ZMIENIA STANDARDY W PRZEMYŚLE

Źródło // Ingersoll Rand

// Bezolejowe, śrubowe sprężarki powietrza nowej serii ES o mocy 55-110 kW oferują zoptymalizowany pakiet zapewniający najniższe całkowite koszty eksploatacji dzięki klasie zerowej powietrza. Sprężarki serii ES dostarczają powietrze w 100% wolne od oleju i silikonu, spełniając rygorystyczne normy ISO 8573-1 Class Zero (2010). Dzięki temu idealnie nadają się do zastosowań wymagających najwyższej jakości bezolejowego powietrza. Podnieś poziom swoich operacji dzięki niezrównanej wydajności i niezawodności!

DLACZEGO WARTO WYBRAĆ SERIĘ ES?

- **Powietrze w 100% wolne od oleju i silikonu do zastosowań o znaczeniu krytycznym:** Kompresory serii ES dostarczają powietrze w 100% wolne od oleju i silikonu, spełniając rygorystyczne normy ISO 8573-1 Class Zero (2010). Dzięki temu idealnie nadają się do zastosowań wymagających najwyższej jakości powietrza wolnego od oleju.
- **Najlepszy w swojej klasie przepływ i wydajność:** Seria ES wyróżnia się zaprojektowanymi i wyprodukowanymi w Niemczech stopniami sprężarki oraz specjalną powłoką zapewniającą stałą wydajność. Osiąga oszczędność energii i optymalizuje wydajność we wszystkich wymaganiach dzięki innowacyjnej technologii podwójnego napędu opartej na dwóch niezależnych silnikach o wysokiej sprawności, napędzających oba stopnie sprężarki indywidualnie, bez potrzeby stosowania przekładni między silnikami i stopniami sprężarki.
- **Wyjątkowa niezawodność – zoptymalizowana konstrukcja stopnia sprężarki:**
 - Zmaksymalizuj niezawodność i wydajność dzięki naszej kombinacji silnika i stopnia sprężarki z bezpośrednim sprzężeniem, charakteryzującej się ultrakompaktową konstrukcją, która zapewnia optymalne przenoszenie mocy i mniejsze zapotrzebowanie na łożyska w celu uzyskania usprawnionego, wydajnego i łatwego w konserwacji rozwiązania.



Fot. 1. // ES Series 55-110 kW

- Kompaktowe, szybkie silniki z magnesami trwałymi (PM), spełniające normy IE5 i IES2, zapewniają maksymalną niezawodność. Dzięki szybkiej konstrukcji i bezpośredniemu sprzężeniu ze stopniem sprężarki, wszelkie straty wynikające z tarcia w przekładni są całkowicie wyeliminowane.



- Płaszcz chłodzonych wodą stopni sprężarek zintegrowane z wewnętrznym obiegiem wody w obiegu zamkniętym przyczyniają się do doskonałego transferu ciepła, wysokiej wydajności sprężania, zmniejszonego zużycia oleju oraz ochrony przed naprężeniami termicznymi i wnikiem brudu
- W pełni zintegrowany układ smarowania usprawnia obsługę i konserwację. Jest on łatwo dostępny, ma minimalną liczbę zewnętrznych przewodów rurowych, działa niezależnie i jest niezwykle wydajny, wymagając zaledwie 8,5 litra środka smarnego na cały system.

• **Niezrównana oszczędność miejsca:** Seria ES charakteryzuje się najlepszym w swojej klasie rozmiarem, o 34% mniejszym niż poprzednie modele i do 50% większą oszczędnością miejsca niż inne marki sprężarek.

• **Wgląd w dane w czasie rzeczywistym:** Seria ES jest wyposażona w platformę Helix™ Connected Platform, która zapewnia całkowitą dostępność do danych dotyczących wydajności sprężarki w dowolnym momencie, maksymalizując czas pracy, jakość i efektywność energetyczną. Dodatkowo można podnieść wydajność systemu sprężonego powietrza dzięki systemowi Systems Performance Manager, Powered by Ecoplant. Ta zaawansowana

platforma sterowania wykorzystuje dynamiczne sterowanie, które integruje się z systemem sprężonego powietrza, dodatkowo zwiększając i poprawiając efektywność energetyczną oraz minimalizując przestoje.

• **Ulepszony interfejs użytkownika dzięki zaawansowanemu kontrolerowi:** Kontrolery nowej generacji z serii Xe Pro zapewniają lepsze doświadczenie użytkownika dzięki zaawansowanej diagnostyce, zintegrowanemu sterowaniu systemami, zdalnemu monitorowaniu w czasie rzeczywistym i ulepszonej łączności.

• **Łatwość konserwacji:** Obniżenie kosztów konserwacji dzięki dłuższemu okresowi między konserwacjami i materiałom eksploatacyjnym o długiej żywotności, aby zapewnić najwyższą wydajność przy ograniczonej liczbie wymian.

• **Całkowite przeniesienie ryzyka:** Unikaj nieplanowanych przestojów i zapewnij niezawodność dzięki umowie serwisowej PackageCARE™ i pozwól nam przejąć całkowite ryzyko operacyjne. //

Odwiedź naszą stronę i dowiedz się więcej o naszej nowej serii sprężarek linii ES:



Zeskanuj kod QR,
aby otworzyć
360° Tour



DRUK 3D W PRZYPADKU NIEPLANOWANYCH POTRZEB?

// Aby maszyny jak najszybciej wróciły do pracy: ekspert Conrad przedstawia możliwości druku 3D w zarządzaniu częściami zamiennymi.

Hirschau, Niemcy, lipiec 2025. Awaria materiału i nagłe zatrzymanie maszyny? W takiej sytuacji liczy się szybka reakcja i odpowiednie działania, aby jak najszybciej wznowić produkcję. Uszkodzone komponenty lub zużycie materiału w konstrukcji stanowią realne ryzyko dla każdej linii produkcyjnej. Można je zredukować dzięki połączeniu kontroli jakości i wczesnego wykrywania usterek, jednak nie jest możliwe całkowite wyeliminowanie zagrożenia. W takich przypadkach druk 3D staje się ważnym wsparciem w zarządzaniu częściami zamiennymi i pozwala szybko przywrócić sprawność maszyn.

NADAL NIEDOCENIONY POTENCJAŁ

„Druk 3D to już nie chwilowa moda, lecz sprawdzone narzędzie wykorzystywane w przemyśle do zwiększania elastyczności i wydajności produkcji”, mówi Florian Ebner, wieloletni ekspert ds. druku 3D w Conrad Electronic. Jego zdaniem wiele firm wciąż nie dostrzega pełnego potencjału tej technologii. „Gdy liczy się czas, a awaria maszyny zatrzymuje produkcję z powodu uszkodzonego elementu, możliwość lokalnego wydrukowania części zamiennej, np. uchwytu, koła zębatego czy zawiasu, staje się ogromnym atutem” – wyjaśnia. Zwraca jednak uwagę, że w przypadku samodzielnie produkowanych części należy uwzględnić kwestie związane z gwarancją oraz ewentualnym wykorzystaniem cudzej własności intelektualnej.

ZALETY DRUKU 3D W PRZEMYŚLE

Profesjonalne drukarki 3D, zaprojektowane z myślą o zastosowaniach przemysłowych, oferują dużą elastyczność w produkcji skomplikowanych elementów – zarówno pod względem wykorzystywanych materiałów, jak i różnorodności form. „W parkach maszynowych wielu małych i średnich przedsiębiorstw wciąż pracują starsze modele urządzeń, do których nie są już dostępne części zamienne. W przypadku awarii idealnym rozwiązaniem okazuje się druk 3D – szybki i wygodny sposób na wykonanie brakującego elementu”, podkreśla ekspert Conrad. Precyzyjne dopasowanie, krótki czas realizacji oraz możliwość produkcji niewielkich serii to kolejne atuty tej technologii, które są szczególnie istotne w sytuacjach problemów z dostępnością komponentów.



Druk 3D może również wspierać efektywne zarządzanie częściami zamiennymi. Niektóre z nich nie muszą być już magazynowane w dużych ilościach – wystarczy je wytwarzać na bieżąco, co obniża koszty składowania i pozwala lepiej wykorzystać dostępny kapitał.

INNE ZASTOSOWANIA DRUKU 3D

Optymalizacja zarządzania częściami zamiennymi to tylko jedno z wielu praktycznych zastosowań drukarek 3D w przemyśle. Dzięki specjalistycznym elementom konstrukcyjnym można modyfikować i indywidualnie dopasowywać narzędzia w taki sposób, aby umożliwić bezpieczny montaż bez ryzyka uszkodzeń. Druk 3D pozwala również na tworzenie specjalnych uchwytów i dopasowanych narzędzi montażowych, które znacząco skracają czas przebrojenia maszyn. Technologia addytywna wspiera także modernizację istniejących urządzeń i linii produkcyjnych (retrofit). Przykładowo, zamiana łożysk ślizgowych na kulkowe staje się prostsza, podobnie jak wyposażenie starszych maszyn w nowoczesne czujniki, ponieważ drukarka 3D umożliwia szybkie wykonanie dedykowanych mocowań dla nowych komponentów.

OD ZAKUPU PO DORADZTWO

W przypadku awarii materiału i zatrzymania pracy maszyny, Conrad Sourcing Platform stanowi niezawodne wsparcie w zakresie zaopatrzenia technicznego. Oferuje szeroki wybór części zamiennych i aparatury pomiarowej, zarówno do produkcji, jak i utrzymania ruchu. W ofercie znajdują się także drukarki 3D dostosowane do różnych potrzeb oraz odpowiednie filamenty i akcesoria: conrad.pl/zuzycie-materialu. //

JAKA POWINNA BYĆ ODZIEŻ ROBOCZA DLA PRACOWNIKÓW ZATRUDNIONYCH W PRZEMYŚLE?

Źródło // Mewa



// Odzież robocza jest wykorzystywana wtedy, kiedy prywatne ubranie pracownika może ulec uszkodzeniu lub silnemu zabrudzeniu w miejscu, w którym wykonywana jest praca, lub też gdy ze względu na odpowiednie wymagania pracownicy nie mogą nosić własnej odzieży. Przy wyborze odzieży roboczej należy wziąć pod uwagę kilka istotnych aspektów i wymagań. Zazwyczaj ważne są: rodzaj wykonywanych czynności oraz warunki panujące na stanowisku roboczym.

Najpierw warto określić, jakie właściwości musi mieć nowa odzież robocza, aby nadawała się do użytku na danym stanowisku roboczym. Następnie można wybrać konkretny model odzieży. Przy wyborze można skorzystać z porad profesjonalnego dostawcy usług tekstylnych, takiego jak np. firma Mewa. Wraz ze zmianą pory roku dana kolekcja odzieży może być odpowiednio dostosowana w ramach zawartych umów. Latem optymalnym wyborem są koszule z krótkim rękawem lub T-shirty. Natomiast

w chłodne, jesienne dni sprawdzają się kurtki polarowe lub kamizelki, a kiedy jest jeszcze zimniej – ciepłe kurtki. Dzięki temu każdy pracownik ma zawsze pod ręką ubranie odpowiednie do danej pory roku.

KOMFORT JEST WAŻNY

Profesjonalna odzież robocza chroni użytkownika przed zagrożeniami mechanicznymi i innymi. Dzięki zastosowaniu wytrzymałych materiałów zazwyczaj spełnia ona swoją funkcję ochronną znacznie lepiej niż odzież prywatna. Ponieważ odzież robocza jest noszona w trakcie wykonywania wszystkich czynności przez cały dzień, to komfort noszenia ma dla użytkownika istotne znaczenie. Odzież robocza musi być dobrze dopasowana, ale jednocześnie wygodna. Nie powinna być zbyt ciasna, ale też nie może być zbyt luźna, by nie przeszkadzała podczas wykonywania czynności w trakcie pracy. Odzież robocza powinna więc być dobrze dopasowana do osoby, która ją nosi.

Montaż lub prace naprawcze są zazwyczaj wykonywane w hali produkcyjnej, ale niektóre czynności muszą być czasami wykonane na zewnątrz. – Ważne jest, aby tkanina odzieży była jak najbardziej oddychająca: wtedy ubranie nie powoduje nadmiernego pocenia się ani wychłodzenia ciała. Osoba nosząca taką odzież czuje się w niej wtedy dobrze – wyjaśnia Piotr Borowczyk, dyrektor firmy Mewa w Polsce. Osoby zatrudnione w produkcji noszą najczęściej T-shirty, koszule, kurtki, kamizelki, spodnie z paskiem i spodnie ogrodniczek itp. Odzież jest dostępna w różnych kolorach i poszczególne jej elementy są także wzajemnie dopasowane, dzięki czemu można je łączyć ze sobą na wiele sposobów. Ponieważ odzież robocza jest często narażona na ekstremalne obciążenia, w miejscach szczególnie wrażliwych, takich jak kolana, łokcie itp., jest ona często wzmacniana specjalną tkaniną.



Fot. 1. // Odzież robocza nie powinna ograniczać swobody ruchów – powinna się do nich dostosowywać (zdjęcie: Mewa).



Fot. 2. // Prawidłowo dobrana odzież robocza wzmacnia jednolity wizerunek firmy (zdjęcie: Mewa).

CERTYFIKOWANA ODZIEŻ OCHRONNA ZWIĘKSZA BEZPIECZEŃSTWO

Odzież ochronna powinna przede wszystkim spełniać wymagania wynikające z oceny ryzyka i posiadać niezbędne właściwości ochronne. Jako profesjonalny dostawca usług tekstylnych firma Mewa oferuje certyfikowaną odzież ochronną wraz z jej pielęgnacją, konserwacją, magazynowaniem i logistyką. Każdy element odzieży podlega kontroli przez przeszkolony personel po każdym procesie prania i w razie potrzeby jest on naprawiany lub wymieniany. Wszystkie takie procesy są dokumentowane.

KOMPLET ODZIEŻY OD JEDNEGO DOSTAWCY

– Coraz więcej firm dostrzega zalety kompleksowej usługi w zakresie odzieży roboczej. Ważnym argumentem jest tutaj odciążenie użytkownika w zakresie organizacji, a także zadowolenie pracowników, którzy cenią sobie fakt, że mają odzież zawsze pod ręką i mogą ją regularnie zmieniać na czyste ubrania robocze w miejscu pracy – stwierdza Piotr Borowczyk. Aby odzież robocza mogła być wielokrotnie prana i ponownie noszona, powinna być profesjonalnie pielęgnowana. Usługodawca w zakresie tekstyliów, taki jak firma Mewa, przejmuje w ramach takiej usługi wszystkie zadania: pranie, pielęgnację, kontrolę jakości, a w razie potrzeby również naprawy, w tym oczywiście odbiór brudnej i dostawę czystej odzieży.



Fot. 3. // Nowoczesna odzież robocza zaopatrzona jest w elastyczne wstawki i dzięki temu dopasowuje się do każdego ruchu noszącej ją osoby (zdjęcie: Mewa).

Na życzenie użytkownika na odzieży roboczej może zostać umieszczone logo danej firmy lub imię i nazwisko osoby, która ją nosi. Ułatwia to potem identyfikację i przyporządkowanie odzieży danej osobie, a jednocześnie zapewnia jednolity wygląd załogi przedsiębiorstwa.

Oferta artykułów BHP dla klientów, którzy już korzystają z produktów Mewa, jest stale poszerzana. Klienci firmy mogą nabywać produkty renomowanych producentów za pośrednictwem sklepu internetowego (buy4work.mewa.shop/pl). Jednym z głównych aspektów oferty markowych produktów jest zrównoważony rozwój. Przy wyborze oferowanych produktów uwzględniono przede wszystkim te, które produkowane są w sposób pozwalający oszczędzać zasoby. Ważna jest także zrównoważona koncepcja użytkowania. //

„Jeden raz
sprawdzą się
wszystkie,
wiele razy
tylko one.”

Mewa. Kompleksowy serwis czyściw tekstylnych.

Więcej informacji na ten temat:
mewa-service.pl/pelen-serwis



NOWA MASZYNA W FABRYCE: CO MOŻE PÓJŚĆ NIE TAK?

// Zakup maszyny i jej wprowadzenie na teren fabryki to jeszcze nie koniec procesu, choć z doświadczenia wiem, że wiele osób tak właśnie uważa. Co znaczy implementacja parku maszynowego w fabryce? Czy to tylko projektowe slogany? Wszystko i nic? Wyjaśnię, na czym polega ten proces.

Autor // KAMIL ZJAWIONY



17 lat doświadczenia w przemyśle, sam nazywa się „praktykiem”. Absolwent Politechniki Częstochowskiej na dwóch wydziałach: Elektrycznym oraz Zarządzania i Inżynierii Produkcji. Absolwent Politechniki Łódzkiej na Wydziale Zarządzania w zakresie Ergonomii i BHP. Wieloletni inspektor UDT (urządzenia transportu bliskiego) oraz specjalista, inżynier i kierownik w działach utrzymania ruchu dużych firm produkcyjnych. Doświadczony trener szkoleń technicznych poświęconych urządzeniom transportu bliskiego oraz dyrektywie maszynowej, zarówno dla kadry managerskiej, jak i technicznej. Audytor parków maszynowych na zgodność z wymaganiami dyrektywy 2006/42/WE i 2009/104/WE. Dzięki swojej drodze zawodowej jest źródłem best practice i istotnych benchmarków. Obecnie dyrektor ds. certyfikacji maszyn w Global Certification Body Sp. z o.o.

Decyzja o kupnie maszyny zostaje podjęta w wyniku przeprowadzenia wielu analiz, a często pomimo ich braku. Kupujemy maszynę! Wieść się szybko roznosi po firmie, jedni są szczęśliwi, drudzy smutni, a jeszcze inni zupełnie obojętni, w ogóle jacyś tacy zasmuceni. A przecież będzie się działo! Będziemy realizować projekt „implementacji

parku maszynowego celem optymalizacji procesu cięcia na linii logan”. Brzmi dumnie i pięknie – prawda? Pytam: co to znaczy w praktyce? Uzyskuję odpowiedź, że kupimy maszynę, może dwie, w skrajnym przypadku trzy, co pozwoli nam ciąć materiał: szybciej, taniej, z większą dokładnością i przede wszystkim efektywnie wykorzystywać całą belkę

materiału, czyli generować małą ilość odpadu. Super, w końcu to oczekiwana zmiana przez pracowników, ale pytam o tamtych: co oni tacy smutni i obojętni? Odpowiedź brzmi: bo oni będą musieli te maszyny wdrożyć do produkcji, a tu zawsze są problemy z terminem, odbiorem, testami itd.

Mając rozpisany proces, zespół projektowy przekazuje do działu UR (ba, najczęściej jednej osobie) wytyczne i przechodzi w stan „stand by”. I tutaj zaczynają się kłopoty. Otóż nawet najlepiej przygotowany proces nie zostanie zrealizowany we właściwy sposób, jeśli nie dopilnujemy, żeby maszyny, na których ma być realizowany, spełniały odpowiednie wymagania. Tak, w tym miejscu chodzi mi głównie o te wymagania względem procesu, a nie dotyczące samych maszyn. Przecież to, co sobie zaplanowaliśmy, z różnych powodów będzie modyfikowane podczas zamówienia. I teraz jeśli zespół projektowy nie przyłoży się do tych zmian tak, jak to robił w trakcie układania procesu, to efekt będzie marny. Przecież może być ograniczona dostępność, konstrukcyjnie maszyna nie będzie spełniać wymagań, oprogramowanie jednak nie do końca takie, jakie byśmy chcieli, i wiele innych zmian (sami wiecie najlepiej) pojawi się przed specjalistą UR, który będzie realizował proces zamówienia. Jeśli na tym etapie nie dostanie odpowiedniego wsparcia, to maszyny przyjadą, ale czy te, które wybraliśmy (wyobraziliśmy sobie, wykreowaliśmy)? Nie sądzę. Dlatego tak ważne jest wsparcie tej osoby przez cały proces zakupu, od wysłania „zapytania ofertowego” poprzez koordynację prawnika, akceptację zmian naszego zamówienia, uwzględnienie FAT (Factory Acceptance Tests), otrzymania dokumentacji do maszyny aż po SAT (Side Acceptance Tests) i podpisanie protokołu końcowego

odbioru maszyny. Zwracam uwagę na tę część, ponieważ tutaj mogą zacząć się kłopoty, których efekty zostaną uwidocznione na kolejnych etapach, niestety zazwyczaj niosąc konsekwencje.

Maszyny stoją już na hali, protokół odbioru podpisany, ale jakoś nasz proces nie pędzi tak, jak zakładaliśmy. Okazuje się, że zmiany konstrukcyjne, może oprogramowanie, a może brak wykonanych testów FAT i SAT, powodują, że nie jesteśmy w stanie uzyskać takich czasów cięcia, jakie założyliśmy podczas projektowania. Tutaj pierwsza uwaga! **Test FAT u producenta maszyny pozwoli nam wychwycić mnóstwo błędów, których pojawienia się nie braliśmy pod uwagę, a jednocześnie producent ma czas na zmiany w maszynie. Następnie wszystkie odnotowane i usunięte nieprawidłowości będziemy mogli potwierdzić podczas testów SAT wykonywanych już u nas w fabryce.** Są to bardzo często pomijane punkty dostaw maszyn, które kończą się frustracją zespołu, że maszyna nie działa tak, jak zakładaliśmy. I wtedy pretensje są do kogo? Sami wiecie, że ktoś z UR już czeka na przyjęcie „gratulacji”.

Scenariusz drugi zakłada, że zespół projektowy wsparł specjalistę UR, zostały przeprowadzone testy i po podpisaniu protokołu maszyna rusza do pracy. Mija czas, maszyna się sprawdza, aż tu nagle mamy rutynową kontrolę Państwowej Inspekcji Pracy. Standardowe działania, które kończą się wydaniem NAKAZU! **Maszynę/y trzeba poddać wstępnej kontroli.** Tak, to najczęściej popełniany błąd, tj. instalacja maszyny w miejscu docelowym, testy, podpisanie protokołu odbioru i ruszamy do pracy. Tutaj trzeba się zatrzymać i wyjaśnić rolę kontroli wstępnej.



Podstawa prawna:

- a) art. 207 § 2 pkt 1, art. 215 pkt 1 ustawy z dnia 26 czerwca 1974r. – Kodeks pracy (Dz. U. z 2025 r. poz. 277),
- b) §26 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. Nr 191, poz. 1596 ze zmianami z 2003 r. Nr 178, poz. 1745).

Rozporządzenie jasno wskazuje w rozdziale 4 Kontrola maszyn § 26. 1, że w przypadku, gdy bezpieczne użytkowanie maszyn jest uzależnione od warunków, w jakich są one instalowane, pracodawca powinien poddać maszyny:

- 1) wstępnej kontroli po ich zainstalowaniu, a przed przekazaniem do eksploatacji po raz pierwszy;
- 2) kontroli po zainstalowaniu na innym stanowisku pracy lub w innym miejscu.

Po co to wszystko? Pamiętajmy, że zgodnie z wymaganiami dyrektywy 2006/42/WE załącznik VII pkt A, producent ma obowiązek przygotować dokumentację techniczną maszyny. Dokumentacja musi wykazać, że maszyna spełnia wymagania ww. dyrektywy i obejmować projekt, wytworzenie i działanie maszyny w zakresie koniecznym do tej oceny. W skład dokumentacji wchodzi:

- a) dokumentacja konstrukcyjna: ogólny opis maszyny, rysunek zestawieniowy maszyny i schematy obwodów sterowania, jak również istotne opisy i objaśnienia niezbędne do zrozumienia działania maszyny, rysunki szczegółowe, wraz z dołączonymi obliczeniami, wynikami badań, certyfikatami itp., niezbędne do sprawdzenia zgodności maszyny z zasadniczymi wymaganiami w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa, dokumentację oceny ryzyka przedstawiającą zastosowaną procedurę, zawierającą wykaz zasadniczych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa oraz opis środków zapobiegawczych wdrożonych w celu wyeliminowania rozpoznanych zagrożeń lub zmniejszenia ryzyka oraz, w stosownych przypadkach, wskazanie ryzyka resztkowego związanego z maszyną, zastosowane normy i inne specyfikacje techniczne, wskazujące zasadnicze wymagania w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa objęte tymi normami, wszelkie sprawozdania techniczne podające wyniki wszystkich badań przeprowadzonych albo przez producenta albo przez jednostkę wybraną przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela, **egzemplarz instrukcji maszyny**, w odpowiednich przypadkach, deklarację włączenia wmontowanej maszyny nieukończonyj i odpowiednią

instrukcję montażu takiej maszyny, w odpowiednich przypadkach, egzemplarz deklaracji zgodności WE maszyn lub innych produktów włączonych do maszyny, **egzemplarz deklaracji zgodności WE**;

- b) w przypadku produkcji seryjnej środka wewnątrzzakładowe, jakie zostaną podjęte w celu zapewnienia zgodności maszyny z przepisami dyrektywy.

W skład dokumentacji technicznej maszyny wchodzi m.in. **instrukcja maszyny i deklaracja zgodności WE**, które zostaną przekazane użytkownikowi. Powinny być dostarczone w języku kraju UE, w którym maszyna wprowadzana jest do obrotu, czyli w naszym przypadku w języku polskim. Niestety, nie wyczytamy tego z podstawowej części dyrektywy, tłumaczenie znajduje się w **przewodniku do dyrektywy §256**. Kolejnym błędem jest odbiór maszyn bez dokumentacji, tj. dokumentację producent dostarczy za miesiąc–dwa. **Art. 5 ust. 1** dyrektywy 2006/42/WE jednoznacznie wskazuje, że min. instrukcja maszyny i deklaracja zgodności ma być dostępna przed wprowadzeniem do obrotu, tzn. że dokumentacja powinna dotrzeć do nas przed maszyną!

Widać, jak wiele zależy od wyników kontroli wstępnej w kontekście zakupu maszyn. Niedopilnowanie, upraszczanie tego etapu w najlepszym przypadku skończy się mandatem i nakazem PIP, ale co, jeśli dojdzie do wypadku na takiej maszynie?

Jak przeprowadzić kontrolę wstępną? Rekomenduję dwa etapy, które dostarczą nam wymaganą prawem dokumentację:

- 1) wykonanie oceny ryzyka dla stanowiska pracy wykorzystując normę PN-EN ISO 12100,
- 2) ocena wymagań minimalnych dla powstałego stanowiska pracy zgodnie z listą wymagań minimalnych (dostępna na stronie Państwowej Inspekcji Pracy z przewodnikiem, jak się do tego zabrać).

Podsumowując, implementacja parku maszynowego, a nawet zmiana layoutu już istniejącego to moment, kiedy trzeba będzie przeprowadzić wymaganą przez rozporządzenie kontrolę. W zależności od sytuacji będzie to:

- a) kontrola wstępna – po zainstalowaniu po raz pierwszy przed przekazaniem do eksploatacji;
- b) kontrola okresowa – w toku eksploatacji maszyn;
- c) kontrola specjalna – po wykonaniu prac modyfikacyjnych, pogorszeniu stanu w wyniku działania zjawisk przyrodniczych, wydłużonego czasu postoju maszyny, niebezpiecznych uszkodzeń oraz wypadków przy pracy. //



BEZPIECZNY ZAKŁAD PRACY – RZECZYWISTOŚĆ CZY MIT?

// W dynamicznie rozwijającym się środowisku pracy i przy ciągłych zmianach przepisów sprostanie wymaganiom BHP nie jest proste, szczególnie w kontekście wchodzenia firm w Przemysł 4.0 i automatyzacji produkcji. Nie zmienia to faktu, że zapewnienie, bezpiecznych warunków pracy jest ustawowym obowiązkiem wynikającym z art. 15 Kodeksu pracy (Dz.U. 2025 poz. 277) – „pracodawca zobowiązany jest zapewnić pracownikom bezpieczne i higieniczne warunki pracy”. Aby właściwie wywiązać się z tego obowiązku, pracodawca zobligowany jest do znajomości szeregu przepisów, które regulują kwestie BHP. Brak znajomości przepisów nie zwalnia pracodawcy z odpowiedzialności, w przypadku, gdy dojdzie do wypadku przy pracy.



Autor // MAŁGORZATA SENATOR

Absolwentka studiów doktoranckich na Uniwersytecie Wrocławskim oraz studiów podyplomowych na Politechnice Wrocławskiej. Od 15 lat aktywnie działa w tematyce zarządzania bezpieczeństwem w pracy. Współpracuje z wieloma firmami z branży przemysłowej, budowlanej, usługowej. Wykładowca oraz autorka wielu artykułów o tematyce bezpieczeństwa.

Jak pokazuje moje doświadczenie wyniesione z zakładów pracy oraz dane statystyczne GUS (dane na koniec 2024 r.), najczęstsze przyczyny wypadków to nieprawidłowe zachowanie się pracownika oraz niewłaściwe posługiwanie się przez niego czynnikami materialnym. Oznacza to, że nie tylko znajomość przepisów jest istotna dla zapewnienia bezpiecznego zakładu pracy. Współczesne zakłady pracy w celu poprawy bezpieczeństwa powinny również skupić się na człowieku, jego zaletach, wadach czy słabościach. Trzeba zastanowić się, jakie zachowania pracownika przyczyniają się do powstania wypadków, i starać się je wyeliminować. Niewłaściwe posługiwanie się czynnikiem

materialnym z kolei świadczy o niewłaściwym wprowadzeniu pracownika w środowisko pracy. Co w takim razie może zrobić osoba odpowiedzialna za bezpieczeństwo, aby ograniczyć do minimum występujące zagrożenia i w ten sposób zwiększyć bezpieczeństwo na produkcji?

Przede wszystkim należy zadbać o właściwą organizację pracy i bezpieczne metody pracy. Istotny jest program mentoringu nad nowym pracownikiem, wprowadzany obecnie w wielu firmach. Program ten polega na tym, że nowemu pracownikowi zostaje przydzielony doświadczony pracownik, który zostaje jego mentorem (na ok. rok).

Zadaniem mentora jest wprowadzenie nowego pracownika w środowisko pracy (m.in. szkolenia stanowiskowe) oraz pomaganie w razie potrzeby. Pracownik w każdej chwili może podejść do swojego mentora po pomoc, poradę. Program ten ma na celu przede wszystkim ochraniać pracownika oraz zapobiegać popełnianiu błędów. A jak wiadomo, błędy to przyczyny wypadków grożących zdrowiu i życiu pracowników, jak również straty materialne zakładu.

Nieprawidłowe zachowanie pracownika to również obchodzenie różnego rodzaju zabezpieczeń np. blokowanie krańcówek, zdejmowanie osłon, wchodzenie do stref niebezpiecznych itp. (fot. 1) W tym miejscu chciałam podkreślić, że to pracodawca i osoby z nadzoru są odpowiedzialne za ochronę zdrowia i życia pracownika (art. 207 §2 Kodeksu pracy) i ich zadaniem jest organizowanie pracy zgodnie z BHP. Dlatego w świetle prawa, nawet jeśli to pracownik niewłaściwie się zachowa, to odpowiedzialność prawną ponoszą pracodawca oraz kierownicy/brygadziści/mistrzowie. Co w takim razie może zrobić pracodawca? Po pierwsze właściwy nadzór i szkolenia dla pracowników – pracownik musi znać konsekwencje niewłaściwego zachowania i wiedzieć kiedy to zachowanie jest niewłaściwe. Nadzór jest istotny, aby pracownik miał świadomość, że nie ma co „kombinować”, ponieważ kierownik sprawdzi i nakaze bezpiecznie wykonywać pracę. Same osoby z nadzoru muszą być świadome tego, że ich praca nie polega głównie na siedzeniu przed biurkiem i na planowaniu czy analizowaniu, ale również na nadzorowaniu i pilnowaniu, aby praca wykonywana była bezpiecznie. Wchodzenie w Przemysł 4.0 i cyfryzacja produkcji mogą bardzo ułatwić pracę kierownikom, którzy nie będą musieli większości czasu siedzieć i wprowadzać, a następnie analizować danych – zrobi to za nich komputer. Zaoszczędzony czas kierownik będzie mógł poświęcić na rozmowy z pracownikami oraz na dbanie o to, aby praca była wykonywana bezpiecznie.

Aby zapobiegać obchodzeniu zabezpieczeń, oprócz szkoleń i nadzoru, ważne jest również właściwe montowanie środków ochrony technicznej (bariery, osłony itp.), tak aby pracownicy nie mieli możliwości ich obejścia. To np. trwałe osłony, osłony trudne do ściągnięcia, ukryte krańcówki (pracownik nie ma do nich dostępu).

Jak wspominałam wcześniej, firmy podlegają coraz pełniejszej automatyzacji i robotyzacji. Większość fabryk ulega reorganizacji, zmienia się ich struktura. Coraz więcej firm korzysta z systemów do zarządzania i sterowania produkcją.

Zalet automatyzacji produkcji jest bardzo wiele, m.in. niższe koszty działalności czy znaczące skrócenie czasu produkcji i w efekcie lepsze wykorzystanie potencjału firmy. Z punktu widzenia BHP najistotniejszą zaletą automatyzacji

produkcji jest jej znaczący wpływ na stan bezpieczeństwa pracy – zmniejsza się ryzyko wypadków związanych z pracami, szczególnie manualnymi. Operator nadzoruje pracę maszyny i wykonuje czynności obsługowe związane z konserwacją, czyszczeniem i przeobrażaniem maszyny. Roboty (automaty) zastępują człowieka najczęściej tam, gdzie procesy są powtarzalne, monotonne, szkodliwe dla ludzkiego organizmu lub wymagają dużego wysiłku fizycznego. Typowymi pracami, gdzie stosowane są automaty to: spawanie, paletyzacja, montaż, transport i malowanie.



Fot. 1. // Obejście maty uciskowej

Robotyzacja w istotny sposób wpływa na wyeliminowanie lub ograniczenie ekspozycji pracowników na:

- zagrożenia związane z uciążliwością pracy np. przeciężeniem układu mięśniowo-szkieletowego, wymuszoną pozycją ciała, nadmiernym wysiłkiem fizycznym, niewłaściwym oświetleniem stanowiska pracy;
- zagrożenia czynnikami związanymi ze środowiskiem pracy w szczególności: hałas, drgania, szkodliwe substancje chemiczne (gazy, aerozole, dymy, pary), szkodliwe substancje biologiczne np. pył drzewny;
- narażenia na np. uderzenie, dociśnięcie, przecięcie, pochwycenie przez będące w ruchu elementy maszyn i urządzeń.

Przy automatyzacji produkcji może pojawić się zagrożenie związane z obciążeniem psychicznym związanym z nadzorowaniem pracy maszyn i linii. Wiąże się to z zachowaniem czujności, przy braku aktywności fizycznej. O brak należytej ostrożności jest też łatwiej, jeśli niewłaściwa organizacja pracy wywołuje pośpiech. Dlatego przy projektowaniu

linii automatycznych czy organizowaniu stanowisk pracy przy liniach automatycznych należy zawsze brać pod uwagę powyższe i starać się wyeliminować zagrożenie. Przy szukaniu sposobów eliminacji najlepiej skupić się na cechach charakteru danych pracowników – tego typu stanowiska najlepiej obsadzać osobami opanowanymi, zorganizowanymi i odpornymi na stres. Można również rotować pracowników czy zapewnić szkolenia z radzenia sobie ze stresem.

W tym miejscu chciałabym nawiązać do kwestii zmieniających się przepisów. 29.06.2023 r. w Dzienniku Urzędowym UE opublikowano tekst Rozporządzenia (UE) 2023/1230 w sprawie maszyn oraz w sprawie uchylecia dyrektywy 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady i dyrektywy Rady 73/361/EWG. Nowy przepis dopasowano do nowych wyzwań wynikających z postępu technicznego; rozporządzenie będzie stosowane od 14 stycznia 2027 r. Do 13 stycznia 2027 r. włącznie należy przestrzegać wymagań wynikających z dyrektywy 2006/42/WE, również deklaracja zgodności WE powinna stwierdzać zgodność z dyrektywą maszynową. Jednak maszyny wprowadzane do obrotu lub oddawane do użytku od 14 stycznia 2027 r. będą musiały spełniać wymagania nowego rozporządzenia maszynowego.

Nowe rozporządzenie ustanawia Nowe Ramy Prawne (z ang. NLF – *New Legislative Framework*), których celem jest wprowadzenie do obrotu w Unii Europejskiej bezpiecznych maszyn i obejmuje nowe zagrożenia związane z powstającymi technologiami. Informacje na temat bezpieczeństwa będą musiały być przekazywane wraz z każdym produktem. Nowe przepisy odnoszą się także do cyberprzestępczości i sztucznej inteligencji.

Rozporządzenie wprowadza również obowiązek przeprowadzania oceny zgodności przez osobę trzecią w odniesieniu do maszyn „wysokiego ryzyka” (szczególnie niebezpieczne). W obecnej dyrektywie, załącznik nr 4 wymienia maszyny szczególnie niebezpieczne, są to:

- Prasy i urządzenia do formowania: charakteryzują się wysokim ciśnieniem i dużymi siłami, mogą powodować poważne obrażenia użytkowników.
- Maszyny do obróbki metalu: procesy takie jak wiercenie, frezowanie i obróbka metalu generują odłamki i wióry, stanowiące potencjalne zagrożenie.
- Maszyny do cięcia i szlifowania: obecność noży, tarcz i narzędzi tnących niesie ryzyko cięcia i kontaktu z materiałem.
- Urządzenia transportowe: wózki widłowe, dźwigi i podobne urządzenia mogą stanowić zagrożenie dla operatorów i innych osób wokół.
- Maszyny do produkcji chemikaliów: procesy chemiczne mogą być niebezpieczne, jeśli nie są odpowiednio kontrolowane.

- Wysokoenergetyczne maszyny: w tym piece przemysłowe i lasery, które generują wysoką temperaturę lub emisję promieniowania.
- Maszyny do przetwarzania żywności: maszyny do krojenia, siekania i obróbki żywności mogą stanowić ryzyko dla użytkowników.

W nowym rozporządzeniu zmienił się załącznik z nr 4 na nr 1. Dodatkowo załącznik nr 1 podzielono na dwie części A oraz B. Do części A z aktualnego załącznika 4 zostały bezpośrednio przeniesione punkty:

- Odłączalne urządzenia do mechanicznego przenoszenia napędu wraz z osłonami.
- Osłony odłączalnych urządzeń do mechanicznego przenoszenia napędu.
- Podnośniki do obsługi pojazdów.
- Przenośne maszyny montażowe i inne udarowe uruchamiane za pomocą naboju.

Dodatkowo pojawiły się dwie pozycje.

- Elementy bezpieczeństwa o całkowicie lub częściowo samoczynnym się zachowaniu z wykorzystaniem uczenia maszynowego, które zapewniają funkcję bezpieczeństwa.
- Maszyny z wbudowanymi systemami o całkowicie lub częściowo samoczynnym się zachowaniu z wykorzystaniem uczenia maszynowego, które zapewniają funkcję bezpieczeństwa i które nie zostały wprowadzone do obrotu niezależnie, wyłącznie w odniesieniu do tych systemów.

Jeżeli producent będzie budować maszynę, która będzie posiadała taki system, to podlega ona konkretnym procedurom oceny zgodności, czyli przy udziale jednostek notyfikujących.

Do części B trafiły pozostałe maszyny, które są w obecnym załączniku 4 i nie ma ich w załączniku 1A. Zaliczamy do nich maszyny do obróbki drewna, prasy lub prasy krawędziowe, wtryskarki lub prasy do gumy oraz napędzane mechanicznie ruchome osłony blokujące.

Jeżeli dana maszyna nie figuruje ani w załączniku 1A, ani w załączniku 1B, wówczas procedurę oceny zgodności można przeprowadzić samodzielnie.

Podsumowując, bezpieczny zakład pracy to nie jest mit! Ale praca nad tym, żeby nadążyć za zmieniającymi się przepisami czy nową technologią, jest pracą ciągłą i wymaga zaangażowania pracowników zarówno na stanowiskach robotniczych, jak i kadry zarządzającej, w tym służb BHP. Na każdym etapie działalności zakładu należy pamiętać, że odpowiednie wprowadzenie pracownika w środowisko pracy, poprzez szkolenia i mentoring, jest źródłem sukcesu. Właściwy nadzór nad wykonywaną pracą wpływa na budowanie kultury bezpieczeństwa pracy. //

CZYSTA ENERGIA, ZIELONA PRZYSZŁOŚĆ, CZYLI ZAKŁAD CRAFTER NA ENERGETYCZNYM PLUSIE



Autor //
PRZEMYSŁAW
KUĆZIŃSKI

Manager ds. energii
w zakładzie Crafter należącym
do Volkswagen Poznań

// W obliczu rosnących kosztów energii oraz coraz większej odpowiedzialności za środowisko ograniczanie zużycia mediów energetycznych staje się nie tylko koniecznością, ale także strategicznym celem nowoczesnych zakładów produkcyjnych. Przykładem takiej działalności jest spółka Volkswagen Poznań, która od lat konsekwentnie realizując strategię zrównoważonego rozwoju, inwestując w innowacyjne technologie, świadome zarządzanie energią oraz redukcję śladu węglowego. Co istotne, wobec kolejnych wymagań regulacyjnych – zarówno krajowych, jak i europejskich – Volkswagen Poznań nie tylko spełnia obowiązujące normy, ale często je wyprzedza, wyznaczając nowe standardy dla odpowiedzialnego przemysłu.



– Naszym celem jest stworzenie nowoczesnego, zrównoważonego systemu produkcji opartego na odnawialnych źródłach energii, inteligentnym zarządzaniu jej zużyciem, gospodarce obiegu zamkniętego oraz ciągłym doskonaleniu procesów. Największe postępy w tym zakresie obserwujemy w nowoczesnym zakładzie we Wrześni, który jako jedyny na świecie produkuje model Crafter. To właśnie tutaj transformacja energetyczna realizowana jest na poziomie przemysłowym – mówi Przemysław Kuczyński, manager ds. energii w zakładzie Crafter należącym do Volkswagen Poznań.

EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA

Wdrożony w zakładzie system zarządzania energią ISO 50001 stanowi kluczowe narzędzie dla organizacji w celu zwiększenia efektywności energetycznej i zrównoważonego rozwoju. Przynosi on zarówno korzyści ekonomiczne, jak i środowiskowe, wspierając globalne działania na rzecz ochrony klimatu. Dzięki jego zastosowaniu ogranicza się zużycie energii, gazu i wody o ok. 4% rocznie.

Pracujemy m.in. nad integracją elektrolizera AEM do produkcji wodoru, który pozwoli na poprawę procesu spalania gazu ziemnego. W ramach pilotażu planowany jest montaż urządzenia o mocy 80 kW do suszarki. Docelowo to rozwiązanie pozwoli zaoszczędzić ok. 3000 MWh gazu rocznie i zredukować emisję CO₂ o blisko 600 t.

Dodatkowo, trwają prace nad optymalizacją warunków klimatycznych w halach produkcyjnych poprzez dostosowanie pracy central wentylacyjnych do bieżących i prognozowanych warunków pogodowych, stężenia CO₂ oraz temperatury wewnętrznej. To z kolei przełoży się na wymierne oszczędności energetyczne.

Ponad 2000 czujników i mierników zainstalowanych na terenie zakładu Crafter umożliwia również precyzyjne monitorowanie zużycia mediów. Dysponujemy rozbudowanym systemem raportowania, wyznaczania celów energetycznych oraz bieżącego śledzenia zużycia. Korzystamy z nowoczesnych narzędzi analitycznych, takich jak Power BI. Nasze hale są dobrze wyposażone w czujniki, a dane są systematycznie archiwizowane i analizowane. W procesie zarządzania zużyciem wspierają nas zaawansowane systemy BMS.

ROZWIJANIE WŁASNYCH ŹRÓDEŁ

Oprócz optymalizacji równolegle rozwijane są własne źródła energii odnawialnej. Zakład dysponuje już naziemną instalacją fotowoltaiczną o mocy 18,3 MW, która pokrywa 25% zapotrzebowania na energię elektryczną. Do 2030 r. planowane jest zwiększenie udziału energii z OZE do 60%. Zakładana jest także dalsza rozbudowa fotowoltaiki umożliwiająca pozyskanie dodatkowych 6,2 MW z instalacji dachowych oraz 7,8 MW z paneli zlokalizowanych na parkingu.





– W planach mamy również budowę turbiny wiatrowej o mocy 6,7 MW, trzech pionowych turbin wiatrowych po 1 MW każda oraz dachowych turbin wiatrowych wykorzystujących zjawisko rezonansu. Współpracujemy z ośrodkami naukowymi w zakresie konsultacji, doboru i obsługi planowanego magazynu energii, który będzie przechowywał nadwyżki z produkcji naszych źródeł OZE. Współpraca obejmuje również wsparcie w zakresie eksploatacji farm fotowoltaicznych – podkreśla Przemysław Kuczyński.

GOSPODARKA OBIEGU ZAMKNIĘTEGO

To nie wszystkie działania ukierunkowane na stworzenie motoryzacyjnej fabryki przyszłości we Wrześni. W lakierni odzyskiwane jest ciepło resztkowe z kominów czterech suszarek procesowych, zasilając wewnętrzną instalację wody grzewczej. Dzięki temu w okresie letnim zakład jest w pełni niezależny od zewnętrznych źródeł ciepła.



W bezpośrednim sąsiedztwie planowana jest budowa biogazowni, z której być może będziemy pozyskiwać biometan – ekologiczną alternatywę dla gazu ziemnego. Biogaz zyskuje coraz większe znaczenie jako źródło energii w Europie.



W fabryce prowadzona jest również zrównoważona gospodarka wodna. Planowana budowa oczyszczalni ścieków umożliwi ponowne wykorzystanie wody w procesach technologicznych, zwiększając niezależność i odporność na zmiany w dostępie do zasobów wodnych.

// REKLAMA

ZMIANA KULTURY ZARZĄDZANIA ENERGIA

Kluczowym elementem skutecznego zarządzania energią jest zaangażowanie pracowników. Podejmujemy działania zwiększające świadomość energetyczną, co przekłada się na realne efekty:

- pracownicy świadomie korzystają z urządzeń i instalacji, dbając o ich racjonalne użytkowanie,
- zgłaszają i eliminują nieprawidłowości prowadzące do marnotrawstwa energii,
- aktywnie uczestniczą w szkoleniach i inicjatywach proekologicznych,
- rozwijają współpracę między działami w zakresie realizacji polityki energetycznej firmy.

– Jesteśmy przekonani, że dzięki tym działaniom nasza fabryka nie tylko staje się bardziej efektywna energetycznie, ale również lepiej przygotowana na przyszłe wyzwania rynkowe i środowiskowe. Nasze podejście opiera się na odpowiedzialnym planowaniu, innowacyjności oraz zaangażowaniu w zrównoważony rozwój – z korzyścią dla firmy, ludzi i planety – podsumowuje Przemysław Kuczyński. //



Bezpłatna prenumerata



GREENFIELD W PRZEMYŚLE: OD ZIELONEJ ŁĄKI DO DZIAŁAJĄCEJ FABRYKI

CZĘŚĆ PIERWSZA CYKLU O BUDOWIE FABRYK OD PODSTAW

// W swojej karierze miałem okazję uczestniczyć w realizacji kilku projektów greenfield, mogę śmiało powiedzieć, że każdy z nich był jednocześnie fascynującym wyzwaniem i testem na wytrzymałość nerwów. Budowa fabryki od podstaw to proces, który angażuje wszystkie zmysły menedżera produkcji, od wizji strategicznej po szczegóły techniczne, od zarządzania ludźmi po negocjacje z lokalnymi władzami.

Autor // ALEKSANDER DOLIŃSKI

Niezależny ekspert branżowy



Doświadczony manager działów inżynierskich oraz produkcyjnych z ponad 15-letnim doświadczeniem w uruchamianiu zakładów typu greenfield, transferach technologii, optymalizacji procesów i zarządzaniu międzynarodowymi zespołami. Specjalista wdrażający nowoczesne metodologie Lean Manufacturing (5S, Kaizen, FMEA) oraz standardy jakości (ISO, IATF, VDA) dla wiodących światowych korporacji – BASF, Mercedes-Benz, LG Chem, PepsiCo i Sungeel Hitech. Certyfikowany audytor VDA 6.3 i VDA 6.5 z interdyscyplinarnym wykształceniem łączącym zarządzanie i inżynierię produkcji z fizykochemią organiczną.

GREENFIELD – WIĘCEJ NIŻ INWESTYCJA

Termin „greenfield” w kontekście przemysłowym odnosi się do budowy nowego zakładu produkcyjnego na wcześniej niezagospodarowanym terenie. To fundamentalna różnica w porównaniu z projektami brownfield, gdzie rozbudowujemy lub modernizujemy istniejącą infrastrukturę. W greenfield zaczynamy dosłownie od zielonej łąki – stąd nazwa.

Na przestrzeni lat podejście do tego typu inwestycji ewoluowało. Jeszcze dekadę temu głównym motorem były koszty – firmy szukały tanich lokalizacji, by obniżyć koszty produkcji. Dziś strategia jest znacznie bardziej złożona. Greenfield służy nie tylko zwiększeniu mocy produkcyjnych, ale przede wszystkim strategicznemu pozycjonowaniu się na nowych rynkach, wprowadzeniu innowacyjnych produktów czy optymalizacji globalnego łańcucha dostaw. Współczesne korporacje traktują projekty greenfield jako narzędzie konkurencyjności. Nowa fabryka w Czechach może służyć obsłudze rynku środkowoeuropejskiego. To nie jest już tylko kwestia „gdzie taniej”, ale „gdzie strategicznie lepiej”.

DROGA OD KONCEPCJI DO PIERWSZEJ SZTUKI

Realizacja projektu greenfield to maraton, nie sprint. Proces można podzielić na pięć kluczowych etapów, z których każdy ma swoje specyficzne wyzwania i wymaga odmiennego podejścia zarządczego.

Etap planowania i wyboru lokalizacji to fundament całego przedsięwzięcia. Nie chodziło tylko o cenę gruntu czy dostępność siły roboczej. Kluczowe były aspekty, które mogą się wydawać oczywiste, ale w praktyce bywają niedoceniane: jakość infrastruktury transportowej, stabilność dostawców energii, przewidywalność regulacji prawnych czy nawet kultura pracy lokalnej społeczności.

Wybór lokalizacji wymaga analizy dziesiątek zmiennych. Dostępność wykwalifikowanej siły roboczej to jedno, ale równie ważne są perspektywy demograficzne regionu – czy za dziesięć lat nadal będziemy mieli dostęp do odpowiednich pracowników? Infrastruktura transportowa nie kończy się na najbliższej autostradzie – liczy się całkowity czas i koszt dostarczenia produktu do kluczowych rynków. Regulacje środowiskowe mogą się zmienić, a wsparcie lokalnych władz nie zawsze jest trwałe.

Projektowanie zakładu to etap, w którym teoria spotyka się z praktyką. Tutaj kluczowa jest współpraca między różnymi specjalistami – od architektów i inżynierów, przez technologów produkcji, po ekspertów od bezpieczeństwa i ochrony środowiska. W jednym z projektów musieliśmy przeprojektować całą linię produkcyjną, ponieważ pierwotny układ nie uwzględniał przepisów przeciwpożarowych.

Nowoczesne projektowanie zakładu to nie tylko optymalizacja przepływów materiałowych. To także przygotowanie na przyszłość – czy układ pozwoli na łatwą rozbudowę?

Czy systemy IT będą kompatybilne z ewolucją technologii? Czy infrastruktura energetyczna uwzględni rosnące wymagania dotyczące zrównoważonego rozwoju? Te pytania zadawane na etapie projektowania oszczędzają miliony na późniejszych etapach.

BUDOWA, CZYLI TEORIA SPOTYKA RZECZYWISTOŚĆ

Etap budowy infrastruktury to moment, w którym menedżer produkcji staje się częściowo budowniczym, częściowo dyplomata, a częściowo strażakiem. Zarządzanie dziesiątkami podwykonawców z różnych krajów, często o odmiennych standardach pracy i kulturze biznesowej, wymaga nie tylko umiejętności technicznych, ale przede wszystkim zdolności do adaptacji i komunikacji.

Opóźnienia budowlane to nie wyjątek, ale reguła. W moim doświadczeniu każdy projekt greenfield napotyka na nieprzewidziane trudności – od problemów geologicznych po zmiany w przepisach budowlanych. Kluczem jest nie unikanie tych problemów, ale przygotowanie się na nie. Bufor czasowy i finansowy to nie luksus, ale konieczność.

ŁUDZIE – SERCE KAŻDEGO GREENFIELD

Rekrutacja i szkolenie personelu to etap, który często bywa niedoceniany w fazie planowania, a później okazuje się kluczowy dla sukcesu całego przedsięwzięcia. Budujemy nie tylko fabrykę, ale także zespół ludzi, którzy będą ją prowadzić przez kolejne dekady.

Wyzwania kadrowe w projektach greenfield są wyjątkowe. Rekrutujemy ludzi do pracy w firmie, której lokalnie jeszcze nie ma, na stanowiska w fabryce, która jeszcze nie istnieje. To wymaga nie tylko profesjonalnego podejścia do rekrutacji, ale także zdolności do „sprzedania” wizji i przekonania kandydatów do zaufania nowej organizacji.

Szkolenia w projektach greenfield to nie tylko przekazanie wiedzy technicznej. To budowanie kultury organizacyjnej od podstaw. Nowi pracownicy muszą nie tylko nauczyć się obsługi maszyn, ale także zrozumieć standardy jakości, procedury bezpieczeństwa i wartości firmy. To proces, który rozpoczyna się na długo przed pierwszym dniem produkcji i trwa miesiące po jej uruchomieniu.

PIERWSZY DZIEŃ PRODUKCJI – POCZĄTEK, NIE KONIEC

Uruchomienie produkcji to moment, na który czeka cały zespół, ale także początek nowego rodzaju wyzwań. Teoretycznie wszystko powinno działać zgodnie z projektem.

Praktycznie każdy start-up produkcyjny wymaga dostrajania, optymalizacji i rozwiązywania problemów, których nie można było przewidzieć na etapie projektowania.

Pierwsze tygodnie produkcji to intensywny okres learning by doing. Nowe maszyny mogą wymagać dodatkowych regulacji, procesy produkcyjne optymalizacji, a zespół czasu na wypracowanie sprawnej współpracy. To normalny etap dojrzewania nowego zakładu, który wymaga cierpliwości i systematycznego podejścia do rozwiązywania problemów.

WARTOŚĆ WYKRACZAJĄCA POZA PRODUKCJĘ

Uczestnictwo w projekcie greenfield to doświadczenie, które fundamentalnie zmienia sposób myślenia o zarządzaniu produkcją. Widzimy biznes w całej jego złożoności – od strategii korporacyjnej po codzienne wyzwania operacyjne. Rozumiemy, jak różne elementy organizacji wpływają na siebie nawzajem i jak decyzje podejmowane na jednym poziomie rzutują na całość.

Praca w międzynarodowym środowisku projektów greenfield rozwija umiejętności, które są bezcenne w globalnej gospodarce. Komunikacja między kulturami, zarządzanie wirtualnymi zespołami, adaptacja do różnych systemów prawnych i biznesowych – to kompetencje, które otwierają drzwi do karier na najwyższych poziomach zarządzania.

SPOJRZENIE W PRZYSZŁOŚĆ

Branża produkcyjna nieustannie ewoluuje, a wraz z nią zmienia się charakter projektów greenfield. Cyfryzacja, automatyzacja, wymagania środowiskowe i zmieniające się oczekiwania pracowników to tylko niektóre z trendów, które wpływają na sposób planowania i realizacji nowych inwestycji.

Współczesne projekty greenfield to nie tylko fabryki, ale całe ekosystemy – zintegrowane z lokalnymi społecznościami, przyjazne środowisku, elastyczne i przygotowane na przyszłość. To wyzwanie, które wymaga od menedżerów produkcji nie tylko wiedzy technicznej, ale także wizji strategicznej i umiejętności przewidywania trendów.

Każdy projekt greenfield to opowieść o transformacji – zarówno krajobrazu, jak i ludzi, którzy w nim uczestniczą. To przedsięwzięcie, które łączy technikę z humanistyką, strategię z wykonaniem, globalne trendy z lokalnymi realiami. Dla menedżera produkcji to jedna z najbardziej kompleksowych i satysfakcjonujących form rozwoju zawodowego. //



DYREKTYWA O EMISJACH PRZEMYSŁOWYCH (IED2) – NOWE WYMAGANIA DLA SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKOWEGO

// Znowelizowana dyrektywa o emisjach przemysłowych (IED2) wprowadza nowe wymagania dotyczące systemów zarządzania środowiskowego. Nie masz pewności, czy system w Twojej firmie spełnia nowe kryteria? Z pomocą przychodzi unijny system ek zarządzania i audytu EMAS.

System EMAS to system zarządzania środowiskowego ustanowiony przez Unię Europejską. Jego wymagania szczegółowo opisuje rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009.

IED2 A EMAS

Wymagania dotyczące systemu zarządzania środowiskowego dla emisji przemysłowych ustanawia zmieniona dyrektywa o emisjach przemysłowych (IED2).

W tabeli zestawiliśmy te wymagania z elementami systemu EMAS.

Oprócz wymogów dotyczących zakresu systemu zarządzania środowiskowego dyrektywa IED2 określa również obowiązki w zakresie audytowania systemu oraz publicznej dostępności wykazywanych danych. Jest to zbieżne z wymaganiami systemu EMAS, który również musi być cyklicznie audytowany i stawia przed organizacją obowiązek publicznej sprawozdawczości środowiskowej.

Wymagania systemu zarządzania środowiskowego zgodnego z dyrektywą 2024/1785 (IED2)	Odniesienie do wymagania systemu EMAS
Opracowanie celów polityki środowiskowej i określenie środków służących ciągłej poprawie efektywności środowiskowej i bezpieczeństwa instalacji.	Program środowiskowy w ramach EMAS musi zawierać opis celów środowiskowych i środków do ich realizacji.
Opracowanie celów i wskaźników efektywności w odniesieniu do istotnych aspektów środowiskowych.	Organizacja musi wyznaczać cele środowiskowe oraz publikować najważniejsze wskaźniki efektywności środowiskowej.
Instalacje objęte obowiązkiem przeprowadzenia audytu energetycznego lub wdrożenia systemu zarządzania energią, uwzględniają wyniki w swoim systemie zarządzania energią.	Organizacje zarejestrowane w systemie EMAS są zwolnione z obowiązku przeprowadzenia audytu energetycznego. Warunkiem jest wykonanie takiego audytu w ramach EMAS.
Opracowanie wykazu chemikaliów, substancji niebezpiecznych obecnych w instalacji oraz ocena ryzyka wpływu takich substancji na zdrowie ludzkie i środowisko. Organizacja musi badać możliwości zastąpienia tych substancji bardziej bezpiecznymi.	Choć system EMAS nie obejmuje bezpośrednio substancji chemicznych i ich oceny ryzyka, to na podstawie wymogów dotyczących przeprowadzenia oceny ryzyka jako takiego, firmy zarządzające substancjami niebezpiecznymi, pośrednio są zobowiązane do ich inwentaryzacji.
Opis środków podejmowanych w celu unikania ryzyka dla zdrowia ludzkiego lub środowiska.	Przegląd środowiskowy w ramach systemu EMAS wymaga określenia ryzyk, skupiając się na zapobieganiu incydentom.
Opracowanie planu transformacji w kierunku czystego, cyrkularnego i neutralnego dla klimatu przemysłu.	W deklaracji środowiskowej opracowywanej w ramach systemu EMAS należy przedstawić cele środowiskowe, podejmowane środki i osiągnięte wskaźniki. Firma musi również zobowiązać się do ciągłego doskonalenia i poprawy efektów środowiskowych.

PODSUMOWANIE

Ustanowienie systemu EMAS pośrednio lub bezpośrednio wypełnia wymagania, które wynikają z dyrektywy IED2. Jednocześnie firma z certyfikatem EMAS zyskuje korzyści wizerunkowe jako jedna z organizacji, które podjęły trud wyjścia poza minimalne wymogi w zakresie ochrony środowiska.

Więcej o systemie EMAS przeczytacie na stronie internetowej Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska. Zachęcamy również do zaobserwowania profili systemu EMAS na Facebooku i LinkedIn. //

Niniejszy materiał został sfinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na podstawie umowy z 12 listopada 2024 r. nr 345/2024/Wn50/NE-ZS/D o realizację zadania pn. „Wsparcie Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w realizacji zobowiązań wynikających z Rozporządzenia EMAS.” Za jego treść odpowiada wyłącznie Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska.



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ





SAMOOBSŁUGA KLIENTA JAKO FILAR PRZEMYSŁU 4.0

// Przemysł 4.0 zmienia sposób działania firm produkcyjnych – czyni je bardziej elastycznymi, zorientowanymi na dane i zdolnymi do szybkiej adaptacji do zmieniających się warunków rynkowych. Pozwala budować zautomatyzowane, inteligentne łańcuchy wartości, które nie tylko produkują szybciej i taniej, ale też lepiej odpowiadają na indywidualne potrzeby klientów – zarówno w modelu B2C, jak i B2B.



Autor // LUCYNA DZIEWA

Consulting Director w Hycom

Transformacja przemysłu zdecydowanie nie może kończyć się na hali produkcyjnej. Równie istotnym elementem jest cyfryzacja interakcji z klientami czy partnerem – czyli nowoczesna obsługa klienta i kanały samoobsługowe. To właśnie tam generowane są dane, które mogą zasilać systemy planowania, logistyki czy serwisu. W tym sensie obsługa klienta nie jest dodatkiem do koncepcji Przemysłu 4.0 – lecz jej pełnoprawnym, strategicznym komponentem.

Mimo tak szerokiego potencjału wiele firm produkcyjnych nadal koncentruje swoje wysiłki transformacyjne głównie

na usprawnieniu procesów w obrębie zakładu – inwestując w automatyzację, robotyzację czy systemy ERP i MES. Tymczasem równie istotnym ogniwem pełnego cyfrowego łańcucha wartości: od planowania produkcji, przez logistykę i serwis jest warstwa kontaktu z klientem i partnerem biznesowym. To tam zachodzą kluczowe interakcje – od zapytań ofertowych, przez składanie zamówień, po obsługę posprzedażową – które wciąż zbyt często są realizowane ręcznie, przez e-mail, telefon lub arkusze Excel. Bez cyfryzacji tych procesów trudno mówić o prawdziwej zwinności operacyjnej. Co więcej, to właśnie interfejs z klientem staje się dziś strategicznym źródłem danych dla planowania, logistyki czy personalizacji oferty. Samoobsługa B2B powinna być traktowana nie jako dodatek, ale jako krytyczny komponent architektury Przemysłu 4.0 – spójny z logiką integracji, automatyzacji i orientacji na dane.

Tymczasem specjalne platformy obsługi klienta online nie są tym samym co CRM, ERP czy e-commerce. O ile te systemy pełnią ważne funkcje wewnętrzne – wspierają sprzedaż, zarządzanie procesami czy realizację zamówień – to nie są one projektowane z myślą o bezpośrednim, intuicyjnym i sprawnym dostępie klienta do danych i usług. Brakuje im przejrzystego, dostępnego 24/7 interfejsu użytkownika, który umożliwia partnerom biznesowym samodzielne zarządzanie sprawami – od oferty po reklamację.

W rezultacie nawet nowoczesne organizacje z zaawansowanymi liniami produkcyjnymi i zintegrowanym systemem ERP mogą wciąż zmagać się z przeciążonymi działami obsługi klienta, niedostępną dokumentacją, ręcznym potwierdzaniem zamówień czy brakiem wglądu w status realizacji. To właśnie brak cyfryzacji obsługi klienta staje się wąskim gardłem w transformacji. Bo gdy produkcja działa w czasie rzeczywistym, opóźniona lub analogowa obsługa hamuje cały łańcuch wartości.

Dlatego inwestycja w technologie Przemysłu 4.0 powinna obejmować również warstwę kontaktu z klientem. Nowoczesna, personalizowana i zautomatyzowana obsługa w modelu 24/7 nie tylko zwiększa satysfakcję i lojalność klientów, ale też uwalnia zasoby operacyjne firmy. Mówiąc obrazowo – cyfryzacja bez platformy samoobsługowej to jak autostrada bez zjazdów: nawet najlepszy system do niczego nie prowadzi, jeśli klient nie ma jak z niego skorzystać.

Widać to szczególnie wyraźnie w branżach produkcyjnych takich jak stolarka okienna i drzwiowa, systemy stalowe, chemia budowlana czy materiały budowlane. Firmy z tych sektorów inwestują w nowoczesne centra obróbcze CNC, automatyzację produkcji i zintegrowane systemy zarządzania jakością. Jednak często pomijają kanały cyfrowe, przez które klient końcowy mógłby samodzielnie sprawdzać status zamówienia, pobierać dokumenty, weryfikować dostępność produktów czy składać reklamacje.



Samoobsługa cyfrowa to korzyści dla:



Obsługa Klienta



Automatyzacja procesów i zadań powtarzalnych



Dostęp do danych w czasie rzeczywistym



Predykcja problemów i proaktywna obsługa



Lepsza integracja z produkcją i logistyką



Wzrost efektywności i zmniejszenie obciążenia zespołu

Klienta



Szybsza i bardziej dostępna obsługa



Większa personalizacja usług



Lepsza jakość i spójność doświadczenia



Transparentność i kontrola



Proaktywna pomoc i wsparcie

W praktyce oznacza to, że mimo zaawansowania technologicznego „w środku firmy” doświadczenie klienta pozostaje analogowe – oparte na mailach, PDF-ach i telefonach. To spowalnia procesy, generuje błędy i ogranicza skalowalność obsługi. Przemysł 4.0 nie kończy się więc na hali – musi objąć także strefę relacyjną z klientem.

Warto ponownie podkreślić, że platforma samoobsługowa nie tylko usprawnia obsługę klienta – stanowi także cenne źródło danych, które mogą realnie zasilać kluczowe procesy w firmie. W odróżnieniu od interakcji realizowanych telefonicznie czy mailowo dane z portalu klienta są automatycznie rejestrowane, kategoryzowane i dostępne w czasie rzeczywistym. Dzięki temu mogą być natychmiast wykorzystywane w planowaniu produkcji, optymalizacji łańcucha dostaw, rozwoju oferty czy automatyzacji marketingu. Bez tego rodzaju cyfrowego interfejsu, wiele istotnych informacji o potrzebach klientów i dynamice współpracy pozostaje w głowach pracowników lub notatkach, które nie są nigdzie agregowane. Taka wiedza – choć cenna – nie skaluje się i zbyt często znika wraz ze zmianą osoby kontaktowej. Co gorsza, nawet jeśli ostatecznie trafia do systemów, to zazwyczaj z opóźnieniem, które obniża jej wartość operacyjną. Tymczasem dobrze zaprojektowany portal klienta staje się narzędziem, które nie tylko rozwiązuje bieżące potrzeby użytkowników, ale jednocześnie systematycznie gromadzi dane, które budują wartość firmy w dłuższym horyzoncie.

Tymczasem dane rynkowe pozostają umiarkowanie optymistyczne. Gartner pod koniec 2022 r. informował, że tylko 7% badanych firm osiąga realne przychody z kanałów cyfrowych. W Polsce – według raportu EY z 2024 r. – 90% firm deklaruje cyfrową transformację jako priorytet, ale tylko co piąta widzi postęp w obszarze obsługi klienta. Równocześnie aż jedna trzecia przedsiębiorstw osiąga zaledwie 10% zakładanych celów projektowych.

Dlaczego? Powodów jest wiele – od nieadekwatnego przygotowania, przez brak orientacji na użytkownika, aż po traktowanie cyfrowej obsługi jako „projektu IT”, a nie produktu rozwijanego iteracyjnie. Wielu decydentów nadal skupia się na cyfryzacji procesów core’owych – produkcji, logistyki, utrzymania ruchu – pomijając, że równie ważna jest nowoczesna, zautomatyzowana warstwa relacyjna z klientem.

To właśnie tutaj kryje się największy quick win: samoobsługa B2B oparta na AI, automatyzacji i integracji z ERP/MES może zostać wdrożona w ciągu kilku miesięcy, nie przerywając działalności operacyjnej. Platforma samoobsługowa, rozwijana przez Hycom, pozwala osiągnąć widoczny efekt biznesowy: redukcję kosztów obsługi, wzrost lojalności i zaangażowania klientów, a także natychmiastowe dane z rynku, które zasilać mogą prognozy popytu i produkcji.

Co więcej, doświadczenie użytkownika (UX) staje się kluczowym czynnikiem wpływającym na sprzedaż w B2B. Współcześni klienci nie chcą dzwonić i czekać. Chcą konfigurować, zamawiać, sprawdzać statusy i reklamować – kiedy chcą i jak chcą. Granica między e-commerce a portalem samoobsługowym się zaciera. Każdy niedopracowany ekran, nieczytelny formularz czy brak integracji z danymi produkcyjnymi to realna strata.

Dlatego nowoczesne podejście do cyfryzacji obsługi klienta nie może opierać się na jednorazowym wdrożeniu. To proces, w którym kluczową rolę odgrywają narzędzia analizy zachowań użytkownika, modelowania ścieżek, blueprintowania usług oraz zwinnego zarządzania roadmapą – nie przez pryzmat funkcjonalności, ale celów biznesowych. Kluczowe wskaźniki efektywności (KPI – Key Performance Indicators) – takie jak:

- **CPR (Cost Per Resolution)** – koszt rozwiązania jednej sprawy klienta,
- **UCR (Upsell Conversion Rate)** – współczynnik konwersji w sprzedaży dodatkowej,
- **CRR (Customer Retention Rate)** – wskaźnik utrzymania klientów,
- **CSAT (Customer Satisfaction Score)** – poziom satysfakcji klienta

– nie tylko mierzą efektywność systemu, ale także pozwalają go iteracyjnie rozwijać.

Efekt? Klienci korzystający z portali samoobsługowych generują o 20–30% większe przychody, są bardziej lojalni i rzadziej kontaktują się w trybie manualnym. To bezpośrednio przekłada się na efektywność operacyjną i pozwala firmom lepiej konkurować w realiach Przemysłu 4.0.

Dziś organizacje, które chcą w pełni wykorzystać potencjał transformacji cyfrowej, muszą spojrzeć szerzej: nie tylko na linię produkcyjną, ale też na kanały kontaktu z klientem. Bo tylko wtedy dane zbierane na końcu łańcucha wartości mogą wpłynąć na jego początek – i zamknąć cyfrową pętlę. //



**„Transformacja cyfrowa
nie kończy się na hali
produkcyjnej – zaczyna
się i kończy na kliencie”.**



NOWOCZESNA WOJNA, PRZESTARZAŁE FABRYKI. JAK PLM MOŻE URATOWAĆ POLSKI PRZEMYSŁ ZBROJENIOWY

// Polska stoi przed unikalną szansą na wzmocnienie swojej pozycji w europejskim sektorze obronnym. Unia Europejska otwiera drzwi do nowych możliwości: wyłącza część wydatków zbrojeniowych z rygorów budżetowych, Parlament Europejski stawia na projekt Tarcza Wschód jako priorytet, a miliardy euro z programów SAFE oraz Europejskiego Funduszu Obronnego czekają na wykorzystanie. Problem w tym, że nie wszyscy będą w stanie po nie sięgnąć.

Źródło // Transition Technologies PSC

Choć w publicznej narracji dominuje obraz nowoczesnego przemysłu, raporty i opracowania branżowe ukazują, że rzeczywistość wciąż mocno odbiega od tego wizerunku. Polskie firmy pozostają w cyfrowym ogonie, czego efektem są rosnące koszty operacyjne, niższa wydajność, a w dalszej perspektywie wykluczenie z rynku, który coraz mniej wybacz.

LICZBY NIE KŁAMIĄ, A BOLA

Raport firmy konsultingowej Deloitte *Inwestycje obronne Polski* ujawnia trudną prawdę: szacuje się, że tylko 41% planowanych przez rząd zakupów zbrojeniowych na lata 2024–2035 zostanie zrealizowanych w kraju. Import sprzętu to nie jedyny problem, gdyż odpływ kapitału za granicę

hamuje rozwój polskich technologii i know-how. Choć problem niedofinansowania procesów cyfryzacji dotyczy wielu państw członkowskich Unii Europejskiej, w Polsce jego skutki są szczególnie odczuwalne. Według danych Biura Analiz Parlamentu Europejskiego (EPRS), zawartych w opracowaniu *Defence and Artificial Intelligence*, UE przeznacza 14,4 mld euro rocznie na badania i rozwój w sektorze obronnym. To zaledwie ułamek z 130 mld euro, które inwestują Stany Zjednoczone. Co gorsza, ponad 80% unijnych nakładów na R&D koncentruje się w zaledwie dwóch państwach członkowskich. Pozostałe 25 krajów, w tym Polska, odpowiadają za mniej niż 20% ogólnego finansowania.

Oznacza to, że nasz wkład w rozwój nowych technologii obronnych jest w najlepszym razie symboliczny. Przy takim układzie sił brak własnych rozwiązań cyfrowych przestaje być jedynie problemem operacyjnym, a staje się systemowym zagrożeniem dla zdolności obronnych i niezależności technologicznej.

NOWE REGUŁY GRY: TRANSPARENTNOŚĆ ZAMIAST CENY

Skutkiem wyzwań związanych z niskim poziomem inwestycji i ograniczonym udziałem w międzynarodowych programach badawczych jest nie tylko brak innowacji. Utrudniają one także dostosowanie się do rosnących wymagań rynku, zwłaszcza w zakresie transparentności i zarządzania złożonymi łańcuchami dostaw. Zgodnie z unijną dyrektywą CSDDD od 2027 r. duże firmy będą zobowiązane do prowadzenia szczegółowej mapy dostawców, identyfikowania ryzyka i podejmowania działań naprawczych. W praktyce oznacza to konieczność zapewnienia pełnej identyfikowalności komponentów, od surowców po ostateczny produkt.

Dla firm z sektora przemysłu, w tym zbrojeniowego, staje się jasne, że sama cena jednostkowa to za mało, by skutecznie konkurować na arenie międzynarodowej. W nowych realiach rynkowych istotniejsze od ceny stają się kwestie kontroli nad procesem, w tym odpowiedzialności za źródła oraz zdolności do szybkiej reakcji. Efektywne zarządzanie cyklem życia produktu staje się więc kluczowe nie tylko dla optymalizacji działań, ale także po to, by zyskać przewagę tam, gdzie liczy się każda minuta i decyzja.

Właśnie dlatego coraz większego znaczenia nabierają narzędzia, które pozwalają zapanować nad złożonością całego procesu – od projektowania, przez produkcję, aż po eksploatację. Taki poziom kontroli zapewniają systemy PLM, które pozwalają już na etapie projektowania ocenić zgodność na przykład pojazdu pancernego z setkami wymagań NATO (STANAG) i specyfikacjami wojskowymi. Każda zmiana w projekcie jest automatycznie weryfikowana pod kątem zgodności.



Fot. 1. // Konrad Dróżka, CRO i wiceprezes Transition Technologies PSC, globalnego integratora rozwiązań

W praktyce inżynierowie od mechaniki, elektroniki i oprogramowania pracują na tym samym, zawsze aktualnym modelu 3D i dokumentacji, co eliminuje błędy wynikające z pracy na przestarzałych wersjach.

– Sektor zbrojeniowy mierzy się dziś z wyjątkowo złożonym. Z jednej strony rosną potrzeby modernizacyjne wynikające z napięć geopolitycznych i presji operacyjnej, z drugiej – utrzymują się strukturalne bariery rozwoju: braki kompetencyjne i niska dojrzałość cyfrowa. Digitalizacja przestaje być elementem przewagi konkurencyjnej, a wręcz staje się warunkiem kontynuowania działalności w wymagającym, silnie regulowanym środowisku. Firmy potrzebują dziś rozwiązań, które pozwolą im działać szybciej, sprawniej i z większą kontrolą nad procesami otoczeniem – mówi **Konrad Dróżka**.

W CYFROWYM ŚWIECIE CZAS TO PRZEWAGA

W świecie produkcji czas to pieniądz, a przestój to koszt. Jak wynika z raportu „The True Cost of Downtime”, opracowanego przez globalnego dostawcę rozwiązań dla przemysłu firmę Siemens, duże zakłady produkcyjne tracą średnio 1,5 bln dol. rocznie z powodu nieplanowanych przestojów, co stanowi równowartość ok. 11% ich rocznych przychodów.



W sektorze obronnym, gdzie opóźnienia rozlewają się na łańcuchy dostaw i podważają zaufanie, każda stracona minuta to realne koszty: zastoje w produkcji, spiętrzenia w łańcuchach dostaw, utrata płynności i reputacji. Tymczasem wiele przedsiębiorstw nadal funkcjonuje, wykorzystując niespójne systemy danych, analogowe procedury oraz ręczne raportowanie. Bez zintegrowanego zarządzania cyklem życia produktu (PLM), czyli centralnej platformy cyfrowej, która łączy wszystkie dane i procesy – od projektu, przez produkcję, po serwisowanie sprzętu – trudno mówić o efektywności, skalowalności lub odporności na zakłócenia. A właśnie te cechy stanowią dziś walutę konkurencyjności w sektorze.

Warto podkreślić, że problemy z cyfryzacją mają charakter systemowy i dotyczą znacznej części polskiego przemysłu. Według danych Komisji Europejskiej zaledwie 3,7% przedsiębiorstw w Polsce korzysta z rozwiązań opartych na sztucznej inteligencji, a niespełna 20% wdrożyło analitykę danych. To poziomy znacząco odstający od średniej unijnej, które wynoszą odpowiednio 8% oraz 33%. Cel UE, by do 2030 r. 90% firm osiągnęło minimalny poziom cyfryzacji, wydaje się dla Polski odległy, gdy dziś ledwie 61% firm osiągnęło ten próg.

Wnioski są jednoznaczne: krajowe firmy, także te z sektora obronnego, próbują konkurować w realiach Przemysłu 4.0 bez dostępu do narzędzi, które definiują jego standard. – Transformacja cyfrowa sektora zbrojeniowego to nie jest projekt IT, to decyzja strategiczna, która wpływa na wszystkie procesy, od planowania po gotowość operacyjną. Dzisiejsza

obronność to nie zestaw narzędzi, lecz zintegrowany ekosystem, w którym wszystko – od danych po decyzje – musi działać w jednym rytmie. Bez rozwiązań, które porządkują te złożoności w czasie rzeczywistym, każda strategia traci spójność już na etapie wykonania. PLM to nie tylko „kolejny system”, to architektura odporności na chaos – twierdzi **Konrad Dróżka**.

W praktyce tę architekturę buduje się poprzez wdrożenia realizowane przez doświadczonych partnerów, takich jak TT PSC. Polska firma z doświadczeniem w PLM nie sprzedaje tylko oprogramowania, ale dzieli się swoim know-how, jakie zdobyła dzięki międzynarodowemu doświadczeniu na każdym etapie wdrożenia i utrzymania systemu.

OSTATNI DZWONEK

Nowe przepisy, zwiększone budżety, priorytety wyznaczone przez instytucje unijne – to wszystko wskazuje na to, że Europa wchodzi w etap intensywnego dozbrajania się nie tylko sprzętowo, lecz też technologicznie. Polska ma tu swoje miejsce, ale nie otrzyma go na kredyt – musi je wypracować. Cyfryzacja sektora obronnego to nie chwilowa moda, lecz konieczność wynikająca z rosnącej złożoności procesów, wymagań regulacyjnych oraz globalnych napięć. Transition Technologies PSC nie tylko oferuje rozwiązanie – pokazuje wizję polskiego przemysłu, który nie goni, lecz wyznacza tempo. Okno możliwości jest wąskie, a zegar bije głośno. Czy zrobimy to na własnych warunkach, czy pod presją okoliczności? Dziś mamy jeszcze wybór, jutro możemy mieć tylko konieczność. //

AUKCJA INTERNETOWA

MORAT SWOBODA MOTION SP. Z O.O.

IVG

Industrie-Verwertungs-Gesellschaft



Maszyna do hartowania indukcyjnego ELDEC
Cena wywoławcza: 2.550.000 PLN



Tokarka SCHUSTER VD20
Cena wywoławcza: 2.447.925 PLN



Linia do hartowania IPSEN AutoMag
Cena wywoławcza: 2.125.000 PLN



Przeciągarka ARTHUR KLINK
Cena wywoławcza: 2.125.000 PLN



Szlifierka CNC DANOBAT
Cena wywoławcza: 2.023.500 PLN



Szlifierka CNC DANOBAT
Cena wywoławcza: 1.810.500 PLN



Maszyna do walcowania kół zębatych PROFIROLL
Cena wywoławcza: 1.618.800 PLN



Tokarka CNC SCHUSTER
Cena wywoławcza: 1.810.500 PLN



Linia do honowania uzębień PRÄWEMA
Cena wywoławcza: 2.125.000 PLN

Wysokiej jakości maszyny do obróbki metali Licytacja trwa do 24.09.2025

ponad 300 pozycji!

📍 57-402 Nowa Ruda

Licytuj już teraz na www.ivg.auction!

CNC W ERZE PRZEMYSŁU 4.0 – JAK INTELIGENTNE MASZYNY ZMIENIAJĄ PRODUKCJĘ?

// Czwarta rewolucja przemysłowa zmieniła wszystko – od strategii zarządzania, przez procesy produkcyjne, po oczekiwania klientów. Fabryki na całym świecie przechodzą cyfrową transformację, a jednym z jej filarów są maszyny CNC, które jeszcze niedawno pełniły funkcję autonomicznych, wyspecjalizowanych urządzeń, a dziś stają się elementem zintegrowanych, inteligentnych ekosystemów.

Przemysł 4.0 wprowadził nowe standardy. W centrum tej koncepcji znajdują się dane – ich zbieranie, analiza i wykorzystanie do podejmowania decyzji w czasie rzeczywistym. CNC nie są tu wyjątkiem. Wręcz przeciwnie – stały się jednymi z najważniejszych źródeł danych w procesie produkcji. Ich ewolucja pokazuje, jak głęboka jest zmiana w przemyśle.

OD KODÓW G I M DO INTELIGENTNYCH SYSTEMÓW

Pierwsze obrabiarki sterowane numerycznie pojawiły się w latach 50. XX w. i były prawdziwym przełomem. Dziś, w epoce Przemysłu 4.0, CNC daleko odbiegły od swojej pierwotnej koncepcji. Współczesne maszyny to węzły w cyfrowej sieci, komunikujące się w czasie rzeczywistym z innymi elementami fabryki – systemami MES, ERP, platformami IoT i chmurą obliczeniową.



Autor // RAFAŁ WASILEWSKI

Redaktor naczelny magazynu i portalu „Nowoczesny Przemysł”.



Nowoczesne centra obróbkowe nie tylko realizują program obróbkowy, ale także **analizują parametry procesu, przewidują awarie, optymalizują zużycie energii** i dostosowują swoje działanie do zmieniających się warunków. Dzięki integracji z protokołami komunikacyjnymi, takimi jak OPC UA, dane z maszyn trafiają bezpośrednio do systemów zarządzania, gdzie są analizowane pod kątem wydajności i jakości.

TECHNOLOGIE, KTÓRE DEFINIUJĄ CNC PRZYSZŁOŚĆ

Najważniejszym wyróżnikiem współczesnych CNC jest zdolność uczenia się i adaptacji. Algorytmy sztucznej inteligencji analizują setki zmiennych: od prędkości skrawania, przez vibracje, po temperaturę wrzeciona. Dzięki temu możliwa jest **predykcja usterek** z kilkudniowym wyprzedzeniem. W efekcie nieplanowane przestoje spadają nawet o połowę, a planowanie produkcji staje się bardziej przewidywalne.

Drugim kluczowym elementem jest **Digital Twin**, czyli cyfrowy bliźniak. Każdy detal może być symulowany w środowisku wirtualnym, co minimalizuje ryzyko kolizji i pozwala skrócić czas wdrożenia nowych projektów nawet o 30%. Cyfrowe symulacje stają się też fundamentem rozwoju produkcji jednostkowej, która w wielu branżach – jak lotnictwo czy medycyna – staje się standardem. Do tego dochodzi integracja z chmurą i IoT. Maszyny CNC są dziś w stanie przekazywać dane do centralnych platform analitycznych, gdzie algorytmy monitorują efektywność pracy w skali całej fabryki lub globalnej sieci zakładów. Operatorzy mają dostęp do parametrów w czasie rzeczywistym, a aktualizacje oprogramowania odbywają się zdalnie, bez zatrzymywania produkcji.

JAK CNC ZMIENIAJĄ PRODUKCJĘ W KLUCZOWYCH BRANŻACH?

Transformację widać szczególnie w sektorach wymagających najwyższej precyzji. W **automotive**, gdzie produkcja musi być skalowalna i elastyczna, CNC zintegrowane z robotami i systemami transportu autonomicznego pozwalają utrzymać rytm pracy 24/7, redukując czasy cyklu i eliminując błędy ludzkie. W lotnictwie i przemyśle kosmicznym kluczowe znaczenie mają materiały, takie jak tytan czy kompozyty węglowe. Ich obróbka wymaga nie tylko precyzji, ale i stabilności procesu – tu przewagę daje analiza vibracji i adaptacyjne sterowanie parametrami skrawania. Z kolei w **medycynie** CNC otwiera drogę do produkcji spersonalizowanych implantów czy narzędzi chirurgicznych, gdzie tolerancje liczy się w mikronach.

ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ I ROLA CNC W POLITYCE ESG

Nowoczesna produkcja musi być nie tylko efektywna, ale i odpowiedzialna. W tym kontekście CNC zyskują dodatkową rolę. Dzięki trybom oszczędzania energii i inteligentnemu zarządzaniu mocą można ograniczyć pobór energii nawet o 15%. Zaawansowane systemy chłodzenia redukują straty chłodziwa, a funkcje odzysku ciepła pozwalają na ponowne wykorzystanie energii w procesie.



// JACEK URBANOWICZ

Expert Account Manager IoT,
FANUC Polska Sp. z o. o.

FANUC

W jakim stopniu rozwój sztucznej inteligencji wpływa dziś na funkcjonowanie maszyn CNC? Czy AI realnie zmienia strategię obróbki i podejście do planowania produkcji?

Sztuczna inteligencja (AI) coraz silniej wpływa na funkcjonowanie maszyn CNC, zmieniając strategię obróbki i planowania produkcji. FANUC rozwija rozwiązania, które nie tylko automatyzują procesy, ale także zwiększają ich precyzję i niezawodność. **AI Thermal Compensation** kompensuje wpływ temperatury, skracając czas rozgrzewania i zmniejszając liczbę braków. **AI Servo Tuning** wspiera mniej doświadczonych operatorów w ustawieniach dynamicznych maszyn, a **AI Servo Monitor** wykrywa wczesne oznaki zużycia mechanicznego, zapobiegając przestojom. Kluczem do wdrożeń AI jest dostęp do ustrukturyzowanych danych – FANUC już od 25 lat rozwija sterowania z komunikacją sieciową i platformy integrujące różne protokoły przemysłowe. Najnowsza wersja platformy **FIELD system Basic Package** obsługuje wiele popularnych protokołów monitorowania produkcji, takich jak OPC UA, MTConnect, Modbus TCP, MQTT czy REST API. Dla starszych obrabiarek oferujemy również metody monitoringu oparte na analizie zużycia energii elektrycznej. Platforma zapewnia bezpieczną, szyfrowaną komunikację z systemami nadrzędnymi ERP, MES i CMMS. Dzięki naszym rozwiązaniom możliwe jest nie tylko monitorowanie maszyn, ale też wykorzystanie AI w predykcyjnym utrzymaniu ruchu i planowaniu produkcji, co ogranicza ryzyko związane z brakiem kluczowych specjalistów i zwiększa konkurencyjność zakładów.

Firmy wdrażające rozwiązania z obszaru green manufacturing nie tylko obniżają koszty, ale również zwiększają swoją atrakcyjność w oczach inwestorów i klientów, dla których ESG staje się jednym z kluczowych kryteriów wyboru partnerów biznesowych.



ROI I MODELE INWESTYCJI – OD ZAKUPU PO CNC-AS-A-SERVICE

Inwestycja w inteligentne centrum obróbcze to koszt liczony w setkach tysięcy euro, ale okres zwrotu jest coraz krótszy. Badania pokazują, że dzięki integracji z systemami zarządzania i automatyzacją procesów ROI waha się między 18 a 36 miesięcy. Coraz większą popularność zyskuje także model subskrypcyjny, tzw. **CNC-as-a-Service**, w którym firma płaci za godziny pracy maszyny lub wyprodukowane elementy, a nie za zakup sprzętu. Taki model zmienia podejście do inwestycji, otwierając dostęp do najnowszych technologii także dla średnich i małych firm, które do tej pory nie mogły pozwolić sobie na tak wysokie nakłady kapitałowe.

PRZYSZŁOŚĆ CNC – SPOJRZENIE NA 2030 R.

Ekspertsi przewidują, że w najbliższych latach CNC stanie się jeszcze bardziej autonomiczne. Sterowanie głosowe, pełna integracja z systemami opartymi na AI, a nawet komunikacja maszyn między sobą (M2M) to tylko początek zmian. Ogromne znaczenie będzie miało także 5G, które

umożliwi sterowanie i monitoring maszyn w czasie rzeczywistym z dowolnego miejsca na świecie. Coraz częściej mówi się również o rosnącej roli rozszerzonej i wirtualnej rzeczywistości w szkoleniach operatorów oraz serwisie. Wyobraźmy sobie technika, który zakłada gogle AR i widzi w czasie rzeczywistym, jak przeprowadzić kalibrację lub naprawę maszyny, bez konieczności obecności eksperta na miejscu.

PODSUMOWANIE

Maszyny CNC w erze Przemysłu 4.0 to nie tylko narzędzia – to inteligentne elementy ekosystemu, które współtworzą cyfrową fabrykę przyszłości. Dzięki integracji z systemami informatycznymi, wykorzystaniu sztucznej inteligencji i analityki danych CNC pozwalają nie tylko zwiększyć efektywność produkcji, ale również obniżyć koszty, poprawić jakość i spełnić wymagania zrównoważonego rozwoju.

Firmy, które zainwestują w tę technologię, nie tylko zwiększą swoją konkurencyjność, ale też przygotują się na wyzwania przyszłości, w której elastyczność i zdolność adaptacji będą kluczowe. //

NOWY CYKL BEZPŁATNYCH KONFERENCJI EMT TOUR

TO WŁAŚNIE TU DZIELIMY SIĘ WIEDZĄ!



Sprawdź najnowszy harmonogram i zarejestruj się na wybrane wydarzenie w siedzibie Centrum Szkoleń Inżynierskich **EMT-Systems** w Gliwicach:

- **25 września:** EDIH-SILESIA Rozwój cyfrowy mikro, małych i średnich przedsiębiorstw oraz jego dofinansowanie
- **26 września:** Narzędzia do optymalizacji i zarządzania procesem produkcyjnym – LEAN, FMEA, TPM, Quality Management
- **09 października:** Zarządzanie efektywnością procesów produkcyjnych przez diagnostykę i monitoring układów hydraulicznych
- **17 października:** Inżynieria utrzymania ruchu – diagnostyka, smarowanie, eksploatacja
- **31 października:** Innowacje w optymalizacji procesu wtryskiwania – praktyka i technologia
- **20 listopada:** Nowa generacja rurociągów chłodniczych – szybki montaż, maksymalna wydajność
- **21 listopada:** Innowacyjne HR w przemyśle – budowanie przewagi dzięki ludziom

Szczegóły i zapisy na stronie każdego wydarzenia, zapraszamy do rejestracji.

Liczba miejsc ograniczona.

Jeśli chcesz być na bieżąco z trendami przemysłowymi i cenisz sobie praktyczne podejście – **nie może Cię zabraknąć!**



AUTOMATYZACJA PROCESÓW OBRÓBK: CNC ZINTEGROWANE Z ROBOTAMI I SYSTEMAMI MES

// Współczesna produkcja przemysłowa znajduje się w przełomowym momencie – technologia CNC (Computer Numerical Control), od dekad będąca podstawą nowoczesnej obróbki, wchodzi na wyższy poziom integracji z innymi komponentami Przemysłu 4.0. Kluczowymi partnerami tej transformacji stają się roboty przemysłowe oraz systemy klasy MES (Manufacturing Execution System), które wspólnie tworzą w pełni zautomatyzowane, adaptacyjne i transparentne środowiska produkcyjne.



Autor // RAFAŁ WASILEWSKI

Redaktor naczelny magazynu
i portalu „Nowoczesny Przemysł”.





CNC – NIE TYLKO PRECYZJA, ALE I INTELIGENCJA

Centra obróbcze CNC od dawna zapewniają niezrównaną dokładność, powtarzalność i wydajność. Jednak dzisiejsze maszyny to już nie tylko precyzyjne narzędzia – to inteligentne jednostki wyposażone w sensory, interfejsy IoT i systemy samodiagnostyczne. Nowoczesne centra CNC zbierają i analizują dane w czasie rzeczywistym, przewidują zużycie narzędzi i minimalizują przestoje dzięki zintegrowanym algorytmom predykcyjnym.

Jeszcze większy potencjał technologii CNC ujawnia się, gdy zostaje ona połączona z robotami przemysłowymi – zarówno współpracującymi (cobotami), jak i tradycyjnymi – oraz systemami zarządzania produkcją MES. Taka architektura umożliwia tworzenie elastycznych i skalowalnych komórek obróbkowych, które potrafią samodzielnie organizować swoją pracę, reagować na zmienne zlecenia i dynamicznie optymalizować zużycie zasobów.

INTEGRACJA Z ROBOTYKĄ – AUTOMATYZACJA PODAWANIA, SORTOWANIA, PAKOWANIA

Zrobotyzowane stanowiska obróbcze to jeden z najczęściej wdrażanych standardów w fabrykach dążących do automatyzacji. Roboty podające detale do maszyn CNC eliminują czasochłonne procesy manualne, zwiększają bezpieczeństwo pracy i zapewniają

ciągłość operacji. Dzięki temu operatorzy mogą skupić się na nadzorze i programowaniu zamiast na czynnościach powtarzalnych.

Integracja robotów z CNC nie ogranicza się jednak wyłącznie do podawania. Ramię robota może sortować gotowe elementy, pakować je w kontenery lub transportować na kolejne stanowiska. W przypadku produkcji jednostkowej lub małoseryjnej robotyka adaptacyjna (np. z wykorzystaniem systemów wizyjnych) pozwala elastycznie obsługiwać zmienne kształty i materiały bez potrzeby każdorazowego przezbierania maszyny.

MES – CYFROWY MÓZG PRODUKCJI

Systemy MES stają się cyfrowym spoiwem całego środowiska produkcyjnego. Zbierają dane z maszyn CNC, robotów, czujników i systemów ERP, tworząc jednolitą warstwę zarządzania operacjami. Dzięki integracji CNC z MES możliwa jest pełna kontrola nad harmonogramem zleceń, automatyczne śledzenie postępów produkcji, identyfikacja wąskich gardeł i szybka reakcja na nieprzewidziane zdarzenia.

MES umożliwia również monitorowanie wskaźników OEE (Overall Equipment Effectiveness), analizę jakości oraz nadzorowanie cykli konserwacyjnych. Co ważne, w pełni zintegrowane środowisko MES-CNC pozwala na dynamiczną optymalizację procesów w oparciu o dane w czasie rzeczywistym, a nie tylko o analizy historyczne.



PRZYKŁADY WDROŻEŃ – CO ZYSKUJĄ FIRMY?

W Polsce i na świecie nie brakuje przykładów firm, które dzięki integracji CNC z robotami i MES osiągnęły znaczący wzrost efektywności. W jednej z fabryk zajmujących się produkcją komponentów dla przemysłu lotniczego wdrożenie zrobotyzowanych stanowisk z pięcioosiowymi centrami obróbkowymi oraz systemem MES skróciło czas

przebrożenia o 70% i zredukowało błędy ludzkie niemal do zera. W zakładzie produkującym elementy z tworzyw sztucznych dla sektora automotive integracja MES z maszynami CNC umożliwiła bieżące wykrywanie mikroprzestojów i nieefektywności, co w skali miesiąca przyniosło wzrost OEE o 12%. Z kolei wdrożenie cobotów do obsługi CNC w małej narzędziowni pozwoliło na pracę w trybie 24/7 bez zwiększania liczby zmian.

KOMENTARZ EKSPERTA



// MARCIN CZAFOR

Szef Sprzedaży na Polskę, Eagle Sp. z o.o.



Jakie funkcje w nowoczesnych centrach CNC są obecnie kluczowe z punktu widzenia integracji z systemami Przemysłu 4.0 (MES, ERP, IoT)? Czy sama automatyzacja wystarczy, czy konieczna jest pełna cyfrowa synchronizacja z otoczeniem produkcyjnym?

Wiemy, że automatyzacja to dopiero pierwszy krok – kluczowa jest pełna cyfrowa integracja z systemami produkcyjnymi. Nowoczesne wycinarki laserowe muszą działać jako inteligentne węzły, płynnie połączone z MES, ERP i IoT. Dlatego tak ważne są: dwukierunkowa komunikacja, monitoring w czasie rzeczywistym i transparentność procesów.

Nasze podejście opiera się na rozwiązaniach, które pozwalają maszynie nie tylko wykonywać zadania, ale także optymalizować je w czasie rzeczywistym.

Dzięki autorskim rozwiązaniom, takim jak MES API, nasze maszyny automatycznie raportują dane o wydajności, zużyciu energii i stanie urządzenia. W połączeniu z systemami automatyzacji – od załadunku i rozładunku po magazyn blach – zapewniają ciągłość pracy i minimalizację przestojów.

Jakie są najczęstsze bariery, z którymi mierzą się klienci przy wdrażaniu zautomatyzowanych stanowisk CNC – i jak Państwa firma pomaga je skutecznie pokonywać?

Najczęstsze bariery, z którymi mierzą się nasi klienci przy wdrażaniu zautomatyzowanych stanowisk, często nie mają natury technologicznej, lecz organizacyjnej. To obawy o skomplikowany proces integracji, brak odpowiednich kompetencji u pracowników czy też trudności w oszacowaniu realnych korzyści.

W Eagle aktywnie pomagamy je pokonywać. Nasze systemy wycinania laserowego wraz z automatyzacją projektujemy z myślą o intuicyjnej obsłudze i prostocie integracji. Każde wdrożenie poprzedzamy dogłębną analizą potrzeb klienta, oferując nie tylko sprzęt, ale i kompleksowe wsparcie w dostosowaniu procesów produkcyjnych. Dzięki platformie MyESP nasi klienci mają dostęp do cyfrowego wsparcia i monitoringu maszyn w czasie rzeczywistym. Organizujemy także specjalistyczne szkolenia dla kadry, przekazując wiedzę niezbędną do pełnego wykorzystania potencjału maszyn.

WYZWANIA I BARIERY

Choć korzyści z integracji są niepodważalne, droga do pełnej automatyzacji nie jest wolna od wyzwań. Najczęściej pojawiające się problemy to:

- **Brak standardów komunikacyjnych** – integracja urządzeń różnych producentów wymaga stosowania otwartych protokołów, takich jak OPC UA.
- **Wysokie koszty inwestycji początkowej** – mimo długofalowego zwrotu początkowy próg wejścia może być zaporowy dla mniejszych firm.
- **Niedobór kompetencji** – wdrożenie i utrzymanie zintegrowanego systemu wymaga specjalistycznej wiedzy z zakresu automatyki, IT, programowania CNC i robotyki.

Jednak coraz więcej dostawców oferuje rozwiązania w modelu plug-and-play, co obniża próg wejścia dla firm z sektora MŚP. Dodatkowo, rozwój przemysłowych platform low-code/no-code ułatwia integrację i konfigurację nawet mniej doświadczonym zespołom.

CNC JAKO CZĘŚĆ INTELIGENTNEGO EKOSYSTEMU

W erze cyfrowej maszyny CNC nie mogą być traktowane jako odizolowane byty. Ich rola ewoluje – stają się częścią inteligentnych linii produkcyjnych, zintegrowanych z robotami, systemami SCADA, ERP, a nawet z chmurą. Coraz więcej centrów obróbkowych wyposażonych jest w funkcje zdalnego monitoringu, uczenia maszynowego oraz predykcyjnej konserwacji.

Takie podejście wspiera filozofię tzw. „self-optimizing production”, w której system produkcyjny uczy się na podstawie własnych danych, dostosowując parametry pracy w czasie rzeczywistym w celu osiągnięcia najlepszych wyników jakościowych, kosztowych i środowiskowych.

KIERUNKI ROZWOJU – AI, CHMURA I CYFROWE BLIŹNIKI

W najbliższych latach kluczowym trendem będzie dalsze zwiększanie autonomii maszyn. Dzięki sztucznej inteligencji maszyny CNC będą potrafiły samodzielnie modyfikować trajektorie narzędzi, minimalizować zużycie materiału czy prognozować awarie. Integracja z chmurą pozwoli natomiast na bieżącą analizę danych z wielu lokalizacji i lepsze zarządzanie zasobami.

KOMENTARZ EKSPERTA

// PRZEMYSŁAW KOS

Technolog ds. Spawania Laserowego i Robotyzacji
FANUCI & FALCON Europe

powered by Fanuc & Falcon
**CENTRUM
MASZYN CNC**

Jakie są najczęstsze bariery, z którymi mierzą się klienci przy wdrażaniu zautomatyzowanych stanowisk CNC – i jak Państwa firma pomaga je skutecznie pokonywać?

Najczęstszą barierą, z jaką spotykamy się przy wdrożeniach zautomatyzowanych stanowisk CNC, jest naturalny strach przed nowym – obawa, że technologia „przejmie kontrolę” albo będzie zbyt skomplikowana w obsłudze. Często towarzyszy temu brak doświadczenia personelu, niepewność co do zwrotu z inwestycji oraz obawa przed przestojami w produkcji w trakcie wdrożenia.

W naszej firmie podchodzimy do tego etapowo: zaczynamy od szczerzej rozmowy i audytu procesów, aby pokazać klientowi, gdzie automatyzacja realnie przyniesie korzyści. Następnie tworzymy model wdrożenia krok po kroku, z testami i symulacjami, dzięki czemu każdy dział – od produkcji po utrzymanie ruchu – wie, czego się spodziewać.

Duży nacisk kładziemy na szkolenia praktyczne, które prowadzimy bezpośrednio na docelowych maszynach, oraz na dostępność serwisową 24/7. Dzięki temu operatorzy zyskują pewność siebie, a zarząd – spokój o ciągłość produkcji.

W efekcie strach przed nowym ustępuje miejsca ciekawości i chęci korzystania z możliwości, jakie daje nowa technologia.

„Największą przeszkodą w odkrywaniu nowych światów jest lęk przed opuszczeniem starych brzegów”.

– Mały Książę i Twierdza

Z kolei rozwój cyfrowych bliźniaków (Digital Twins) umożliwi symulację całych procesów obróbkowych – od projektu CAD po gotowy detal – jeszcze przed uruchomieniem fizycznej produkcji. To oznacza szybszy czas wprowadzenia na rynek, niższe koszty testów i większą przewidywalność. //

INTELIGENTNE CIĘCIE I SPAWANIE ZINTEGROWANE Z **PRZEMYSŁEM 4.0**

Zwiększ szybkość, precyzję i efektywność produkcji
dzięki technologii laserów światłowodowych



Wycinarka laserowa **Falcon T Masterline**

- 75% szybsze cięcie
- Prosta integracja z linią produkcyjną
- Perfekcyjnie gładkie krawędzie



Spawarka laserowa **Fanuci 5.0 PRO GenX**

- 10× szybsza od TIG, MIG/MAG
- Precyzja 0,1 mm
- Bez potrzeby obróbki

✉ biuro@cmcnc.pl

☎ +48 585 336 508

🌐 centrummaszyncnc.pl

**UMÓW BEZPŁATNĄ
PREZENTACJĘ**

powered by Fanuci & Falcon
**CENTRUM
MASZYN CNC**



SZTUCZNA INTELIGENCJA W ROLI EKSPERTA OD BAZY WIEDZY W PRZEDSIĘBIORSTWIE. WYKORZYSTANIE RAG

// RAG – po angielsku Retrieval Augmented Generation – przetłumaczone na nasz ojczysty język jako *generowanie wspomagane wyszukiwaniem*, nadal brzmi dość tajemniczo. Postaram się wytłumaczyć co kryje się za tymi trzema słowami.



Autor // PIOTR KMITA

Inżynier mechanik, pasjonat zagadnień związanych ze sztuczną inteligencją i jej wykorzystaniu w szeroko rozumianym temacie predictive maintenance, czyli, najogólniej mówiąc, przewidywaniu serwisu maszyn, zanim nastąpi awaria. piotrkm@gmail.com



AI W PRZEDSIĘBIORSTWIE

Sztuczna inteligencja dziś najpowszechniej kojarzona jest z modelami językowymi LLM (Large Language Models), takimi jak popularny ChatGPT, Gemini, Perplexity, Grok lub rodzime rozwiązania, jak Bielik, PLLuM czy Qra.

Zaprzęgając AI w przedsiębiorstwie w formie RAG możemy osiągnąć wymierne korzyści. W zależności od rodzaju wdrożenia może to poprawić dostępność do wiedzy wewnątrz przedsiębiorstwa, ułatwić dostęp do informacji dla klientów, pozwolić na skuteczniejsze wdrożenie nowych

pracowników, poprzez szybkie i wydajne zapoznanie się z branżową firmową wiedzą, dotyczącą procedur opisanych w wewnętrznej dokumentacji lub informacji o produktach.

Należy pamiętać, że LLM-y to zaledwie jeden z typów modeli AI. Sztuczna inteligencja to bardzo szeroka dziedzina, która znajduje zastosowanie w wielu aspektach życia codziennego. Ze względu na temat niniejszego artykułu skupimy się właśnie na modelach językowych, gdyż są one nierozłączne z techniką RAG.

Założmy, że chcemy zasięgnąć wiedzy od ulubionego LLM-a na pewien szczególny temat. Zazwyczaj otrzymamy odpowiedź, niejednokrotnie rzeczową i na temat. Jeśli jednak zakres wiedzy, o który pytamy, jest na tyle specjalistyczny, że model nie posiadał żadnych wartościowych informacji, aby móc się o nie oprzeć, to jego odpowiedź może być rozczarowująca. W najlepszym przypadku będzie nieprecyzyjna i mało odkrywczą, a w najgorszym – nieprawdziwa. Możemy dostać przekonujący i poprawny językowo esej, będący czystą konfabulacją. Takie zachowanie modelu nazywa się fachowo halucynacją. Z tego powodu zalecana jest daleko idąca ostrożność co do tego, co komunikują LLM-y.

Funkcjonowanie firmy prowadzi do powstania pewnego zbioru wiedzy. Są to dokumenty związane z umowami i kontraktami, instrukcje obsługi urządzeń, historia korespondencji z klientami wraz z udzielonymi odpowiedziami, kontakty z serwisem zainstalowanych w naszym przedsiębiorstwie urządzeń, zawierające informacje o metodach usuwania usterek. To również przepisy prawne dotyczące naszej działalności. Słowem – obszerna baza wiedzy spisanej w formie tekstowej. Istnieją także narzędzia pozwalające na włączenie doń innych typów danych, jak np. obrazy, nagrania dźwiękowe, filmy itp.

Treścią takiej bazy danych można „nakarmić” ulubionego LLM-a. Można by przekazać ją wraz z samym zapytaniem, lecz limit maksymalnej długości zapytania uniemożliwia przesłanie jednorazowo większej ilości danych. Rozwiązanie RAG pozwala na wykorzystanie zgromadzonej wcześniej wiedzy i użycie jej do wygenerowania odpowiedzi przez model językowy.

Istnieje wiele komercyjnych narzędzi typu RAG, dostępne są także darmowe. Można użyć ich, w pewnym zakresie, do stworzenia swojego RAG-a. Po przesłaniu dokumentów (w postaci plików tekstowych oraz .doc/.docx i PDF), tworzących wewnętrzną bazę wiedzy, system przekonwertuje je i umożliwi sięgnięcie do ich zawartości. Odpowiedzi LLM-a będą wzbogacane treścią pochodzącą z naszych zasobów i opierać się będą o dostarczoną mu rzetelną wiedzę. Niesie to jednak za sobą pewne ryzyka. Nasza cenna wiedza wychodzi poza firmę, nie wiadomo, kto inny będzie z niej korzystał. Jeśli chcemy uniknąć takiego wycieku danych, konieczne będzie stworzenie RAG-a we własnym zakresie.

REALIZACJA ROZWIĄZANIA RAG

Istnieje kilka możliwości realizacji takiego rozwiązania. Pierwszy został opisany powyżej. W nim wszystko dzieje się „na zewnątrz”, tj. poza naszą infrastrukturą IT. Serwer

jest wirtualny – wynajęty lub pracuje w chmurze, dostęp do niego odbywa się przez internet. Można go kontrolować poprzez mechanizmy logowania, autoryzacji lub dostępu dozwolonego tylko ze wskazanych adresów sieciowych IP.

Zgoła odmiennym sposobem jest uruchomienie wszystkiego wewnątrz firmy. Wiąże się to jednak z koniecznością zakupu wydajnego komputera wraz z kartą graficzną GPU (Graphics Processing Unit) wspierającą technologię CUDA i odpowiednią ilością pamięci VRAM (VideoRAM). W takim rozwiązaniu zarówno model językowy, jak i baza danych mogą (a nawet powinny) być odizolowane od dostępu z zewnątrz.

Można wyróżnić dwa sposoby korzystania z modeli językowych. Z komercyjnymi modelami, takimi jak ChatGPT lub Gemini, można komunikować się poprzez ich tzw. API (Application Programming Interface). Wiąże się to jednak z opłatami, najczęściej powiązanymi z intensywnością użytkowania konkretnego modelu i jego wersji. Wykupuje się określoną ilość tzw. tokenów, które zużywane są podczas każdego z zapytań. Rozwiązanie to nie musi jednak oznaczać dużych kosztów. Ceny użycia słabszych i starszych modeli mogą wynosić kilka USD za 1 milion tokenów. Jedno zapytanie do LLM-a może zużyć, w zależności od wielkości zapytania, od kilkuset do kilku tysięcy tokenów. Jeśli taki system będzie wykorzystywany sporadycznie, to koszty będą relatywnie niskie, czyniąc takie rozwiązanie optymalnym. Jednak nasze dane „idą w świat” i nie mamy kontroli ani wiedzy, co się z nimi dalej dzieje.

Drugi sposób to uruchomienie modelu językowego wewnątrz firmy. Jak wspomnieliśmy powyżej, wiąże się z zakupem komputera, jego obsługą przez dział IT, osobą implementującą RAG – lub usługą zewnętrznej firmy, która to wszystko wdroży, ale samo korzystanie z LLM-a będzie się odbywać bez dodatkowych kosztów. Modele niekomercyjne, takie jak np. wspomniany Bielek, które można pobrać z internetu i zainstalować u siebie, nie zawsze są podobnie wydajne i równie dobrze wytrenowane jak te komercyjne. Toteż jakość generowanych przez nie treści może odbiegać od odpowiedzi pochodzących z komercyjnych LLM-ów.

Co do samego Bieleka – jest to model, który był trenowany głównie w języku polskim, co w pewnych okolicznościach może stanowić jego przewagę nad innymi, uniwersalnymi wielojęzycznymi modelami.

Odrębną sprawą jest lokalizacja zasobów z wiedzą. Tu też są dwie możliwości: lokalna i zdalna. Istnieją wyspecjalizowane zdalne bazy, służące do przechowywania danych do systemów RAG. Zapewniają one szybkie, wydajne przeszukiwanie rekordów i mogą pomieścić znaczne ilości informacji.

Jest też możliwość rozwiązania mieszanego – wewnętrzna baza danych znajduje się lokalnie, w zasobach informacyjnych przedsiębiorstwa, zaś model językowy pozostaje na zewnątrz. Schemat ten można – jeśli to uzasadnione – odwrócić. Wybór sposobu realizacji zależy od potrzeb i konkretnych oczekiwań co do jakości działania systemu. Powinien też uwzględniać kwestie związane z bezpieczeństwem danych.

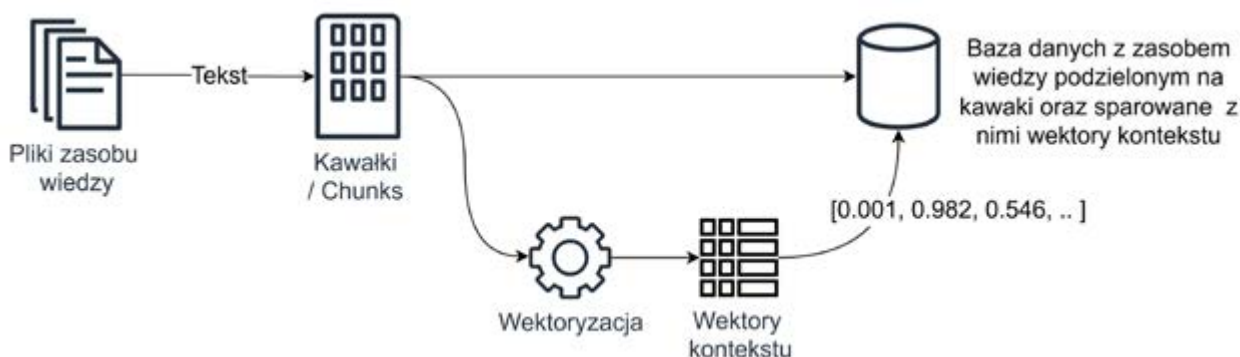
ZASADA DZIAŁANIA

Przyjrzyjmy się zasadzie działania systemu RAG. Najogólniej mówiąc, do modelu językowego wysyłany jest tzw. prompt, którego częścią jest bezpośrednie zapytanie. Prompt w systemach RAG zawiera wycinki naszego zasobu wiedzy oraz dodatkowe parametry. W zależności od modelu prompt posiada pola, np. „system:”, w którym przekazuje się instrukcje, w jaki sposób model ma odpowiadać. Może to być instrukcja „Udziel odpowiedzi jak profesjonalny prawnik” albo „Udziel odpowiedzi w punktach, rozważając przesłanki za i przeciw”. Inne pole to „user:”, które zawiera treść naszego bezpośredniego zapytania. Pole „assistant:”, w którym zawarta jest cała nasza dotychczas przeprowadzona konwersja, jest niezbędne, aby model językowy mógł odnosić się do wcześniej udzielonych odpowiedzi. Pole „context:” zawiera fragmenty źródła naszego zasobu wiedzy wyodrębnione przez RAG. Dodatkowymi polami są „temperature:” – zmiana tego parametru ma wpływ na „twórczą dowolność” modelu. Kiedy jest ustawiona na małe wartości – poniżej 1, model będzie ściśle trzymał się dostarczonego tekstu. Gdy zwiększymy tę wartość, odpowiedzi będą bardziej dowolne – twórcze, co jednak może zwiększyć skłonność modelu do konfabulacji i wspomnianych wcześniej halucynacji. Na podstawie tak skonstruowanego promptu model LLM może wygenerować zwięzłą, logiczną i poprawną językowo odpowiedź, opartą merytorycznie na dostarczonych informacjach źródłowych.

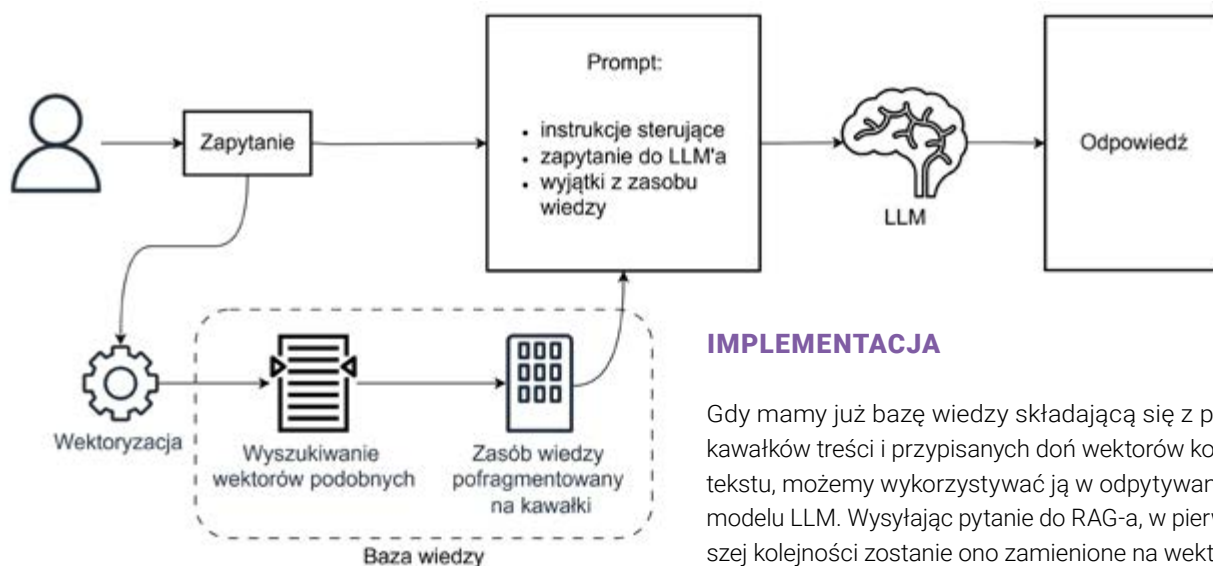
Jak już wspomnieliśmy, do promptu trafiają wycinki naszego zasobu wiedzy. To, które to będą wycinki, jest właśnie zasługą funkcjonalności systemu RAG.

Zanim system zacznie funkcjonować, konieczne jest odpowiednie przygotowanie danych z naszego zbioru. Najlepiej gdy nasze zasoby są w postaci czystego tekstu – plików tekstowych. Wprawdzie możliwe jest pozyskanie treści z plików PDF czy .doc, ale pamiętać należy, że mogą one zawierać zbędne informacje, takie jak stopki, nagłówki czy znaki sterujące. Tekst sformatowany w kolumnach nie gwarantuje kontroli nad sposobem, w jaki zostanie odczytany przez funkcję wyodrębniającą. Toteż zalecane jest świadome, ręczne zapisanie treści jako plik tekstowy – wtedy mamy pewność, co się w nim znajduje. Tak przygotowane treści naszego zasobu wiedzy należy podzielić na mniejsze kawałki – ang. *chunks*. Dzieje się to w sposób zautomatyzowany. Wielkość kawałka nie jest odgórnie określona, standardowo przyjmuje się 1000 znaków. Równie dobrze może to być np. 10 zdań rozdzielonych kropkami. Zazwyczaj tekst dzieli się na tzw. zakładkę (*overlapping*), a jej standardowa wielkość to 20% całości. Pierwszy kawałek będzie zawierał 1000 znaków od 1 do 1000, następny od 800 do 1800, kolejny od 1600 do 2600 itd. Technika dzielenia z zakładkami ma na celu zachowanie kontekstu.

Gdy nasz zasób wiedzy zostanie podzielony, kolejny etap to wektoryzacja. Polega na stworzeniu tzw. wektorów kontekstu. Tu ujawnia się „magia” sztucznej inteligencji. Wektor kontekstu to lista liczb zmiennoprzecinkowych, zawierająca – w zależności od użytej funkcji wektoryzującej – najczęściej od kilkuset do ponad tysiąca pozycji. W owym wektorze, zwanym po angielsku *embedding*, zawarty jest kontekst – czyli znaczenie treści pojedynczego kawałka tekstu – w postaci liczbowej. Technika jego generowania jest dość zawiła i wykracza daleko poza ramy tego artykułu. Model wektoryzujący tworzy go na zasadzie podobieństw semantycznych poszczególnych słów.



Rys. 1. // RAG – wektoryzacja



Rys. 2. // RAG – RETRIEVE

Utworzone w ten sposób wektory mogą być do siebie bardziej lub mniej podobne. Miarę ich podobieństwa określa się za pomocą specjalnych algorytmów. Popularne jest wykorzystanie funkcji podobieństwa cosinusowego, ale używane są również inne funkcje, takie jak: iloczyn skalarny (ang. *dot product*) oraz odległość euklidesowa (ang. *Euclidean distance*).

PRZYKŁAD PORÓWNIANIA KONTEKSTU

Wyjaśnijmy to na przykładzie. Załóżmy, że mamy trzy zdania: (1) „Mój kot nazywa się Mruczek”, (2) „Pani sąsiadka spod siódemki opiekuje się wszystkimi kotami na osiedlu” oraz (3) „Jak uprawia się ziemniaki?”. Dla każdego z tych zdań wygenerowano wektory kontekstu, które zostały do siebie przyrównane. Im bardziej wynik przyrównania jest zbliżony do wartości 1, tym zdania te są do siebie bardziej podobne – w kontekście, którego dotyczą.

Wynik podobieństwa pomiędzy poszczególnymi zdaniami jest następujący:

Zdania (1) i (2) – 0,49

Zdania (1) i (3) – 0,22

Zdania (2) i (3) – 0,23

Inny przykład porównania dwóch zdań: (4) „Boli mnie prawa ręka” oraz (5) „Odczuwam ból w prawej górnej kończynie” dał wynik 0,66. Wyżej wymienione wektory kontekstu zostały wygenerowane przez model *text-embedding-3-small*, dostarczony przez OpenAI.

Zdania (1) i (2) traktują o kotach i pasują do siebie bardziej, niż którekolwiek z nich do pytania o uprawę ziemniaków. Kolejne zdania (4) i (5) dotyczą praktycznie tego samego i choć użyte w nich są zupełnie inne słowa, ich porównanie dało wysokie podobieństwo.

IMPLEMENTACJA

Gdy mamy już bazę wiedzy składającą się z par kawałków treści i przypisanych doń wektorów kontekstu, możemy wykorzystywać ją w odpytywaniu modelu LLM. Wysyłając pytanie do RAG-a, w pierwszej kolejności zostanie ono zamienione na wektor kontekstu. Następnie wektor ten zostanie przyrównany do wszystkich uprzednio utworzonych wektorów dla kawałków bazy wiedzy. Za pomocą funkcji podobieństwa zostanie oszacowany ich poziom podobieństwa. Tam, gdzie wynik podobieństwa będzie najwyższy, wybrane zostaną odpowiednie kawałki zasobu wiedzy, które najbardziej pasują do zapytania. Liczba kawałków może być ustalana na zasadzie statystycznej lub procentowej, wynikającej z rozkładu wyników dla konkretnego przypadku.

Tak przygotowany zestaw, składający się z zapytania oraz dobranych fragmentów zasobu wiedzy, jest wysyłany w postaci rozbudowanego promptu do modelu językowego. Spodziewanym wynikiem będzie odpowiedź poprawna językowo i gramatycznie, oparta na dostarczonych danych.

POTENCJALNE ZASTOSOWANIA

Systemy RAG mogą być pomocne w wielu scenariuszach. Mogą wspierać pracowników w dostępie do zgromadzonej w przedsiębiorstwie wiedzy. Mogą być wystawione na zewnątrz – w postaci chatbota – dla odwiedzających stronę internetową firmy. Potencjalni klienci mogą zapytać go o szczegóły oferowanych produktów, ich ceny oraz wszystko to, co umieszczone zostało w zasobie wiedzy. Takie rozwiązanie może również służyć jako narzędzie pierwszego kontaktu z helpdeskiem.

TESTOWANIE, OPIEKA I ROZWÓJ

Baza danych zasobu wiedzy powinna być administrowana i na bieżąco uzupełniana. Z pewnością system powinien przejść testy. Warto eksperymentować z parametrami. Lepsze efekty może dać zmiana wielkości wektorowanego kawałka treści *chunka* ze standardowego 1000 znaków na większy. Również większa ilość *chunków* zasobu niż standardowe 5-6 może poprawić jakość zwracanych odpowiedzi. //



ETHERNET APL W SYSTEMACH MONITOROWANIA ENERGII – PRZEŁOM DLA CIEPLNYCH UKŁADÓW POMIAROWYCH

Źródło // Endress+Hauser

// Wraz z pojawieniem się Ethernet APL w pomiarach przemysłowych świat automatyki obiektowej wkroczył w nową erę. Szybka, dwuprzewodowa transmisja danych w standardzie Ethernet, pełna obsługa przyrządów przez przeglądarkę internetową i znaczne uproszczenie integracji systemów automatyki to czynniki, które zmieniają reguły gry – szczególnie w zaawansowanych systemach monitorowania energii (EMS).

Monitorowanie energii cieplnej w obiektach przemysłowych to nie tylko ewidencja zużycia ciepła – to złożone, dynamiczne układy, w których media takie jak para wodna mogą pełnić różne funkcje w zależności od fazy procesu. Wyzwanie stanowi nie tylko dokładny pomiar strumienia energii, ale również precyzyjna ocena jakości medium, jego parametrów fizycznych oraz bilans masowy, szczególnie w kontekście gospodarki obiegu zamkniętego.

EMS – COŚ WIĘCEJ NIŻ BILANS CIEPLNY

– Systemy EMS, utożsamiane dotąd głównie z monitorowaniem i rozliczaniem produkcji oraz zużycia ciepła, obecnie zyskują nowe funkcje. Coraz częściej rozszerza się o bilansowanie masy, zwłaszcza dla mediów powracających do obiegu lub poddawanych odzyskowi – jak para, powietrze czy gazy techniczne. Kluczowe znaczenie ma tu precyzyjne wyznaczenie przepływu – podkreśla **Janusz Zajączkowski, Industry Manager** w Endress+Hauser.



O ile w przypadku gazów, możliwy jest pomiar bezpośrednio strumienia masy (np. metodą termiczną), to dla pary dominują metody fizyczne wyznaczające przepływ objętościowy, takie jak pomiar za pomocą różnicy ciśnień czy pomiar przepływomierzem wirowym. W każdym przypadku konieczne są złożone obliczenia pozwalające przeliczyć strumień objętości na masę i energię – dane absolutnie niezbędne do wiarygodnego raportowania i sterowania systemem EMS.

PROWIRL 200 Z PROFINET APL – INTELIĞENTNY PRZEPŁYWOMIERZ I LICZNIK CIEPŁA W JEDNYM

Wśród urządzeń pomiarowych, które w pełni wykorzystują potencjał Ethernet APL, szczególne miejsce zajmuje przepływomierz wirowy Prowirl 200. Urządzenie to nie tylko mierzy liniową prędkość przepływu pary, cieczy i gazów, ale dzięki wbudowanej jednostce obliczeniowej wyznacza gęstość i parametry cieplne według algorytmu IAPWS-IF97, podstawowego dla aplikacji cieplnych. W połączeniu z Ethernet APL Prowirl 200 staje się uniwersalnym licznikiem energii i masy, oferującym szybki, cykliczny transfer danych (co 64 ms) do systemu sterowania w postaci gotowych bloków funkcyjnych.

Istotną funkcją jest pomiar stopnia suchości pary, który decyduje o efektywności przesyłu i wykorzystania pary. Równie istotna jest kontrola stopnia przegrzania, wpływająca na bezpieczeństwo instalacji i zapobiegająca nadmiernym wydatkom na utrzymywanie zbyt wysokiej temperatury pary. Tego typu dane najczęściej nie są dostępne w klasycznych licznikach ciepła, a ich integracja w jednym urządzeniu znacząco upraszcza architekturę systemu EMS.

KONFIGURACJA, DIAGNOSTYKA I PREDYKCYJNE UTRZYMANIE – NOWA JAKOŚĆ DZIĘKI ETHERNET APL

Dzięki Ethernet APL konfiguracja i diagnostyka Prowirl 200 stają się wyjątkowo proste i dostępne. Użytkownik może połączyć się z urządzeniem przez dowolną przeglądarkę internetową – wystarczy znać jego adres IP lub skorzystać z trybu serwisowego. Interfejs użytkownika dostępny przez wbudowany serwer www nie różni się funkcjonalnie od profesjonalnych narzędzi takich jak FieldCare czy DeviceCare, a dostępne z poziomu urządzenia właściwe pliki GSD umożliwiają szybką integrację w systemie sterowania.

Alternatywnie możliwa jest komunikacja poprzez oprogramowanie narzędziowe obsługujące strukturę sieci (np. Fieldcare lub Simatic PDM). Co więcej, Prowirl 200 wyposażony jest w platformę Heartbeat Technology®,

która zapewnia ciągłą weryfikację poprawności działania bez przerywania pomiaru. – Umożliwia to predykcyjne utrzymanie ruchu, gdzie użytkownik z wyprzedzeniem otrzymuje sygnały o możliwych usterkach, a generowany na żądanie raport weryfikacyjny stanowi potwierdzenie jakości i wiarygodności pomiarów – podkreśla **Janusz Zajączkowski**. Wszystko to odbywa się z wykorzystaniem przemysłowego protokołu Profinet, z planowaną obsługą również Modbus TCP i Ethernet IP w przyszłości.



PODSUMOWANIE

Ethernet APL to technologia, która na poziomie obiektowym wnosi rewolucję cyfrową na poziom obiektowy systemów monitorowania energii – zwłaszcza w pomiarach cieplnych. Przepływomierze takie jak Prowirl 200 nie tylko zwiększają dokładność i niezawodność pomiarów, ale również upraszczają integrację, obsługę i utrzymanie urządzeń. – Dzięki szybkiemu, 10-megabitowemu połączeniu, komunikacji przez przeglądarkę i zaawansowanym funkcjom diagnostycznym możliwe staje się tworzenie bardziej elastycznych i odpornych na awarie systemów EMS. W świecie, w którym każda kilowatogodzina ma znaczenie, to krok milowy ku efektywniejszemu zarządzaniu energią – podsumowuje **Janusz Zajączkowski**. //

// O FIRMIE

Endress+Hauser to światowy lider w zakresie aparatury kontrolno-pomiarowej dla wielu branż przemysłu, z kompleksowym portfolio obejmującym większość możliwych pomiarów.

Szwajcarska Grupa zatrudnia 16000 pracowników w 125 krajach świata. W Polsce od 30 lat jest partnerem zarówno dla wiodących koncernów, jak i dla sektora MŚP, wspierając polskie firmy i zakłady produkcyjne w cyfrowej transformacji, optymalizacji procesów oraz redukcji wpływu na środowisko.

Więcej informacji: www.pl.endress.com



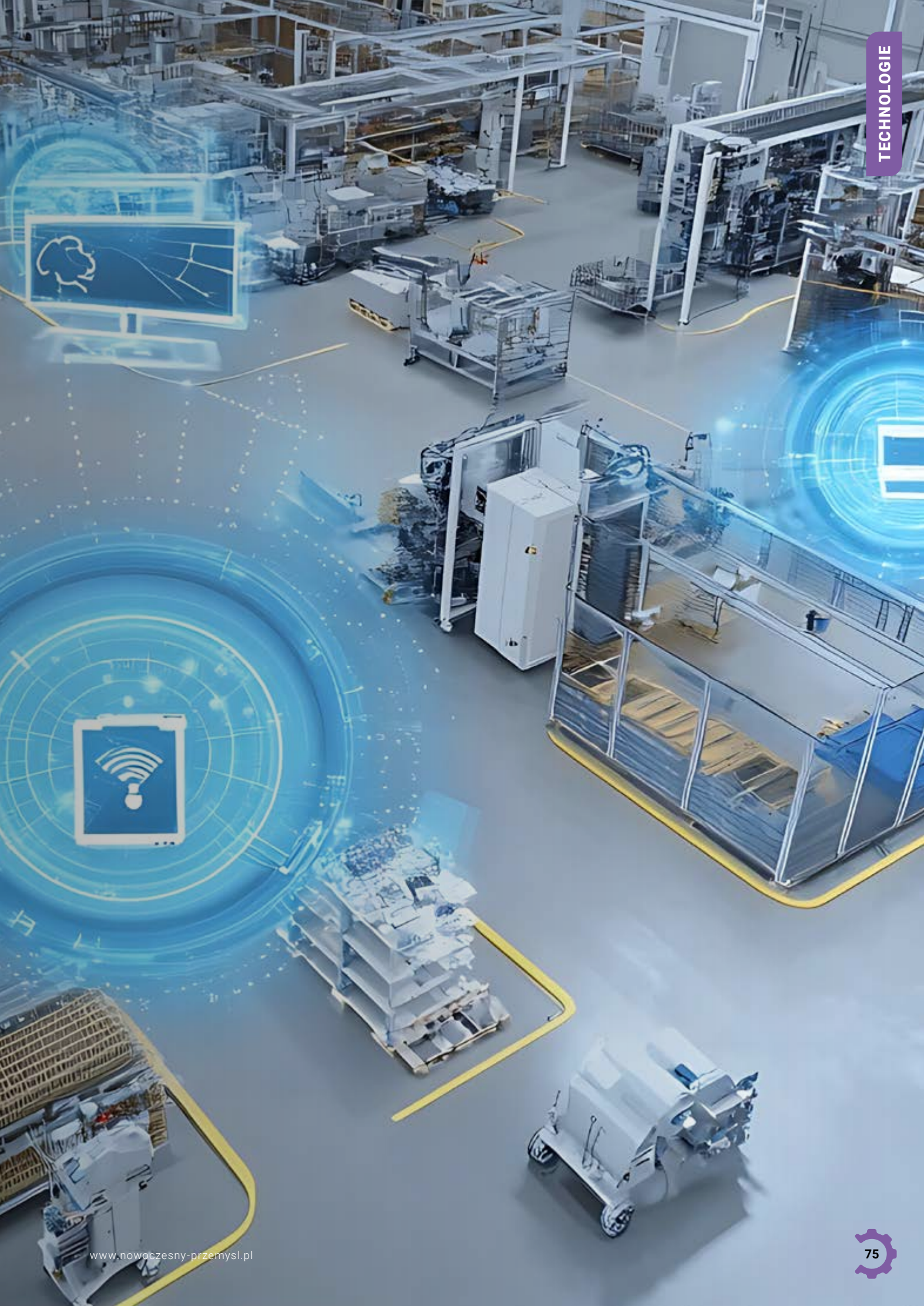
PRZEMYSŁOWY INTERNET RZECZY JAKO FUNDAMENT INTELIGENTNEJ AUTOMATYZACJI

// Przemysłowy Internet Rzeczy (IIoT) stał się jednym z kluczowych filarów czwartej rewolucji przemysłowej, zmieniając sposób, w jaki zakłady produkcyjne, przedsiębiorstwa energetyczne i inne organizacje przemysłowe zarządzają swoimi procesami. W odróżnieniu od konsumenckiego internetu rzeczy, którego celem jest przede wszystkim poprawa komfortu użytkownika końcowego, IIoT koncentruje się na integracji maszyn, urządzeń, systemów sterowania i platform analitycznych w taki sposób, aby tworzyły one spójną i inteligentną infrastrukturę, zdolną do ciągłego monitorowania, analizy i optymalizacji procesów w czasie rzeczywistym.



Autor // WOJCIECH SIKORSKI

Absolwent kierunku Energetyka na Wydziale Energetyki i Paliw Akademii Górniczo-Hutniczej. Specjalista ds. urządzeń energetycznych z wieloletnim doświadczeniem. Autor licznych publikacji w czasopismach branżowych i portalach związanych z przemysłem. Prywatnie tata dwóch córek, pasjonat cyberbezpieczeństwa, stolarz amator, numizmatyki oraz blogger.

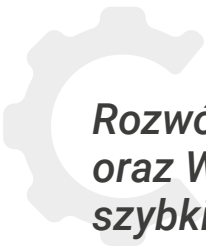


Isotą IIoT jest połączenie urządzeń fizycznych – czujników, sterowników PLC, robotów przemysłowych, kamer wizyjnych czy inteligentnych liczników – z platformami informatycznymi gromadzącymi dane i przekształcającymi je w informacje użyteczne dla procesu decyzyjnego. Kluczową rolę odgrywa tu zdolność do przesyłania danych w czasie rzeczywistym, co wymaga zastosowania zarówno przewodowych, jak i bezprzewodowych technologii komunikacyjnych. W środowiskach przemysłowych coraz częściej wykorzystuje się standardy takie jak OPC UA czy MQTT, które zapewniają interoperacyjność pomiędzy urządzeniami różnych producentów. Z kolei rozwój technologii 5G oraz Wi-Fi 6 umożliwia szybki i stabilny przesył danych nawet w wymagających warunkach przemysłowych.

Równolegle z rozwojem sieci komunikacyjnych znaczenia nabiera przetwarzanie brzegowe, które pozwala analizować dane blisko źródła ich powstawania. Dzięki temu możliwe jest reagowanie na zdarzenia w ułamkach sekundy, co w przemyśle ma szczególne znaczenie w kontekście bezpieczeństwa oraz minimalizacji przestojów. W coraz większym stopniu w procesy IIoT włączana jest także sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe, które umożliwiają nie tylko wykrywanie anomalii czy przewidywanie awarii, lecz również optymalizację parametrów pracy maszyn w czasie rzeczywistym. Uzupełnieniem tych technologii są cyfrowe bliźniaki, czyli wirtualne modele maszyn, linii produkcyjnych lub całych zakładów, które pozwalają symulować zmiany i analizować ich potencjalne skutki bez ryzyka dla rzeczywistego środowiska.

Centralnym elementem ekosystemu IIoT są platformy integrujące dane z urządzeń polowych, systemów sterowania i aplikacji biznesowych. W zależności od strategii przedsiębiorstwa mogą to być rozwiązania chmurowe, takie jak Microsoft Azure IoT czy AWS IoT, wyspecjalizowane platformy przemysłowe jak PTC ThingWorx lub Siemens Industrial Edge bądź systemy oparte na oprogramowaniu open source, w których poszczególne komponenty są dobierane indywidualnie. Niezależnie od wybranej ścieżki platforma IIoT pełni funkcję cyfrowego centrum dowodzenia, w którym dane są nie tylko przechowywane, lecz również przetwarzane, analizowane i prezentowane w formie raportów oraz wizualizacji, a wnioski z analiz są automatycznie przekazywane do systemów sterowania.

Zastosowania Przemysłowego Internetu Rzeczy w obszarze inteligentnej automatyzacji obejmują dziś praktycznie każdy etap cyklu produkcyjnego i funkcjonowania przedsiębiorstwa, a ich znaczenie systematycznie rośnie. Jednym z najbardziej oczywistych i jednocześnie najczęściej wdrażanych przykładów jest utrzymanie predykcyjne, które pozwala przewidywać awarie urządzeń na podstawie szczegółowej



Rozwój technologii 5G oraz Wi-Fi 6 umożliwia szybki i stabilny przesył danych nawet w wymagających warunkach przemysłowych.

analizy parametrów ich pracy, takich jak temperatura, wibracje, ciśnienie czy zużycie energii. Dzięki stałemu monitorowaniu stanu technicznego maszyn możliwe jest wczesne wykrycie symptomów zbliżającej się usterki, a tym samym zaplanowanie przestoju serwisowego w sposób, który minimalizuje wpływ na produkcję i ogranicza koszty napraw. Takie podejście znacząco zmniejsza liczbę nieplanowanych przestojów, zwiększając ogólną efektywność wyposażenia (OEE) i wydłużając cykl życia kluczowych zasobów.

Kolejnym obszarem, w którym IIoT przynosi wymierne korzyści, jest optymalizacja zużycia energii i innych mediów, takich jak woda, sprężone powietrze czy gaz technologiczny. Dzięki precyzyjnym pomiarom w czasie rzeczywistym oraz integracji z systemami zarządzania energią możliwe jest identyfikowanie miejsc o największych stratach i wdrażanie działań korygujących. W dobie rosnących cen energii oraz coraz bardziej restrykcyjnych wymogów związanych ze zrównoważonym rozwojem efektywne gospodarowanie zasobami staje się nie tylko sposobem na obniżenie kosztów operacyjnych, lecz także elementem strategii odpowiedzialności środowiskowej.

IIoT odgrywa również istotną rolę w obszarze kontroli jakości. Dzięki połączeniu systemów wizyjnych, czujników pomiarowych oraz algorytmów analizy danych możliwe jest bieżące monitorowanie parametrów produkcji i natychmiastowa reakcja na wykryte odchylenia. Pozwala to ograniczyć liczbę wyrobów wadliwych, skrócić czas potrzebny na usunięcie przyczyny problemu oraz utrzymać stabilny poziom jakości zgodny z normami branżowymi i oczekiwaniami klientów.

Nie można również pominąć aspektu bezpieczeństwa pracy. Systemy IIoT, poprzez wykorzystanie technologii lokalizacyjnych oraz urządzeń noszonych przez pracowników, pozwalają monitorować ich położenie w strefach niebezpiecznych i w razie potrzeby automatycznie uruchamiać procedury alarmowe lub zatrzymywać pracę maszyn. Dzięki temu możliwe jest szybkie reagowanie w sytuacjach awaryjnych oraz zapobieganie wypadkom, co ma kluczowe znaczenie w branżach wysokiego ryzyka.

Rozwój Przemysłowego Internetu Rzeczy niesie ze sobą znaczący postęp w zakresie automatyzacji i efektywności procesów przemysłowych, ale jednocześnie wprowadza nowe i złożone wyzwania w obszarze cyberbezpieczeństwa. Najpoważniejszym z nich jest zwiększona podatność infrastruktury na ataki cyfrowe. Każde nowe urządzenie podłączone do sieci IIoT – od prostych sensorów po rozbudowane sterowniki PLC i bramy komunikacyjne – staje się potencjalnym wektorem ataku. W środowiskach przemysłowych zagrożenia te są szczególnie groźne, ponieważ ich skutkiem może być nie tylko utrata poufnych danych, lecz także zakłócenie, a nawet zatrzymanie procesów produkcyjnych czy krytycznych usług, co prowadzi do strat finansowych, uszczerbku na reputacji, a w skrajnych przypadkach do zagrożenia zdrowia i życia ludzi.

Dlatego niezbędne jest stosowanie kompleksowych mechanizmów ochrony zgodnych z międzynarodowymi normami, w tym przede wszystkim z rodziną standardów IEC 62443, które definiują wymagania bezpieczeństwa dla systemów automatyki przemysłowej. Obejmują one m.in. segmentację sieci na strefy bezpieczeństwa, kontrolę przepływu danych pomiędzy segmentami, zarządzanie tożsamością i dostępem, bezpieczne aktualizacje oprogramowania oraz monitorowanie integralności systemów. Wdrożenie tych zasad pozwala ograniczyć rozprzestrzenianie się ataków w infrastrukturze i skuteczniej izolować incydenty.

Coraz większą rolę odgrywa również podejście „Zero Trust”, które zakłada, że żaden element systemu – niezależnie od tego, czy znajduje się wewnątrz, czy na zewnątrz sieci – nie powinien być traktowany jako w pełni zaufany. Każda próba uzyskania dostępu do zasobów musi być uwierzytelniana i autoryzowana w czasie rzeczywistym, a uprawnienia użytkowników, aplikacji i urządzeń muszą być ograniczone do absolutnego minimum wymaganego do realizacji ich zadań. Takie podejście znacznie utrudnia atakującym lateralne przemieszczanie się w sieci po przełamaniu jednej warstwy zabezpieczeń.

Drugim istotnym wyzwaniem z perspektywy bezpieczeństwa jest interoperacyjność. Środowiska IIoT często obejmują sprzęt i oprogramowanie od wielu dostawców, co generuje problemy związane z różnorodnością protokołów, formatów danych i mechanizmów zabezpieczeń. Brak spójnych standardów może prowadzić do powstawania luk bezpieczeństwa, wynikających z konieczności stosowania prowizorycznych integracji lub konwerterów. Stosowanie otwartych protokołów komunikacyjnych, takich jak OPC UA czy MQTT, w połączeniu z ujednoliconymi modelami danych, pozwala zmniejszyć to ryzyko, zapewniając jednocześnie lepszą kontrolę nad przepływem informacji i możliwością wdrażania jednolitych polityk bezpieczeństwa.



Niezbędne jest stosowanie kompleksowych mechanizmów ochrony zgodnych z międzynarodowymi normami, w tym przede wszystkim z rodziną standardów IEC 62443.

W perspektywie długoterminowej skuteczne zabezpieczenie infrastruktury IIoT wymaga także wdrożenia procesów ciągłego monitorowania, analizy zdarzeń oraz szybkiego reagowania na incydenty. Integracja systemów detekcji anomalii w ruchu sieciowym, pasywnych systemów monitoringu OT oraz centralnych platform zarządzania bezpieczeństwem (SIEM/SOAR) jest niezbędna, aby sprostać rosnącemu poziomowi zaawansowania zagrożeń. Tylko takie holistyczne podejście – łączące standardy, nowoczesne technologie i kulturę bezpieczeństwa w organizacji – pozwoli w pełni wykorzystać potencjał IIoT bez narażania kluczowych procesów na nieakceptowalne ryzyko.

Przyszłość IIoT rysuje się w jasnych barwach. Można przewidywać, że w najbliższych latach wzrośnie znaczenie prywatnych sieci 5G w zakładach przemysłowych, co pozwoli na jeszcze większą niezawodność i przepustowość komunikacji. Coraz powszechniejsze stanie się również wykorzystywanie cyfrowych bliźniaków nie tylko do analizy pojedynczych maszyn, lecz do modelowania całych procesów produkcyjnych. Sztuczna inteligencja będzie coraz częściej pełnić funkcję „mózgu” inteligentnej automatyzacji, podejmując decyzje w czasie rzeczywistym na podstawie danych z IIoT, a zarządzanie danymi przemysłowymi stanie się strategicznym obszarem przewagi konkurencyjnej.

Przemysłowy Internet Rzeczy nie jest jedynie technologiczną nowinką, lecz podstawowym narzędziem transformacji przemysłu w kierunku inteligentnej automatyzacji. Łączy on świat fizyczny i cyfrowy w spójną, odporną i elastyczną infrastrukturę, która pozwala nie tylko zwiększyć efektywność i bezpieczeństwo procesów, lecz również otwiera drogę do nowych modeli biznesowych i innowacyjnych sposobów organizacji produkcji. Firmy, które już dziś rozpoczną wdrażanie strategii opartej na IIoT, zyskają przewagę, której utrzymanie będzie w przyszłości coraz trudniejsze dla konkurencji pozbawionej takiego fundamentu. //

HILLWOOD ROZWIJA STRATEGICZNE TERENY INWESTYCYJNE: KONIN I NIDZICA

// Hillwood Polska rozwija dwa strategiczne projekty inwestycyjne: **Industrial Park Poland w Koninie** oraz **Industrial Park Nidzica**. Konin już dziś udostępnia w pełni przygotowany grunt o dużej skali z dostępem do kluczowej infrastruktury i możliwością korzystania z ulg inwestycyjnych. Nidzica z kolei to lokalizacja w trakcie aktywnego rozwoju, która wzbogaca ofertę Hillwood o kolejne atrakcyjne tereny inwestycyjne. Dzięki centralnemu położeniu Konina i korzystnej lokalizacji Nidzicy przy trasie S7, Hillwood oferuje inwestorom miejsca gotowe do natychmiastowego rozpoczęcia działalności przemysłowej i logistycznej.

Źródło // Hillwood Polska

 HILLWOOD

INDUSTRIAL PARK POLAND W KONINIE – W PEŁNI PRZYGOTOWANY TEREN INWESTYCYJNY

Hillwood Polska od lat rozwija nowoczesne nieruchomości przemysłowe, oferując inwestorom kompleksowo przygotowane tereny i obiekty magazynowo-produkcyjne w strategicznych lokalizacjach. Jednym z kluczowych projektów spółki jest **Industrial Park Poland w Koninie** – grunt o powierzchni 137 hektarów, położony w centralnej Polsce, w sąsiedztwie autostrady A2. Park jest w pełni uzbrojony, dysponuje niezbędną infrastrukturą oraz aktualnym pozwoleniem na budowę, dzięki czemu inwestorzy mogą rozpocząć realizację swoich projektów bez zbędnych opóźnień.

Drugim istotnym projektem jest **Industrial Park Nidzica**, zlokalizowany w województwie warmińsko-mazurskim, w pobliżu trasy ekspresowej S7. Oba tereny są odpowiedzią na rosnące zapotrzebowanie rynku na duże, profesjonalnie przygotowane lokalizacje przemysłowe, które łączą doskonałe położenie, gotową infrastrukturę i możliwości korzystania z ulg inwestycyjnych.

CENTRALNA LOKALIZACJA I DOSKONAŁA KOMUNIKACJA

Industrial Park Poland w Koninie usytuowany jest w miejscowości Krągola, w gminie Stare Miasto. Jego położenie przy węźle **Konin Wschód na autostradzie A2** zapewnia szybkie połączenie z Warszawą, Poznaniem i Berlinem, a w dalszej perspektywie z innymi europejskimi rynkami. Park znajduje się również zaledwie **700 m od drogi krajowej nr 72** oraz 10 km od terminala intermodalnego, co stwarza szerokie możliwości dla transportu kolejowego.

Odległość do autostrady A1 wynosi około 100 km, co ułatwia obsługę transportu północ-południe. Lokalizacja parku na przecięciu głównych szlaków drogowych i kolejowych sprawia, że jest to doskonały wybór zarówno dla firm produkcyjnych, jak i operatorów logistycznych planujących dystrybucję na dużą skalę.





ZAPLECZE KADROWE I POTENCJAŁ REGIONU

Industrial Park Poland korzysta z położenia w regionie o znaczącym potencjale demograficznym i gospodarczym. W promieniu 50 km od parku mieszka blisko **800 tysięcy osób**, co zapewnia dostęp do szerokiego zaplecza kadrowego. Region Konina posiada rozwiniętą sieć szkół technicznych i zawodowych, kształcących w kierunkach odpowiadających potrzebom przemysłu, a także dostęp do wykształconej kadry inżynierskiej.

Rozwinięta infrastruktura społeczna oraz aktywność lokalnych samorządów w przyciąganiu inwestorów sprawiają, że region jest przyjazny dla biznesu. Bliskość dużych miast, takich jak Poznań czy Łódź, dodatkowo poszerza dostęp do zasobów ludzkich.

GOTOWA INFRASTRUKTURA I POZWOLENIE NA BUDOWĘ

Jednym z głównych atutów **Industrial Park Poland w Koninie** jest pełne uzbrojenie terenu oraz rozbudowana infrastruktura wewnętrzna. Park posiada dostęp do sieci energetycznej, gazowej, wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej

i deszczowej. Zrealizowano również system retencji wód opadowych, który wspiera efektywne zarządzanie zasobami wodnymi. W ramach inwestycji powstał nowy układ drogowy, obejmujący modernizację ulicy Kasztelańskiej i budowę rond, co umożliwia bezpośrednie połączenie parku z węzłem **Konin Wschód na autostradzie A2**. Dzięki temu teren jest w pełni przygotowany pod zabudowę przemysłową i logistyczną, a jego lokalizacja sprzyja sprawnej obsłudze transportowej na poziomie krajowym i międzynarodowym.

SKALA DOSTOSOWANA DO DUŻYCH INWESTYCJI

Industrial Park Poland to **137 ha gruntu**, na którym można wybudować ponad **600 tys. m² nowoczesnej powierzchni produkcyjno-magazynowej klasy A**. Park jest elastyczny pod względem realizacji inwestycji – możliwa jest budowa zarówno w formule **BTS**, jak i **BTO** co pozwala dostosować parametry obiektów do indywidualnych potrzeb inwestorów.

Specyfikacja może zostać elastycznie dostosowana do potrzeb klienta, przy czym wysokość zabudowy może sięgać do 40 m.

ZACHĘTY INWESTYCYJNE

Industrial Park Poland znajduje się na terenie objętym Polską Strefą Inwestycji, co umożliwia korzystanie z szeregu zachęt finansowych, w tym:

- zwolnień z podatku CIT nawet na 10 lat,
- ulg w podatku od nieruchomości do 4 lat,
- wsparcia z funduszy unijnych oraz rządowych.

Dodatkowo inwestorzy mogą ubiegać się o wsparcie z funduszy unijnych oraz krajowych programów wspierających rozwój przedsiębiorstw i nowych technologii.

INDUSTRIAL PARK NIDZICA – ROZWÓJ NA PÓŁNOCY POLSKI

Drugim kluczowym projektem Hillwood jest **Industrial Park Nidzica**, zlokalizowany w województwie warmińsko-mazurskim. Teren inwestycyjny o powierzchni **114 ha** został przygotowany z myślą o budowie nowoczesnych obiektów produkcyjno-magazynowych, odpowiadających na potrzeby przedsiębiorstw planujących ekspansję w północnej Polsce.

Bliskość trasy ekspresowej **S7** zapewnia szybkie połączenie z Warszawą i Trójmiastem, co sprzyja efektywnej logistyce i dystrybucji. Lokalizacja parku w obszarze **Warmińsko-Mazurskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej** pozwala inwestorom korzystać z preferencyjnych warunków podatkowych i dostępnych instrumentów wsparcia. Połączenie strategicznego położenia z przygotowanym terenem inwestycyjnym czyni Nidzicę atrakcyjną bazą dla firm przemysłowych i logistycznych rozwijających działalność w regionie.

KOMPLEKSOWA OFERTA DLA INWESTORÓW

Industrial Park Poland w Koninie i Industrial Park Nidzica to projekty, które łączą starannie dobrane lokalizacje z pełnym przygotowaniem terenu pod działalność przemysłową. Oba parki stanowią przykład podejścia Hillwood, które minimalizuje bariery wejścia dla inwestorów: od dostępności infrastruktury, przez szybkie procedury formalne, po możliwość skorzystania z zachęt podatkowych.

Hillwood oferuje inwestorom gotowe tereny, które skracają czas potrzebny na realizację projektów i pozwalają na szybkie uruchomienie działalności w kluczowych lokalizacjach w Polsce. //

RYNEK MAGAZYNOWO-PRZEMYSŁOWY W POLSCE NA DRODZE DO STABILIZACJI

// Firma doradcza Savills opublikowała najnowszy raport dotyczący krajowego rynku magazynowo-przemysłowego. Pierwsze półrocze 2025 potwierdza rosnącą atrakcyjność Polski w oczach inwestorów oraz najemców.

Źródło // Savills

NOWA PODAŻ I AKTYWNOŚĆ DEWELOPERÓW

Na koniec czerwca 2025 zasoby nowoczesnej powierzchni magazynowej w Polsce wyniosły ponad 36 mln m². W pierwszym półroczu oddano do użytkowania 1,15 mln m² nowej powierzchni, z czego 59% w ciągu pierwszych trzech miesięcy. Średni poziom wynajęcia nowych obiektów sięgnął 61%, przy czym magazyny dostarczane na rynek w drugim kwartale były zajęte aż w 80%. Najwyższą podaż nowych zasobów odnotowano we Wrocławiu (gdzie przybyło prawie 294 tys. m² powierzchni przemysłowo-logistycznej), Górnym Śląsku (prawie 256 tys. m²) i obydwu strefach warszawskich – Warszawa I i Warszawa II (w sumie prawie 155 tys. m²).

W budowie pozostaje 1,47 mln m², a aktywność deweloperska jest obecnie niższa niż rok wcześniej, kiedy całkowity wolumen parków magazynowych w fazie budowy był wyższy o 35%. Powierzchnia w powstających obecnie projektach jest już w 59% zabezpieczona umowami najmu. W perspektywie kolejnych czterech kwartałów, rynki takie, jak Poznań, Kraków, Trójmiasto czy Polska Wschodnia, gdzie w realizacji jest niewiele nowych projektów, mogą wykazywać się ograniczoną dostępnością nowej powierzchni.

W pierwszym półroczu rozpoczęto realizację 966,4 tys. m² powierzchni magazynowych, z przeciętnym poziomem przednajmu na poziomie 60% w momencie przystąpienia do budowy. Wśród największych budowanych obecnie projektów znajdują się: 7R Park Gdańsk III (80 000 m²), projekt Panattoni Park Rzeszów West – BTS dla BSH Appliances (73 000 m²), Booster Zabrze firmy LemonTree (69 900 m²) oraz Panattoni Park Zgierz II (68 800 m²).

POPYT, DOSTĘPNOŚĆ I STAWKI CZYNSZÓW

Popyt brutto w pierwszym półroczu osiągnął 2,95 mln m², a netto 1,34 mln m². Ponad połowę wolumenu umów sfinalizowanych w tym okresie stanowiły przedłużenia, co odzwierciedla dojrzałość rynku w Polsce. Największe transakcje obejmowały m.in. 79,2 tys. m² dla Shein w ECE Kąty Wrocławskie oraz 67,8 tys. m² dla operatora logistycznego w 7R Park Gdańsk III.

Współczynnik pustostanów wyniósł 7,9%, spadając o 20 pkt. baz. w czasie roku i o ok. 30 pkt. baz. na przestrzeni II kwartału. Najniższa dostępność powierzchni występuje w Białymstoku, Opolu, Krakowie i Szczecinie.

Czynsze bazowe w pierwszym półroczu pozostały stabilne – w przypadku standardowych obiektów typu big box, stawki wywoławcze kształtowały się w przedziale 3,50-6,75 euro/m²/miesiąc, z najwyższymi pułapami osiąganymi w Warszawie, Krakowie i Trójmieście. Tylko w przypadku obiektów najwyższej klasy usytuowanych w topowych lokalizacjach jest obserwowana pewna dynamika wzrostowa, zwłaszcza w klastrach magazynowych z ograniczoną dostępnością nowej powierzchni.

– Widać wyraźne rosnące zainteresowanie firm produkcyjnych obiektami dostosowanymi indywidualnie do ich potrzeb, które najczęściej powstają w formule najmu długoterminowego. Ten trend jest szczególnie zauważalny w sektorach takich jak spożywczy, zbrojeniowy, nowoczesnych technologii oraz materiałów budowlanych. Z punktu widzenia rynku jest to pozytywny sygnał, zwłaszcza po okresie ograniczonej aktywności w ostatnich kwartałach. – podkreśla **Michał Chodecki**, Head of Industrial w Savills.

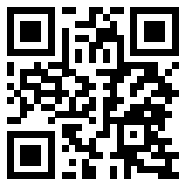
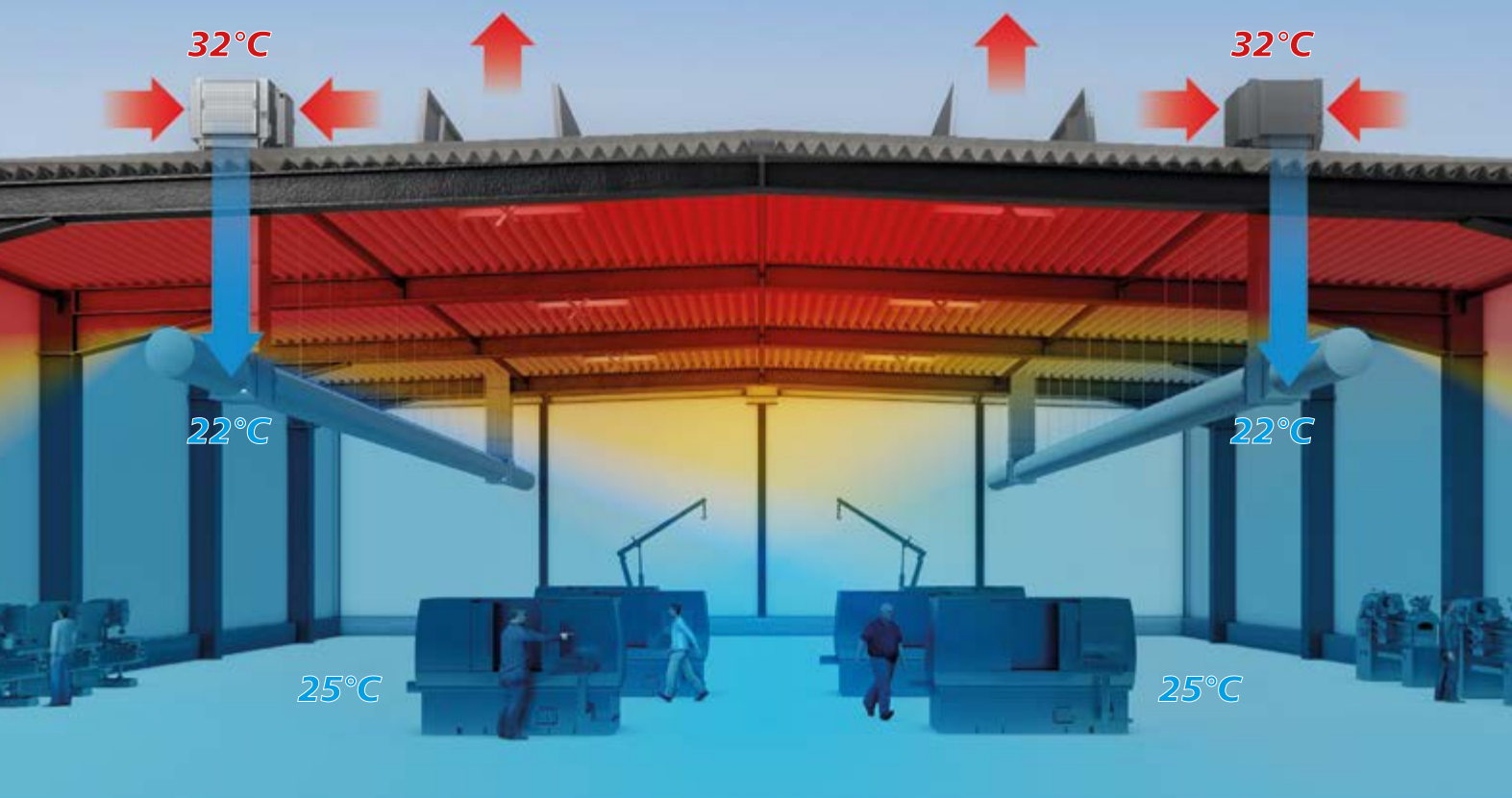
Savills prognozuje, że w kolejnych kwartałach rynek będzie stopniowo równoważyć poziom nowej podaży i aktywności najemców. Wpłynie to na stabilizację stawek czynszów i zwiększenie przewidywalności zarówno dla deweloperów i najemców jak i dla inwestorów. Warto podkreślić, że ponad 80% istniejących nowoczesnych obiektów przemysłowych i logistycznych w Polsce zostało oddanych do użytkowania w ostatnich pięciu lat (2020-2024), co przekłada się na wysoką jakość i nowoczesne standardy techniczne powierzchni, przy czym znaczna część z nich spełnia także wytyczne związane z ESG. //



RAPORT:



CoolStream - chłodzenie i wentylacja hal przemysłowych



OPTIMALIZACJA KOSZTÓW DZIĘKI EFEKTYWNEJ WENTYLACJI PRZEMYSŁOWEJ

// Wydajność procesów produkcyjnych to klucz do sukcesu każdej firmy wytwórczej. Przedsiębiorstwa produkcyjne nieustannie szukają sposobów na usprawnienie procesów, minimalizację zużycia energii czy podniesienie efektywności maszyn. Jednym z aspektów, który często umyka uwadze, jest wentylacja przemysłowa – niezwykle ważny element, który wpływa nie tylko na komfort pracy ludzi i niezawodność maszyn, ale może mieć bezpośredni wpływ na wyniki finansowe firmy.

Źródło // Kingspan Light + Air Polska

WYSOKA TEMPERATURA – CICHY WRÓG TWOJEJ PRODUKCJI

Czy zastanawiałeś się, jak wysoka temperatura wpływa na wydajność pracowników i maszyn? Badania wskazują, że już niewielkie przekroczenie temperatury optymalnej, wynoszącej ok. 22°C, prowadzi do obniżenia wydajności o 2-5% na każdy dodatkowy stopień Celsjusza. Oznacza to, że jeśli Twoja hala produkcyjna przez większą część roku zmaga się z temperaturą wyższą o 5°C, możesz stracić znaczną część swojego potencjału operacyjnego.

Wysoka temperatura wpływa nie tylko na ludzi – równie istotne jest jej oddziaływanie na maszyny. Przegrzewające się urządzenia pracują mniej wydajnie, są bardziej podatne na awarie i wymagają częstszych przestojów serwisowych. To wszystko generuje koszty, które można zredukować, inwestując w odpowiedni system wentylacyjny.

KOSZTY WENTYLACJI – INWESTYCJA, KTÓRA SIĘ ZWRACA

Wielu przedsiębiorcom wentylacja przemysłowa kojarzy się z wysokimi nakładami finansowymi, jednak dane pokazują, że to inwestycja o szybkim zwrocie. Aby lepiej zobrazować sytuację, przeanalizujemy konkretny przykład:

- **Obrót roczny firmy:** 100 mln zł.
- **Wpływ temperatury na wydajność:** 1% spadku na każdy stopień powyżej 25°C.
- **Średnia różnica temperatur w hali w ciepłe półrocze:** 5°C.
- **Godzinowy obrót:** ok. 24 000 zł.

W ciągu roku firma, która ignoruje problem wysokiej temperatury, może stracić aż **830 000 zł**. To niemal 1% całkowitego obrotu, który można odzyskać, inwestując w system wentylacyjny. Co ważne, nowoczesne systemy



są zaprojektowane tak, aby zwrócić się już w pierwszym lub drugim roku eksploatacji.

DLACZEGO WENTYLACJA PRZEMYSŁOWA TO KLUCZ DO SUKCESU?

Korzyści z odpowiednio zaprojektowanego systemu wentylacji wykraczają daleko poza komfort pracy. Oto, co możesz zyskać:

1. Wyższa efektywność pracowników

Zadowolony i skoncentrowany zespół pracuje wydajniej, a to przekłada się na szybszą realizację zamówień i lepszą jakość produkcji.

2. Niższe koszty eksploatacyjne maszyn

Stabilna temperatura w hali produkcyjnej chroni maszyny przed przegrzewaniem, co redukuje ryzyko kosztownych awarii i przestojów.

3. Realne oszczędności finansowe

Zamiast tracić setki tysięcy złotych rocznie na spadkach wydajności, możesz zainwestować te środki w nowoczesne technologie wentylacyjne, które generują realne oszczędności.

4. Lepszy wizerunek firmy

Dbłość o warunki pracy to także budowanie pozytywnego wizerunku w oczach pracowników i kontrahentów. Firmy inwestujące w środowisko pracy często postrzegane są jako bardziej nowoczesne i odpowiedzialne.

JAKIE SYSTEMY WENTYLACYJNE WYBRAĆ?

Wybór odpowiedniego systemu zależy od specyfiki Twojej produkcji i wielkości hali. Na rynku dostępne są rozwiązania dostosowane do różnych potrzeb, od standardowych systemów wentylacji, po zaawansowane systemy klimatyzacyjne, które łączą wentylację z osuszaniem powietrza i regulacją temperatury. Coraz częściej inwestorzy decydują się na **wentylację sterowaną zapotrzebowaniem (DCV)** czy **systemy hybrydowe**, które łączą zalety wentylacji naturalnej i mechanicznej.

Wybór zależy od:

- specyfiki produkcji,
- kubatury i układu hali,
- poziomu automatyzacji procesów,
- przyszłych planów rozbudowy zakładu.



Firma Kingspan oferuje zarówno systemy wentylacji naturalnej, jak i mechanicznej. Posiadamy w ofercie klapy wentylacyjne i wywietrzaki liniowe, które służą do usuwania z pomieszczeń zanieczyszczonego powietrza i dostarczania

w jego miejsce powietrza świeżego, a także system chłodzenia adiabatycznego CoolStream, który poza wentylacją pozwala na schłodzenie powietrza w hali.

Chłodzenie adiabatyczne jest to proces obniżania temperatury powietrza poprzez odparowanie wody. System CoolStream wykorzystuje ten naturalny proces, aby skutecznie obniżać temperaturę powietrza nawiewanego do wnętrza budynku. Ciepłe letnie powietrze z zewnątrz jest nawilżane, a następnie schładzane bez użycia szkodliwych czynników chłodniczych. System pracuje w 100% na świeżym powietrzu, w efekcie czego zapewnia komfortowe warunki pracy, obniżając poziom CO₂ i zmniejszając temperaturę w hali nawet o 10°C.

Najważniejsze zalety systemy CoolStream to:

- **Niskie koszty eksploatacyjne** – 7 razy tańsze od tradycyjnej klimatyzacji.
- **Wysoka efektywność** – najlepiej chłodzi, gdy jest najcieplej.
- **Prostota systemu** – jedno urządzenie + kanały nawiewne.
- **Ekologiczność** – brak czynników chłodniczych.

Niezależnie jednak od wybranego typu wentylacji ważne jest, aby projekt instalacji uwzględniał zarówno aktualne potrzeby, jak i możliwość rozbudowy w przyszłości.

KOSZTY WENTYLACJI – DLACZEGO NIE WARTO CZEKAĆ?

Zbyt często inwestycje w systemy wentylacyjne są odkładane na później, co prowadzi do kumulacji strat. Tymczasem każda zwłoka to dodatkowe koszty operacyjne i utracone zyski. Współczesne systemy wentylacyjne są energooszczędne i zaprojektowane z myślą o minimalizowaniu kosztów eksploatacji. Dzięki temu szybko zwracają się i zaczynają generować oszczędności.

PODSUMOWANIE

Wentylacja przemysłowa to nie wydatek, lecz inwestycja, która przyczynia się do wzrostu wydajności, redukcji strat i poprawy komfortu pracy. Niezależnie od wielkości Twojej firmy odpowiednio zaprojektowany system wentylacyjny to krok w stronę lepszych wyników finansowych.

Nie pozwól, aby wysoka temperatura ograniczała potencjał Twojego biznesu. Zainwestuj w wentylację przemysłową, która zoptymalizuje Twoje koszty wentylacji, zwiększy wydajność i pozwoli osiągać jeszcze lepsze rezultaty. Z nami to możliwe! //



DRUGA POŁOWA ROKU POD ZNAKIEM EKSPANSJI – PIĘĆ NOWYCH INWESTYCJI ACCOLADE W KLUCZOWYCH LOKALIZACJACH

Źródło // Accolade

// Accolade zakończył pierwszą połowę 2025 roku z rekordowym wynikiem. Międzynarodowy inwestor na rynku powierzchni przemysłowych wynajął 220 tys. mkw. powierzchni, co oznacza wzrost o około 140% rok do roku. W drugiej części roku Accolade utrzymuje wysoki poziom aktywności inwestycyjnej w Polsce, realizując pięć nowych obiektów o łącznej powierzchni blisko 100 tys. mkw. Nowe inwestycje powstają w Szczecinie, Kielcach, Białymstoku oraz w Świdniku.

Podczas gdy rynek magazynowy doświadcza spowolnienia i ograniczenia nowych inwestycji, Accolade konsekwentnie realizuje swoją strategię i rozwija portfolio w Polsce. Strategia „market maker”, czyli inwestowanie w mniejszych i średnich miastach o wysokim potencjale, pozwala firmie utrzymywać stabilność, zwiększać przewagę konkurencyjną i wzmacniać lokalne rynki. Nowe projekty powstają w lokalizacjach dobrze znanych inwestorowi, z pierwszym oddaniem zaplanowanym już na wrzesień tego roku, a kolejnymi do pierwszej połowy 2026 roku.

Łącznie dostarczą na rynek blisko 100 tys. mkw. nowoczesnej powierzchni magazynowej, o wartości ponad 100 mln euro, odpowiadając na potrzeby branż logistycznej i e-commerce, a jednocześnie wzmocnią lokalne rynki pracy.

SZCZECIN

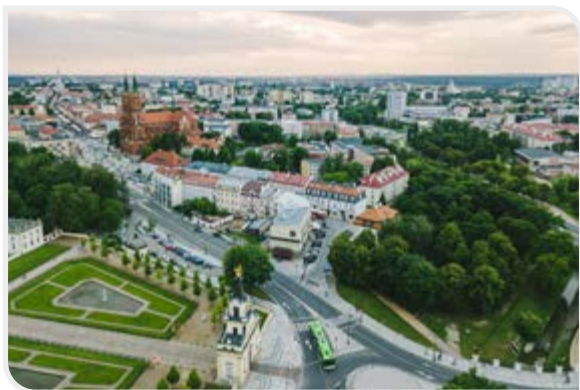
Szczecin to jeden z pierwszych rynków Accolade w Polsce – inwestor zadebiutował tu ponad 10 lat temu. Lokalizacja ta pozostaje strategicznym punktem w portfolio,

z największą w kraju bazą powierzchni magazynowej i potencjałem wynikającym z bliskości portu i granicy z Niemcami. W Trzebuszu (Park Trzebusz II), w ramach pierwszej fazy kompleksu o powierzchni blisko 100,000 mkw., powstanie ponad 25 500 mkw. nowoczesnej przestrzeni magazynowej. Budowa zakończy się wiosną 2026 roku, a obiekt jest już wynajęty dwóm najemcom. Wartość inwestycji wynosi 29,4 mln euro.

Przy ul. Lubczyńskiej (Park Szczecin V) powstanie ponad 13 450 mkw. nowoczesnej przestrzeni magazynowej, pod potrzeby sektora logistycznego. Budowa zakończy się w lutym 2026 roku, wartość inwestycji wyniesie 13 mln euro, a całkowita powierzchnia parku wzrośnie do 30 000 mkw.

BIAŁYSTOK

Białystok to dziś jedno z kluczowych miast w strategii Accolade na wschodzie Polski i największy z obecnie realizowanych projektów. W ramach inwestycji Park Białystok III powstanie 34 000 mkw. powierzchni, z czego 66% jest już wynajęte najemcom z sektora e-commerce, retail i 3PL. Obiekt o wartości ponad 34 mln euro zostanie oddany do użytku w pierwszej połowie 2026 roku. Łącznie projekty Accolade w Białymstoku będą oferować ponad 110 tys. mkw., co czyni to miasto jednym z najważniejszych regionalnych hubów magazynowych w portfolio firmy.



– Rozpocznianie nowych projektów w momencie, gdy sektor pozostaje ostrożny, pokazuje, że nasza strategia działa. Model market maker pozwala nam utrzymywać stabilne tempo rozwoju i wzmacniać lokalne rynki. Rynek magazynowy w Polsce pozostaje atrakcyjny dla inwestorów, co potwierdzają dane. W pierwszej połowie roku odpowiadał za niemal połowę całkowitego wolumenu inwestycji komercyjnych i notował wzrost o 136 proc. rok do roku. To dla nas sygnał, że warto konsekwentnie rozwijać portfel projektów i aktywnie reagować na potrzeby najemców – komentuje **Joanna Sinkiewicz, dyrektorka zarządzająca Accolade w Polsce.**



KIELCE

Kielce to dynamicznie rozwijający się rynek w południowo-centralnej Polsce, przyciągający firmy z sektora logistycznego dzięki dogodnemu położeniu i dobrej infrastrukturze drogowej. Nowy obiekt o powierzchni ponad 13 400 mkw. powstanie w ramach inwestycji wartej 16,7 mln euro, całkowita powierzchnia parku Accolade w Kielcach wyniesie ponad 67 000 mkw.

ŚWIDNIK

W Świdniku, w ramach Parku Lublin IV, powstaje obiekt w formule BTS, przygotowany pod potrzeby największego prywatnego operatora kurierskiego w Polsce. Budynek o powierzchni 11,4 tys. mkw. zostanie oddany do użytkowania we wrześniu br., tym samym zwiększając całkowitą powierzchnię parku do ponad 63 000 mkw.

GOTOWE OBIEKTY I REKORDOWY WZROST WYNAJMU

W ostatnich miesiącach portfolio Accolade w Polsce powiększyło się o Park Szczecin VI (Dunikowo) oraz obiekt w Bielsko-Białej. Równocześnie w pierwszej połowie 2025 roku firma zanotowała rekordowy wynik: wynajęła 220 tys. mkw. powierzchni, co oznacza wzrost o około 140% względem analogicznego okresu ubiegłego roku. Wynik obejmuje zarówno nowe umowy, jak i przedłużenia umów, potwierdzające lojalność najemców.

– Cieszymy się, że nasi najemcy decydują się na przedłużenie umów i zwiększenie wynajmowanej powierzchni. To najlepszy dowód, że dostarczamy im warunki sprzyjające rozwojowi biznesu. Naszym celem jest budowanie długoterminowych relacji z najemcami i zapewnianie nowoczesnej infrastruktury, która rośnie razem z potrzebami klientów – dodaje **Agnieszka Niezgódzka, szefowa działu Asset Management w Accolade.** //

PANATTONI DOSTARCZA ZAAWANSOWANĄ FABRYKĘ ELEKTRONIKI MOTORYZACYJNEJ DLA TAJWAŃSKIEJ FIRMY COMPAL

Źródło // Panattoni

// Panattoni ukończyło w Czeladzi zakład produkcyjny typu build-to-own (BTO) dla firmy Compal. Dla tajwańskiego potentata jest to pierwsza fabryka elektroniki motoryzacyjnej w Europie. Produkcja testowa rozpocznie się przed końcem 2025 r. Z obiektu o powierzchni 7 650 m² dostarczane będą komponenty na szybko rosnący rynek samochodowy.

Panattoni, najaktywniejszy deweloper nieruchomości przemysłowych na świecie, ukończył w Czeladzi zakład produkcyjny typu build-to-own (BTO) dla firmy Compal. Dla tajwańskiego potentata jest to pierwsza fabryka elektroniki motoryzacyjnej w Europie. Produkcja testowa rozpocznie się przed końcem 2025 roku. Z obiektu o powierzchni 7 650 m² dostarczane będą komponenty na szybko rosnący rynek samochodowy.



Inwestycja Compal to ważny sygnał dla polskiego rynku – tajwańska firma zdecydowała się uruchomić swój pierwszy europejski zakład produkcyjny elektroniki motoryzacyjnej właśnie w naszym kraju. Tajwan od lat odgrywa kluczową rolę w globalnym łańcuchu dostaw elektroniki – odpowiada za ok. 60% światowej produkcji chipów, a w przypadku najbardziej zaawansowanych półprzewodników udział ten przekracza 90%. Kraj ten jest również uznanym hubem produkcyjnym komponentów dla sektora motoryzacyjnego, w tym systemów do pojazdów elektrycznych i autonomicznych. Obecność Compal w Polsce to nie tylko kolejna inwestycja przemysłowa, ale także krok w kierunku większej integracji z globalnym przemysłem nowoczesnych technologii.

Nowa fabryka Compal, zlokalizowana w województwie śląskim – jednym z najbardziej rozwiniętych regionów przemysłowych w Polsce – oferuje nowoczesną przestrzeń dostosowaną do potrzeb produkcji zaawansowanych technologii. W skład obiektu wchodzi hala produkcyjna, przestrzeń magazynowa, strefy R&D i testowe oraz nowoczesne biura. Projekt wspiera efektywność procesów, spełnia standardy cleanroom oraz umożliwia integrację zautomatyzowanych linii produkcyjnych. W zakładzie będą produkowane m.in. elektroniczne części samochodowe (AEP), ze szczególnym uwzględnieniem jednostek sterujących (ECU). W przyszłości portfolio produktowe rozszerzy się o czujniki systemów wspomagania kierowcy (ADAS) oraz systemów autonomicznej jazdy (ADS), wspierając transformację mobilności w Europie.

Projekt spełnia wysokie standardy zrównoważonego rozwoju i technologiczne. Wyposażony jest w energooszczędne systemy, rozwiązania oszczędzające wodę i uzyskał certyfikat BREEAM na poziomie Excellent. Cały teren ma powierzchnię około 5 ha i jest przygotowany pod przyszłe etapy rozbudowy zgodnie ze strategią rozwoju Compal w regionie EMEA. Nowa fabryka jest kluczowym krokiem firmy w jej globalnym rozwoju. Zbliży Compal do europejskich klientów i wzmacnia zdolność firmy do dostarczania innowacyjnych rozwiązań motoryzacyjnych z większą efektywnością i elastycznością.

Compal Electronics Inc. z siedzibą na Tajwanie to firma notowana na liście Fortune Global 500 i jeden z czołowych producentów elektroniki na świecie. W portfolio firmy znajdują się m.in. laptopy, monitory, tablety, serwery, urządzenia smart oraz – w coraz większym stopniu – zaawansowane komponenty dla przemysłu motoryzacyjnego. Firma obsługuje największe światowe marki technologiczne i motoryzacyjne. Zakład w Czeladzi to strategiczne wejście Compal na rynek lokalnej produkcji komponentów motoryzacyjnych w Europie. //

KOMPLEKSOWA OCHRONA INFRASTRUKTURY W HALACH I MAGAZYNACH – PIĘĆ OBSZARÓW, KTÓRYCH NIE MOŻNA POMINĄĆ

Źródło // Contex Experts

// W nowoczesnych obiektach przemysłowych bezpieczeństwo infrastruktury i personelu to fundament sprawnego funkcjonowania całego zakładu. Każdy element – od ścian i kolumn, przez regały, po ciągi komunikacyjne i konstrukcje na wysokości – narażony jest na kolizje z pojazdami, wózkami widłowymi czy innym sprzętem. Skutki takich zdarzeń to nie tylko przestoje, koszty napraw i straty materiałowe, lecz także zagrożenie zdrowia pracowników.

Dlatego właśnie systemy zabezpieczeń należy traktować jako całość – spójny układ elementów chroniących wszystkie newralgiczne punkty hali. Poniżej przedstawiamy pięć kluczowych obszarów, które wymagają szczególnej uwagi.

ŚCIANY – NIEWIDOCZNA, ALE NIEZBĘDNA OCHRONA

Podczas planowania zabezpieczeń często priorytetem stają się regały czy kolumny. Tymczasem ściany to również miejsca szczególnie narażone na przypadkowe uderzenia. Ochrona ich powierzchni pozwala uniknąć kosztownych napraw oraz zachować estetykę i funkcjonalność obiektu.

Najlepiej sprawdzają się tu **odbojnice, narożniki oraz bariery elastyczne Hard-Flexx® Taurus**, które skutecznie amortyzują kolizje i minimalizują ich konsekwencje.

REGAŁY – FUNDAMENT BEZPIECZNEGO MAGAZYNU

Regały to strategiczne elementy magazynu – uszkodzenie któregośkolwiek z nich niesie za sobą ryzyko dla ludzi, towaru i samej infrastruktury. Skuteczna ochrona polega na zastosowaniu różnych typów zabezpieczeń w zależności od poziomu ryzyka i wysokości składowania.

Rozwiązania takie jak:

- **Hard-Flexx® Taurus** – krawężniki elastyczne chroniące dolne partie regałów,
- **Hard-Flexx® Gemini i Aries** – bariery zabezpieczające regały w ciągach komunikacyjnych,
- **Hard-Flexx® Rocky** – solidne słupki ochronne,
- **odbojnice stalowe** – niezawodne w krytycznych punktach, pozwalają zbudować system, który skutecznie ogranicza liczbę incydentów i chroni to, co najcenniejsze – zdrowie pracowników oraz zgromadzony towar.



KOLUMNY – OCHRONA KONSTRUKCJI NOŚNEJ

Kolizje z kolumnami mogą być szczególnie niebezpieczne – uszkodzenie elementu nośnego hali stwarza zagrożenie dla całego obiektu. Dlatego ochrona kolumn powinna być integralną częścią systemu bezpieczeństwa.



Sprawdzają się tu m.in.:

- **Hard-Flexx® Gemini 200** – bariery elastyczne,
- **Hard-Flexx® Virgo** – ochrona przed cięższymi uderzeniami,
- **Hard-Flexx® Taurus** – elastyczne krawężniki,
- **EOS®** – osłony słupów z pianki energochłonnej.

Takie rozwiązania nie tylko amortyzują uderzenia, lecz także pełnią funkcję ostrzegawczą, zwiększając czujność operatorów.

CIĄGI KOMUNIKACYJNE – ARTERIE HALI

Hala przemysłowa przypomina żywy organizm – jej krwioobiegiem są ciągi komunikacyjne. Każdy zator w tym obszarze prowadzi do poważnych konsekwencji: wypadków, opóźnień i strat produkcyjnych.



Do ochrony dróg transportowych świetnie nadają się **bariery elastyczne Hard-Flexx® Virgo, Gemini i Aries**. Lżejsze konstrukcje skutecznie chronią pieszych i mniej maszynowy sprzęt, natomiast bariery wzmocnione sprawdzają się przy intensywnym ruchu wózków widłowych.

INFRASTRUKTURA NA WYSOKOŚCI – PATRZ W GÓRĘ!

Często zapomina się o ochronie elementów znajdujących się nad głowami pracowników i operatorów. Tymczasem kolizje z bramami czy konstrukcjami sufitowymi mogą prowadzić do poważnych awarii.



Dlatego warto stosować rozwiązania takie jak:

- **Hard-Flexx® Avis** – elastyczna belka podwieszana pod sufitem,
 - **Hard-Flexx® E-Avis** – wersja sygnalizacyjna, wyposażona w światła i sygnały dźwiękowe,
 - **Hard-Flexx® Vela** – ograniczniki wysokości na bramach.
- Te elementy nie tylko zabezpieczają infrastrukturę, ale także ostrzegają operatorów przed potencjalnym zagrożeniem.

PODSUMOWANIE

Nowoczesne podejście do bezpieczeństwa w halach i magazynach opiera się na **kompleksowej ochronie wszystkich kluczowych elementów infrastruktury**. Ściany, regały, kolumny, ciągi komunikacyjne oraz instalacje na wysokości wymagają odpowiednio dobranych zabezpieczeń, które razem tworzą spójny i niezawodny system.

Dzięki produktom z rodziny **Hard-Flexx®** i **EOS®** możliwe są: skuteczne minimalizowanie skutków kolizji, ochrona pracowników oraz redukcja strat materialnych. To inwestycja, która zwraca się nie tylko finansowo, ale przede wszystkim poprzez zwiększenie bezpieczeństwa i płynności procesów w zakładzie. //

Bariery elastyczne marki Hard-Flexx®

- elastyczność która nie zawodzi



ROBOT, CZYLI TAM I Z POWROTEM



Autor // BARTOSZ MARSZULA

Starszy Inżynier Sprzedaży Systemów Logistycznych
Jungheinrich Polska Sp. z o.o.

// O automatyzacji i jej roli w przemyśle i logistyce powiedziano i napisano już naprawdę wiele. Zamiast tworzyć kolejny artykuł z serii „jak przygotować się do automatyzacji procesów” czy „czym w ogóle jest AGV/AMR”, opowiem o dynamice rynku robotów mobilnych oraz o tym, jak rozwiązania Jungheinrich wychodzą naprzeciw codziennym wyzwaniom związanym z tymi produktami.

**JUNGHEINRICH**

NIEPROSZONE NIESPODZIANKI

W ciągu mojej 10-letniej pracy w Jungheinrich miałem okazję odwiedzić najróżniejszych klientów. Rozmawiałem z właścicielami niewielkich „garażowych” firm, z przedstawicielami przedsiębiorstw rozwijających się, a także z reprezentantami najbardziej rozpoznawalnych graczy rynkowych, liderów w swoich branżach. Kiedy zaczynałem moją podróż z systemami logistycznymi, mało kto (w Polsce) myślał o automatyzacji procesów. Była to idea, która wydawała się albo totalnie niepotrzebna, albo tak niesamowicie odległa, że nie warto było się nią wtedy przejmować. Dziś, w drugiej połowie 2025 r., klienci mierzą się z brakiem wykwalifikowanych pracowników, rosnącymi kosztami personalnymi i produkcji, a na domiar tego z ogromną presją rynku, który wymaga nie tylko krótkich i pewnych terminów dostaw, ale również możliwie jak najniższych cen.

ZAGADKI Z ZAKUPACH

Na ratunek firmom spieszą więc produkty do automatycznego transportu towarów. Który jednak wybrać? I od jakiego dostawcy? Stoimy przed stołem, na którym leżą oferty od: niesamowicie zapowiadającego się start-upu z sąsiedztwa, ogromnego gracza z Azji, który na wszystko znajdzie

(lub wynajdzie) produkt czy firmy o ugruntowanej pozycji w klasycznych rozwiązaniach manualnych, która postanowiła również iść w kierunku automatyzacji. Liderzy i kierownicy, podejmujący decyzje o wyborze dostawcy, mają twardy orzech do zgryzienia. Z pewnością zadają sobie pytania: „czy ten produkt wypełni lukę w naszym procesie?”, „czy ten dostawca sprosta wymogom opieki posprzedażowej?”, „czy ta firma będzie nadal istnieć za 3 miesiące?”.

DZIWNE SYTUACJE

Obecne trendy pokazują, że rynek robotów mobilnych czeka przetasowanie. Ono już się dzieje. Rynek robotów mobilnych podlega tym samym procesom, co inne gałęzie gospodarki. Widzimy tu istotne zmiany. Gracze, którzy chcą dorównać wschodnim konkurentom, wchodzą w chaotyczne współprace, wchłaniając firmy start-up'owe. Niektórzy próbują swoich sił w zaspokojeniu każdej potrzeby klientów, jakkolwiek trudna i nietypowa by nie była. Inni rozkładają ręce, kiedy produkt, który sprzedali, przykleja się na niego naklejkę ze swoim logiem, uległ awarii, a ich dział serwisu nie ma pojęcia, jak ją usunąć. Na rynku są również tacy, którzy mają świetne produkty, ale w bardzo wysokiej cenie, przy której kalkulacja ROI za nic w świecie nie chce wyjść na plus.



SERDECZNY PRZYJACIEL

Jungheinrich od ponad 70 lat w swoich rozwiązaniach manualnych urządzeń transportu bliskiego kierował się hasłem „z czym byśmy się nie mierzyli – znajdziemy lub stworzymy do tego produkt”. Ta filozofia faktycznie się sprawdzała. Zaczynając od tego, że to właśnie z żółtej stajni wyjechał pierwszy wózek typu reach truck, poprzez setki modeli różnego typu maszyn seryjnych, aż po wyjątkowe konstrukcje specjalne, które wielokrotnie okazywały się rozwiązaniami nie do znalezienia na rynku. W przypadku projektów automatycznych ta filozofia musiała zostać zmodyfikowana. Dlaczego? Przede wszystkim dlatego, że automatyzowane powinny być procesy powtarzalne, monotonne i stosunkowo łatwe, przy których pracownicy, mówiąc wprost, nudzą się, a ich potencjał mógłby zostać spożytkowany w innych obszarach pracy. Jeśli więc mamy do czynienia z podobnymi procesami, to rozwiązania, które je wesprą, powinny być proste, łatwo dostępne, skalowalne, niezawodne oraz przystępne cenowo.

W odpowiedzi na to Jungheinrich oferuje kilka typów urządzeń MR, które w sposób niezawodny zrealizują powtarzalne zadania u klientów. Unikamy też nazywania naszych maszyn „produktami”, wolimy termin „kompleksowe rozwiązania”. Nie jesteśmy firmą, która ogranicza się do sprzedaży klientowi robota, garści czujników i pozostałej infrastruktury, kończąc proces na wystawieniu faktury. Widzimy się w roli poważnego dostawcy, który automatyzuje procesy, stosując sprawdzone rozwiązania do realizacji konkretnych zadań. Do tego zapewniając niezawodne wsparcie posprzedażowe. Przejmujemy odpowiedzialność na wszystkich etapach projektu i cyklu życia danego rozwiązania.

Na czele naszego nowego podejścia stoi tzw. Program A, który jest reprezentowany przez najmłodszego robota – wózek EAEa. Jest to urządzenie, które pracując w nawigacji naturalnej, jest w stanie realizować zadania w dynamicznie zmieniającym się środowisku, w którym obecni są pracownicy, wózki manualne i pojawiające się na trasach przeszkody. EAEa wie, że pracownik nie jest w stanie za każdym razem odłożyć paletę idealnie w miejsce odbiorcze. Dzięki swoim inteligentnym systemom potrafi skompensować tę niedokładność i mimo wszystko podjąć nawet krzywo odłożony ładunek. Dzięki powtarzalności procesów transportu ziemia-ziemia, EAEa jest w stanie przewozić palety euro niewielkim nakładem pracy osoby implementującej. Co więcej, krótkie terminy produkcji i dostawy robota przekładają się na możliwość szybkiego wdrożenia rozwiązania i tym samym zaspokojenia potrzeb klientów. Najważniejszą jednak cechą robota EAEa jest jego potencjał na rozwój. Wyobraźmy sobie, że nie jest to fizyczna maszyna, a bardziej produkt cyfrowy – coś jak



komputer z systemem operacyjnym. Zamawiając EAEa, klient otrzymuje rozwiązanie z bieżącym wachlarzem możliwości pracy. W kolejnych miesiącach udostępnione zostaną aktualizacje software'u robota, które będą odblokowywały jego uśpiony potencjał. Na dziś robot jest przewidziany do pracy z paletami euro (i podobnymi o wymiarach 800×1200 mm). W kolejnych miesiącach planowany jest update robota, który umożliwi pracę również z paletami typu INDU 1000×1200 mm czy koszy gitterbox. To nie koniec – zaplanowane są dalsze aktualizacje i dodawanie kolejnych funkcji. Wszystko to bez żadnej ingerencji w hardware!

Jesteśmy niezwykle podekscytowani tym, co pokażą najbliższe miesiące. Z pewnością nie zamierzamy poprzestać na EAEa. Kolejne etapy wdrażania Programu A przed nami i jesteśmy gotowi wspólnie z naszymi klientami stawiać czoła codziennym wyzwaniom. Jesteśmy ZA! I zapraszamy naszych klientów do bycia ZA i odwiedzenia Dni Otwartych Jungheinrich (8–9 października), gdzie robot mobilny EAEa będzie miał swoją polską premierę. Tegoroczne wydarzenie odbywa się pod hasłem Współpraca 5.0. Proponujemy przejście z Przemysłu 4.0 do nowego poziomu współpracy opartego na partnerstwie i innowacyjności. //



OD RĘCZNEJ KOMPLETACJI DO INTELIGENTNEGO SORTOWANIA – KIERUNKI ROZWOJU NOWOCZESNYCH MAGAZYNÓW

// Janusz z działu logistyki ma jeszcze na palcach blizny od skanerów kodów kreskowych sprzed dekady, ale dziś pilotuje flotę robotów AMR jak generał armię żołnierzy. Kiedy go pytam, czy nie tęskni za starymi czasami, kręci głową i pokazuje mi aplikację na tablecie: „Widzisz tego robota nr 47? Właśnie przewozi 200 kg elektroniki do strefy kompletacji. Za moich czasów to byłoby pół dnia roboty dla trzech osób”.

Autor // ALEKSANDER DOLIŃSKI

Niezależny ekspert branżowy



Doświadczony manager działów inżynierskich oraz produkcyjnych z ponad 15-letnim doświadczeniem w uruchamianiu zakładów typu greenfield, transferach technologii, optymalizacji procesów i zarządzaniu międzynarodowymi zespołami. Specjalista wdrażający nowoczesne metodologie Lean Manufacturing (5S, Kaizen, FMEA) oraz standardy jakości (ISO, IATF, VDA) dla wiodących światowych korporacji – BASF, Mercedes-Benz, LG Chem, PepsiCo i Sungeel Hitech. Certyfikowany audytor VDA 6.3 i VDA 6.5 z interdyscyplinarnym wykształceniem łączącym zarządzanie i inżynierię produkcji z fizykochemią organiczną.”

Potem dodaje z tym szczególnym uśmiechem pracownika, który przeszedł całą rewolucję technologiczną: „Tęsknię za tamtymi czasami jak za bolącym zębem. Może brzmieć jak stary nudziarz, ale pamiętam, jak w 2010 roku szef mówił, że te wszystkie roboty to fanaberia dla bogatych.

Dziś ten sam szef chodzi po magazynie i opowiada gościom o naszej cyfrowej transformacji”.

To właśnie najbardziej uniwersalna prawda o ewolucji magazynów, nikt nie ma sentymentu do dźwigania paczek

na plecach, chodzenia kilometrów między regałami i ręcznego przepisywania numerów SKU do niekończących się arkuszy Excela. Ale wszyscy pamiętają moment, kiedy po raz pierwszy zobaczyli, jak maszyna robi to samo, tylko szybciej, dokładniej i bez narzekania na bóle kręgosłupa.

ARCHEOLOGIA KORPORACYJNA: ERA KAMIENIA ŁUPANEGO W LOGISTYCE

Zaledwie 20 lat temu przeciętny magazyn przypominał scenę z „Gladiatora” – same muskuły, pot i walka o przetrwanie. Pracownicy z wózkami widłowymi pędzili między regałami jak gladiatorzy na arenie, a każdy błąd w kompletacji oznaczał nie tyle śmierć, co przynajmniej godzinne szukanie zagubionej paczki w labiryncie kartonów.

Problemy były tak oczywiste, że aż bolesne: niska wydajność (jeden pracownik kompletował średnio 100 pozycji dziennie, jeśli miał dobry dzień), błędy na poziomie 2-5% (co w skali milionów przesyłek oznaczało katastrofę i dziesiątki telefonów od wściekłych klientów), koszty pracy pochłaniające do 70% budżetu operacyjnego, a skalowalność ograniczona wyłącznie liczbą rąk do pracy oraz powierzchnią magazynową.

E-commerce rósł jak na drożdżach, globalizacja pędziła z prędkością światła, a magazyny reagowały na wzrost zamówień jedyną znaną sobie metodą czyli zatrudnianiem kolejnych ludzi. To było jak próba ugасzenia pożaru za pomocą konewki. Skuteczne, ale tylko do pewnego momentu. Kiedy ten moment nadszedł, wszyscy zrozumieli, że coś musi się zmienić albo cały biznes pójdzie z dymem.

PIERWSZA REWOLUCJA: KIEDY TECHNOLOGIA PRZESTAŁA BYĆ ZŁA

Automatyzacja pierwszego poziomu przyszła jak wybawienie dla kierowników magazynów, którzy przez lata tłumaczyli zarządom, dlaczego nie są w stanie obsłużyć więcej zamówień bez zatrudniania kolejnych trzydziestu osób. Wózki widłowe z systemami nawigacji, regały wysokiego składowania sięgające niemal sufitu, pierwsze systemy WMS (Warehouse Management System) – to były narzędzia, które nie zastąpiły człowieka, ale dały mu „super moc”.

Pick-to-light – te małe lampki LED nad regałami, które mówiły pracownikowi, gdzie iść i co wziąć, były jak GPS dla kompletacji. Koniec z błądzeniem po magazynie z kartką papieru i długopisem za uchem. Voice picking poszedł krok dalej, zamieniając magazyniera w cyborga z zestawem słuchawkowym. „Idź do regału A-15, weź 3 sztuki produktu nr 4567” – mówił spokojny głos w słuchawkach, a pracownik wykonywał polecenia jak żołnierz na misji.

Terminale mobilne pozwoliły wreszcie pożegnać się z długopisami i kartkami, które miały magiczną zdolność znikania w najmniej odpowiednim momencie. Nagle błędy spadły do 0,5%, wydajność wzrosła o 30-40%, a pracownicy przestali kończyć dnia z bolącymi nogami i krzyżem. To był moment, kiedy korporacje zrozumiały, że technologia w logistyce to nie fanaberia dla bogatych, ale absolutna konieczność biznesowa. Kto nie nadążył, ten szybko zniknął z rynku.

INTELIGENCJA WKACZA DO GRY: GDY MASZyny ZACZYNAJĄ MYŚLEĆ

Ale prawdziwa rewolucja przyszła z systemami, które nie tylko pomagały ludziom, ale zaczęły myśleć za nich. Sortery automatyczne to te eleganckie konstrukcje z taśmami cross-belt, tilt-tray czy push-tray – to maszyny, które potrafią posortować tysiące paczek na godzinę z precyzją, jakiej żaden człowiek nie osiągnie.

Systemy goods-to-person odwróciły logikę magazynu do góry nogami. Zamiast wysyłać pracownika po towar, towar sam przyjeżdża do pracownika. Shuttle'e, karuzele, Autostore – to nie science fiction, to codzienność w nowoczesnych magazynach. Roboty AMR (Autonomous Mobile Robots) i AGV poruszają się po magazynie jak doświadczeni stażysci – wiedzą, gdzie mają iść, co zabrać i jak uniknąć kolizji z kolegami.

Ale prawdziwa magia dzieje się w integracji systemów MES, WMS i ERP. To jak dyrygent orkiestry, który synchronizuje wszystkie instrumenty w jeden harmonijny utwór. Każda paczka ma swoją cyfrową biografię, każdy ruch jest monitorowany, każda decyzja oparta na danych, a nie na intuicji Janusza z 20-letnim stażem.

CYFROWY BIG BROTHER MAGAZYNU: WSZYSTKO WIDZI, WSZYSTKO WIE

Technologie cyfrowe wspierające magazyny przyszłości przypominają inteligentny dom, tylko w skali przemysłowej i z budżetem na poziomie małego państwa. IoT – czujniki monitorujące absolutnie wszystko, od temperatury i wilgotności po lokalizację każdego wózka widłowego i stan techniczny każdej maszyny tworzą cyfrowy ekosystem, w którym nawet mysz nie przebiegnie niezauważona.

Sztuczna inteligencja i machine learning to mózg całej operacji, który nigdy nie śpi, nie ma złego dnia i nie idzie na urlop w środku sezonu. Algorytmy potrafią przewidzieć zapotrzebowanie na konkretne produkty z dokładnością, która wprawia w osłupienie planistów z dziesięcioletnim doświadczeniem.

Dynamiczne zarządzanie slotowaniem oznacza, że popularne produkty same wędrują bliżej miejsc kompletacji jak gwiazdy pop na czerwonym dywanie, a wolno rotujące towary ukrywają się w głębi magazynu jak introwertycy na imprezie firmowej.

Computer vision analizuje wszystko – od jakości produktów po ruchy pracowników, od stanu opakowań po optymalne trasy przemieszczania. Kamery widzą więcej niż ludzkie oko, pamiętają więcej niż najlepszy pracownik i nigdy nie mają złego dnia. Big data i analityka optymalizują procesy w czasie rzeczywistym, przetwarzając miliony punktów danych na sekundę i wyciągając wnioski, które jeszcze dekadę temu wymagałyby tygodni analiz.

Blockchain w łańcuchu dostaw zapewnia transparentność, której dawniej można było tylko pomarzyć. Każdy produkt ma swoją niezafałszowaną historię – od momentu wyprodukowania po dostawę do klienta końcowego.

To brzmi jak technologiczna utopia przyszłości, ale dla Janusza z logistyki to po prostu wtorkowe popołudnie. Tyle że zamiast dźwigać paczki, analizuje dashboardy i optymalizuje algorytmy predykcyjne.

CZŁOWIEK W EPOCE ROBOTÓW: EWOLUCJA CZY REWOLUCJA?

Najciekawsze jest to, co stało się z ludźmi w magazynie 4.0 i 5.0. Wbrew apokaliptycznym wizjom rodem z filmów Terminatora, roboty nie zastąpiły ludzi tylko przekształciły ich rolę w sposób, którego nikt się nie spodziewał. Cobots (collaborative robots) pracują ramię w ramię z pracownikami jak najlepsi teamowi partnerzy, egzoszkielety wspierają ergonomię pracy lepiej niż najdroższe krzesła biurowe, a człowiek z fizycznego wykonawcy stał się operatorem i kontrolerem systemów.

To przemiana godna najlepszego antropologa społecznego. Janusz, który kiedyś był gladiatorem magazynu, dziś jest jego dyrygentem, strategiem, interpretatorem danych. Wyzwania HR zmieniły się radykalnie i zamiast szukać ludzi z mocnymi plecami i dobrym wzrokiem, rekruterzy szukają tych z otwartymi umysłami i gotowością do ciągłego uczenia się.

Szkolenia stały się permanentnym elementem pracy, opór wobec zmian głównym wyzwaniem działów personalnych, a nowe kompetencje, od obsługi systemów po podstawy analizy danych, nową walutą na rynku pracy. Ironia całej sytuacji polega na tym, że im bardziej zaawansowane są systemy, tym ważniejszy staje się człowiek. Bo to właśnie on musi zrozumieć, zinterpretować, podjąć decyzję

w sytuacjach nietypowych, których żaden algorytm jeszcze nie przewidział i których żaden robot nie umie rozwiązać.

PIENIĄDZE I STRATEGIE: KIEDY ROI SPOTYKA SIĘ Z RZECZYWISTOŚCIĄ

Automatyzacja magazynów to nie taniec z gwiazdami tylko to twarda gra w liczby. ROI (Return on Investment) z automatyzacji może być spektakularny, ale tylko jeśli wszystko zostanie zrobione mądrze. Różnice w skali inwestycji między małymi i średnimi przedsiębiorstwami a gigantycznymi centrami dystrybucji są jak porównywanie roweru z formułą 1.

Regulacje prawne i BHP w magazynach zautomatyzowanych to nowa dyscyplina prawnicza. Kiedy robot robi błąd, kto ponosi odpowiedzialność? Kiedy algorytm podejmuje decyzję, która prowadzi do wypadku, kto idzie do sądu? To pytania, na które prawo dopiero szuka odpowiedzi.

MAGAZYN PRZYSZŁOŚCI: SCIENCE FICTION STAJE SIĘ RZECZYWISTOŚCIĄ

Przyszłość magazynów brzmi jak scenariusz filmu sci-fi, ale wydarzenia przebiegają szybciej, niż ktokolwiek się spodziewał. Autonomiczne magazyny, w pełni zintegrowane z fabrykami i transportem, to nie odległa wizja, ale plan na najbliższe lata.

Drony do inwentaryzacji już latają po niektórych magazynach, skanując kody i licząc towary z precyzją, której pozazdrościłby najlepszy audytor. Magazyny samouczące, oparte na sztucznej inteligencji uczą się z każdego błędu, z każdej decyzji, z każdego procesu.

Zielona logistyka to nie moda, ale konieczność. Energooszczędne systemy, magazyny neutralne klimatycznie to inwestycje w przyszłość, która nie ma alternatywy.

Magazyny przyszłości to nie fabryki bez ludzi prosto z koszmarnych wizji science fiction, to miejsca, gdzie ludzie i maszyny współpracują w sposób, który jeszcze dekadę temu wydawał się nieprawdopodobny, a dziś staje się standardem branżowym.

Rewolucja w magazynach to lekcja dla całej gospodarki, której warto się przyjrzeć uważnie. Technologia nie zabiera pracy tylko zmienia ją, przekształca, podnosi na wyższy poziom. I ci, którzy to rozumieją na czas i będą potrafili się dostosować, będą kształtować przyszłość gospodarki. Reszta zostanie w przeszłości, dźwigając paczki, narzekając na młodzież i zastanawiając się, gdzie się podziały te wszystkie stabilne prace dla ludzi bez wykształcenia. //



LOGISYSTEM

SYSTEMY AUTOMATYKI MAGAZYNOWEJ

● MAGAZYNY AUTOMATYCZNE

układnice paletowe i pojemnikowe,
systemy Shuttle, bufory automatyczne,
regały szufladowe

TAKŻE DLA MROŻNI I CHŁODNI

● SYSTEMY PRZENOŚNIKÓW

przenośniki do palet, pojemników, kartonów

● SORTERY AUTOMATYCZNE

cross-belt, push-tray, tilt-tray, shoe-sorter
i inne wysokowydajne i ekonomiczne,
sortery hybrydowe

● TECHNOLOGIE, MASZYNY, STANOWISKA

PICK BY LIGHT, PUT TO LIGHT

wagi dynamiczne, bramki skanujące, etykietowanie,
formiarki kartonów, zaklejarki, automaty, roboty,
automaty pakujące, stackery, destackery, magazynki,
bufory, efektywne stanowiska kompletacji,
stanowiska pakowania, presortingu, KJ,
wózki załadunkowo-rozładunkowe

● SYSTEMY STEROWANIA I WIZUALIZACJI

● OPROGRAMOWANIE MFC I WCS

JAKOŚĆ
EFEKTYWNOŚĆ
WYDAJNOŚĆ
OPTIMALIZACJA

WWW.LOGISYSTEM.EU



CBRTP: GDZIE PRZEMYSŁ SPOTYKA SIĘ Z NAUKĄ

// Polski przemysł stoi dziś przed koniecznością szybkiej adaptacji do zmian technologicznych, presji kosztowej i globalnej konkurencji. Jak skutecznie łączyć świat nauki z biznesem, by budować przewagę technologiczną i zwiększać innowacyjność firm? O roli badań, inwestycjach w nowe technologie oraz kluczowych trendach, które będą kształtować przyszłość sektora, opowiada Grzegorz Putynkowski – prezes Centrum Badań i Rozwoju Technologii dla Przemysłu (CBRTP). Rozmawia Rafał Wasilewski, redaktor naczelny „Nowoczesnego Przemysłu”.

Rafał Wasilewski: Jakie jest główne zadanie Centrum Badań i Rozwoju Technologii dla Przemysłu (CBRTP) i czym wyróżnia się na tle innych instytucji działających w polskim przemyśle?

Grzegorz Putynkowski: Centrum Badań i Rozwoju Technologii dla Przemysłu to niezależne, komercyjne centrum R&D, łączące działalność naukową i wdrożeniową. Naszą misją jest skuteczny transfer zaawansowanej wiedzy technicznej i technologicznej do krajowego przemysłu – tak, by wzmacniać jego innowacyjność i konkurencyjność.

Na tle innych podmiotów wyróżnia nas przede wszystkim:

- unikalny model działania oparty na synergii badań stosowanych i komercyjnych inwestycji – jako prywatny inwestor typu seed/VC wspieramy startupy technologiczne, jednocześnie realizując projekty R&D dla przemysłu;
- rozbudowane i specjalistyczne zaplecze badawczo-rozwojowe – posiadamy m.in. laboratoria nanotechnologiczne, chemiczne, automatyki oraz linie pilotażowe i testowe unikalne na skalę europejską;
- zespół ekspertów, który łączy doświadczenie naukowe i przemysłowe – tworzą go fizycy, chemicy, inżynierowie, doktorzy i profesorowie z wieloletnim dorobkiem;
- działalność na styku nauki i przemysłu, odpowiadając na konkretne potrzeby firm m.in. z sektora chemicznego, materiałowego, energetycznego i automatyki.

Rafał Wasilewski: W jaki sposób CBRTP wspiera rozwój innowacji i nowoczesnych technologii w polskim przemyśle?

Grzegorz Putynkowski: CBRTP realizuje projekty badawczo-rozwojowe finansowane ze środków krajowych, unijnych oraz coraz częściej także z kapitału prywatnego klientów, zainteresowanych wdrożeniem technologii. W wielu projektach pełnimy funkcję lidera konsorcjum lub głównego wykonawcy. Oferujemy kompleksowe wsparcie analityczne, technologiczne i konsultingowe od koncepcji i projektowania, przez budowę prototypów i testy, aż po komercjalizację rozwiązań. Jednym z przykładów jest zaawansowany system detekcji wad drewna, oparty na analizie absorpcji światła widzialnego i UV. Technologia ta pozwala z wysoką precyzją identyfikować wady, takie jak żywica, przewyższając dokładnością dotychczas stosowane metody. Może być wdrażana w zakładach przemysłu drzewnego i meblarskiego w Polsce i Europie. CBRTP rozwija również innowacje w zakresie efektywności energetycznej. Przykładem jest EkoPowerBOX – inteligentny system zarządzania i optymalizacji zużycia energii w zakładach przemysłowych. Integruje on analizę danych, sztuczną inteligencję i automatykę przemysłową, umożliwiając firmom redukcję kosztów operacyjnych i realizację strategii ESG.



Rys. 1. // EkoPowerBOX

Takie podejście – łączenie zaplecza badawczego z realnymi wdrożeniami – pozwala nam skutecznie wspierać transformację technologiczną polskiego przemysłu.

Rafał Wasilewski: Jak ocenia Pan obecny stan polskiego przemysłu pod kątem innowacyjności i zdolności adaptacji do zmian technologicznych?

Grzegorz Putynkowski: Polski przemysł, który przez lata odgrywał rolę produkcyjnego zaplecza Europy, przechodzi obecnie intensywną fazę transformacji. Rośnie świadomość potrzeby budowania wartości dodanej – nie tylko wytwarzania, ale projektowania, doskonalenia i innowacyjnego skalowania procesów. To klucz do ograniczenia ryzyka przenoszenia produkcji do krajów o niższych kosztach pracy czy energii. W efekcie coraz większym zainteresowaniem cieszą się obszary takie jak inteligentna automatyzacja, technologie optyczne i wizyjne do kontroli jakości oraz zastosowania nanomateriałów w produkcji. Jednocześnie widzimy poważne wyzwania w obszarze efektywnego transferu technologii. Zmiany legislacyjne ograniczyły elastyczność publicznych jednostek badawczych, które nie są w stanie podejmować ryzyka związanego z niepewnością badań B+R, ich skalowania i komercjalizacji.

CBRTP w tym kontekście pełni systemową funkcję – przejmując ryzyko wdrożeniowe, wspiera transfer rozwiązań z uczelni i instytutów naukowych (w tym PAN) do przemysłu. Łączymy świat nauki z realiami rynkowymi – z pełną odpowiedzialnością za efekt końcowy.

Rafał Wasilewski: Jakie największe wyzwania stoją obecnie przed polskim sektorem przemysłowym?

Grzegorz Putynkowski: Jednym z największych wyzwań, przed jakimi stoi dziś polski przemysł, jest konieczność ponoszenia realnych nakładów finansowych na działalność badawczo-rozwojową – w warunkach niestabilnego otoczenia gospodarczego i geopolitycznej niepewności.

Konflikt za naszą wschodnią granicą, napięcia celne oraz rosnąca dominacja Chin w kluczowych sektorach technologicznych powodują liczne trudności w planowaniu działań inwestycyjnych.

W tym kontekście ważną rolę odgrywają dotacje unijne i krajowe, które nie tylko pobudzają aktywność B+R, ale również pełnią funkcję „bufora ryzyka” dla partnerów przemysłowych. Wielu z nich obawia się, że projekt B+R może nie przynieść założonych rezultatów. W takich przypadkach dofinansowanie na poziomie 100% dla jednostki naukowej, która przejmuje ryzyko na siebie, stanowi skuteczne zabezpieczenie i redukuje ryzyko po stronie przedsiębiorcy oraz ułatwia podjęcie współpracy w zakresie B+R. Trzeba jednak podkreślić, że sukces projektu zależy również od odpowiedzialności po stronie samego przedsiębiorstwa. Przemysłowy partner musi rzetelnie ocenić swój potencjał wdrożeniowy – zarówno technologiczny, jak i organizacyjny. Kluczowe jest zaangażowanie działów finansowych, analitycznych i sprzedażowych już na etapie planowania projektu.

Presja kosztowa i rosnąca konkurencja globalna zmuszają polski przemysł do poszukiwania własnych, unikalnych przewag technologicznych. Nie chodzi wyłącznie o automatyzację procesów, ale o tworzenie i wdrażanie technologii, które generują wartość dodaną.

Rafał Wasilewski: W jaki sposób działania CB RTP przekładają się na wzrost konkurencyjności polskiej gospodarki na rynku europejskim i globalnym?

Grzegorz Putynkowski: CB RTP realnie przyczynia się do wzrostu konkurencyjności polskiej gospodarki – zarówno na rynku europejskim, jak i globalnym – poprzez umożliwienie przedsiębiorstwom szybkiego dostępu do zaawansowanych technologii oraz ich skutecznego wdrażania w warunkach przemysłowych. Nasze działania znacząco skracają czas od pomysłu do gotowego rozwiązania, co pozwala firmom szybciej reagować na zmiany technologiczne, wymagania klientów i dynamiczne warunki rynkowe.



Rys. 2. // Świeca jodowa CB RTP

Jednym z kluczowych atutów CB RTP jest rozbudowane zaplecze techniczne i laboratoryjne – obejmujące laboratoria chemiczne, materiałowe, automatyki przemysłowej oraz linie pilotażowe i stanowiska testowe. Dzięki nim możliwe jest przeprowadzanie zaawansowanych analiz, badań oraz walidacji rozwiązań w warunkach zbliżonych do rzeczywistych, co minimalizuje ryzyko wdrożeniowe.

Nasza interdyscyplinarność – zespół łączący inżynierów, naukowców i ekspertów z wielu dziedzin – pozwala nam patrzeć na projekty kompleksowo. Dzięki temu dostarczamy technologie, które są nie tylko nowoczesne, ale też skalowalne, zgodne z europejskimi regulacjami i gotowe do internacjonalizacji. Wspierając polskie firmy w budowaniu przewag technologicznych, zwiększamy ich potencjał eksportowy i zdolność konkurowania z podmiotami z Europy Zachodniej czy Azji.

Rafał Wasilewski: Jakie sektory przemysłu mają według Pana największy potencjał rozwoju dzięki innowacjom technologicznym?

Grzegorz Putynkowski: Jednym z sektorów o największym potencjale transformacyjnym jest sektor energii, a konkretnie obszar efektywności energetycznej w przemyśle. W dobie rosnących cen energii, wyzwań klimatycznych i presji regulacyjnej firmy przemysłowe muszą nie tylko zwiększać wydajność, ale również optymalizować zużycie energii i ograniczać emisje. Nasza firma aktywnie wspiera ten proces, oferując rozwiązania takie jak EkoPowerBOX – system umożliwiający magazynowanie energii słonecznej w postaci wodoru – bez potrzeby przesyłania jej do sieci energetycznej oraz bez ponoszenia kosztów związanych z tradycyjnymi magazynami energii.

Poza sektorem energii duży potencjał rozwoju dostrzegamy również w:

- przemyśle przetwórczym, gdzie automatyzacja i technologie wizyjne wspierają kontrolę jakości i efektywność produkcji,
- branży materiałowej i chemicznej, która zyskuje na znaczeniu dzięki innowacjom w zakresie nanotechnologii, nowych materiałów i procesów niskoemisyjnych,
- sektorze kosmicznym i półprzewodnikowym, który jako strategiczny dla polskiej i europejskiej gospodarki, stanowi dzisiaj kluczowy element w budowaniu globalnych przewag konkurencyjnych, bez których konkurowanie z Chinami czy USA jest niemożliwe.

CB RTP dzięki nowoczesnemu zapleczu badawczo-wdrożeniowemu oraz interdyscyplinarnemu zespołowi może skutecznie wspierać firmy z tych sektorów w rozwoju, testowaniu i wdrażaniu nowoczesnych rozwiązań technologicznych.

Rafał Wasilewski: Jak CBTRP współpracuje z ośrodkami naukowymi i przemysłem, aby skutecznie wdrażać nowe technologie?

Grzegorz Putynkowski: CBTRP konsekwentnie rozwija współpracę z wiodącymi ośrodkami naukowymi – w tym z AGH, Wojskową Akademią Techniczną, Uniwersytetem Śląskim, Gdańskim oraz z instytutami Polskiej Akademii Nauk i Siecią Badawczą Łukasiewicz. Pełnimy funkcję aktywnego ogniwa łączącego środowisko akademickie z przemysłem – zarówno dużym, jak i MŚP – ułatwiając efektywny transfer wiedzy i technologii.

Współpracujemy przy projektach badawczo-rozwojowych, konsorcjach aplikujących o finansowanie z NCBR, NCN, PARP czy środków europejskich. Często wspieramy także partnerów akademickich w opracowaniu koncepcji wdrożeniowej i skalowania technologii poza środowisko laboratoryjne.

Rafał Wasilewski: Jakie trendy technologiczne i innowacyjne będą według Pana kluczowe dla przyszłości polskiego przemysłu?

Grzegorz Putynkowski: W najbliższych latach istotnymi trendami technologicznymi, które będą kształtować przyszłość polskiego przemysłu, pozostaną automatyzacja, robotyzacja oraz rozwój nowych materiałów i nanomateriałów.

Automatyzacja procesów – szczególnie w obszarze kontroli jakości – z wykorzystaniem algorytmów uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji (AI) jest już dziś silnym trendem rynkowym. Wynika to z dwóch czynników: rosnących kosztów pracy oraz ograniczonej dostępności wykwalifikowanych pracowników. W odpowiedzi przemysł poszukuje rozwiązań, które pozwolą zwiększyć wydajność wykorzystania zasobów – ludzkich i infrastrukturalnych. Automatyzacja staje się koniecznością, a nie tylko elementem optymalizacji. Jednak wdrażanie systemów „szytych na miarę” jest procesem kosztownym, czasochłonnym i obciążonym ryzykiem technologicznym. To może ograniczyć tempo rozwoju, jeśli nie zostanie wsparte istotnym wzrostem nakładów B+R w przedsiębiorstwach.

Równolegle dynamicznie rozwija się obszar nowych materiałów i nanomateriałów, kluczowych dla efektywności energetycznej, magazynowania energii, transportu i zrównoważonego rozwoju. Wyzwania surowcowe – w tym dominacja Chin i Rosji w wydobywaniu i przetwarzaniu pierwiastków krytycznych – sprawiają, że Europa, a w tym Polska, musi pilnie nadrabiać zaległości w rozwoju własnych technologii materiałowych. Szczególnie istotne są pierwiastki, takie jak gal, ind czy lit, niezbędne do produkcji nowoczesnej elektroniki, chipów, ogniw i systemów komunikacyjnych.

Dziś 90% światowego wydobycia galu pochodzi z Chin, a ponad 80% globalnej produkcji układów na bazie azotku galu skupia się w USA, Japonii i na Tajwanie. Taka koncentracja grozi destabilizacją globalnych łańcuchów dostaw i utratą niezależności technologicznej.

Polski przemysł nie może sobie pozwolić na bycie jedynie odbiorcą cudzych technologii. Musimy rozwijać własne kompetencje, by zapewnić sobie suwerenność przemysłową i konkurencyjność.

Rafał Wasilewski: Jakie są długoterminowe perspektywy rozwoju polskich innowacji i jakie działania są potrzebne, by Polska stała się liderem w technologicznych rozwiązaniach przemysłowych?

Grzegorz Putynkowski: Polska ma szansę, by w perspektywie dekady stać się liderem europejskich innowacji przemysłowych – zarówno w zakresie badań, jak i wdrożeń technologicznych. Warunkiem jest odblokowanie pełnego potencjału środków unijnych i Krajowego Planu Odbudowy (KPO), które w ostatnich latach zostały zahamowane przez nadmiernie biurokratyczny system wnioskowania i oceny projektów. W naszej ocenie potrzebna jest zmiana podejścia – mniej biurokratycznej kontroli „na wejściu”, więcej odpowiedzialności i monitoringu efektów „na wyjściu”. System grantowy powinien wspierać elastyczność i gotowość na ryzyko, które są nieodłączną częścią projektów B+R.

Polska już dziś odgrywa istotną rolę w przemyśle europejskim – m.in. w motoryzacji, AGD czy logistyce. Jednak wiele tych sukcesów opiera się na zewnętrznych technologiach i międzynarodowych łańcuchach dostaw. Żeby utrzymać tę pozycję i realnie ją wzmocnić, musimy zbudować własny potencjał technologiczny – nie tylko w sferze produkcji, ale i w zakresie badań, komercjalizacji czy ochrony własności intelektualnej.

To jest moment strategiczny – potrzebujemy odwagi, decyzyjności i inwestycji w to, co naprawdę buduje przyszłość przemysłu: własne technologie.

Rafał Wasilewski: Dziękuję za rozmowę. //

// O CBTRP

Centrum Badań i Rozwoju Technologii dla Przemysłu

to niezależne, komercyjne centrum R&D. Działa na rzecz transferu najnowszych i unikalnych technologii do otoczenia gospodarczego i przemysłowego, wspierając innowacyjność polskich firm. Spółka współpracuje z wysokiej klasy specjalistami i naukowcami, a łączna wartość portfolio jej projektów przekracza 248 mln zł.

REGION, KTÓRY PRZYCIĄGA. ŁÓDŹ STAWIA NA PRZEMYSŁ PRZYSZŁOŚCI

// Łódź jeszcze kilkanaście lat temu kojarzyła się przede wszystkim z przemysłem włókienniczym. Dziś to jeden z najciekawszych regionów inwestycyjnych w Polsce – przyciąga globalnych graczy, rozwija nowoczesne zakłady i staje się ważnym punktem na mapie europejskiego przemysłu 4.0. Coraz większą rolę odgrywa tu współpraca biznesu, nauki i administracji, a także inicjatywy promujące region na świecie.



Przemysław Zakrzewski
Dyrektor Korporacyjnego Centrum
Technologicznego ABB



Mateusz Kowalczykiewicz
Wiceprezes zarządu Hitachi Energi
w Polsce, Dyrektor ds. Operacyjnych
w HUBIE Europejskim Transformatory
dystrybucyjne, suche i trakcyjne



Łukasz Srogosz
Dyrektor Zakładu,
Corning Optical Communications Polska

Tekst pod patronatem:



INVEST IN ŁÓDŹ

Fot. // ŁÓDŹ.PL

O potencjale Łodzi, roli globalnych firm w reindustrializacji, trendach technologicznych i największych wyzwaniach przemysłu rozmawiamy z trzema liderami: Przemysławem Zakrzewskim (ABB), Mateuszem Kowalczykiewiczem (Hitachi Energy) oraz Łukaszem Srogoszem (Corning Optical Communications Polska).

Magdalena Ogrodowicz: Jak oceniają Państwo potencjał Łodzi i regionu w kontekście rozwoju przemysłu i nowych inwestycji?

Przemysław Zakrzewski: Łódź i region łódzki wyróżniają się szeregiem atutów, które czynią je atrakcyjnymi lokalizacjami dla nowych inwestycji przemysłowych i technologicznych. Centralne położenie na skrzyżowaniu głównych korytarzy transportowych (A1/A2) oraz rozwinięta infrastruktura drogowa i kolejowa, w tym terminal intermodalny obsługujący transport z Chin, ułatwiają logistykę i dystrybucję na rynki krajowe i europejskie. Region dysponuje silnym zapleczem magazynowo-produkcyjnym – to trzeci największy rynek w Polsce z ponad 4,5 mln m² nowoczesnych hal – oraz atrakcyjnymi terenami inwestycyjnymi w ramach Łódzkiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej. ŁSSE oferuje inwestorom hojne ulgi podatkowe, wsparcie doradcze i programy akceleracyjne, co w połączeniu z międzynarodowymi wyróżnieniami potwierdza jej skuteczność. Atutem regionu jest również duża i relatywnie tania siła robocza – ok. 70 tys. studentów rocznie, rosnąca imigracja zarobkowa ze Wschodu oraz niższe koszty pracy i życia niż w Warszawie, Krakowie czy we Wrocławiu. Dywersyfikacja gospodarki, obecność globalnych inwestorów z różnych branż oraz rozwój sektora kreatywnego wzmacniają odporność na wahania koniunktury. Rewitalizacja miasta, rosnąca oferta kulturalna i niższe koszty życia sprawiają, że Łódź coraz częściej postrzegana jest jako „miasto dla kreatywnych”, które wspiera branżę ICT i innowacyjne start-upy. Współpraca nauki z biznesem poprzez parki technologiczne, klastry i zaplecze badawcze uczelni dodatkowo sprzyja komercjalizacji badań. Wszystko to sprawia, że Łódź, jeszcze niedawno w cieniu większych metropolii, dziś jest uznawana za „wschodzącą gwiazdę” polskiego rynku inwestycyjnego i przyciąga prestiżowe projekty o globalnym zasięgu.

Mateusz Kowalczykiewicz: Łódź ma ogromny potencjał, przede wszystkim dzięki swojej lokalizacji. Jesteśmy w samym centrum Polski, z doskonałymi połączeniami – autostradowymi, kolejowymi, w tym również z Azją, a także lotniczymi (lotnisko w Łodzi oraz szybki dojazd do lotniska we Warszawie). To daje przedsiębiorstwom szybki dostęp zarówno do krajowych rynków, jak i międzynarodowych hubów przeładunkowych. Równie ważne jest zaplecze naukowo-edukacyjne: Politechnika Łódzka i inne szkoły wyższe dostarczają wykwalifikowanej kadry, co dla Hitachi

Energy ma kluczowe znaczenie. To właśnie dostęp do specjalistów sprawia, że inwestujemy w rozwój naszych zakładów w Łodzi. Coraz więcej firm docenia te atuty i lokuje się w regionie. Powstaje tu klimat sprzyjający inwestycjom i rozwojowi nowoczesnego przemysłu.

Łukasz Srogosz: Województwo łódzkie to jeden z najciekawszych regionów inwestycyjnych w Polsce. Korzysta ono nie tylko na centralnej lokalizacji i dostępie do autostrad oraz głównych szlaków komunikacyjnych. Ogromnym atutem jest też silne zaplecze akademickie, które sprzyja współpracy w zakresie R&D, ale przede wszystkim regularnie zasila rynek pracy nowymi absolwentami – dla nas, ze względu na charakter naszej działalności, kluczowym partnerem jest Politechnika Łódzka, z którą od wielu lat z sukcesami współpracujemy. W połączeniu z aktywną polityką prorozwojową władz miasta Łodzi, z p. Prezydent Hanną Zdanowską na czele, i władz lokalnych, w tym w Strykowie, gdzie mamy swoją siedzibę, tworzy to solidne fundamenty dla rozwoju i lokalizowania w regionie nowych inwestycji. Corning jest tego najlepszym przykładem. Jesteśmy związani z Łodzią i regionem od blisko 25 lat, w trakcie których firma nieustannie się rozwija. Nie byłoby to możliwe, gdyby nie warunki, które nam (i innym przedsiębiorstwom) tu stworzono.

Magdalena Ogrodowicz: Jaką rolę odgrywa Państwa firma w reindustrializacji Łodzi i regionu?

Przemysław Zakrzewski: ABB odgrywa istotną rolę w procesie reindustrializacji Łodzi i regionu łódzkiego, łącząc wieloletnie doświadczenie technologiczne z nowoczesnymi inwestycjami produkcyjnymi. Najważniejszym przykładem są zakłady w Aleksandrowie Łódzkim, które stały się jednymi z najbardziej zaawansowanych ośrodków produkcji ABB w Europie. Obecnie wytwarzane są tam nowoczesne napędy i przekształtniki, wykorzystywane w sektorze transportu, energetyki odnawialnej czy automatyki przemysłowej. Fabryka zatrudnia setki specjalistów i inżynierów, co istotnie wzmacnia lokalny rynek pracy i kompetencje technologiczne regionu. Stałe inwestycje w Aleksandrowie przesuwały profil działalności w stronę innowacyjnych i wysokowartościowych produktów. ABB nie tylko rozwija produkcję, ale także wspiera budowę kompetencji w zakresie automatyzacji i robotyzacji, prowadząc programy edukacyjne i partnerskie z uczelniami. Dodatkowo ważnym elementem obecności firmy w regionie jest Global Business Services ABB w Łodzi, zlokalizowane w nagrodzonym kompleksie Monopolis. Centrum to świadczy kluczowe usługi w obszarach finansów, HR, IT i zarządzania łańcuchem dostaw dla spółek ABB na całym świecie, zatrudniając wysoko wykwalifikowanych specjalistów i wzmacniając międzynarodowy profil gospodarczy Łodzi. Równocześnie działalność ABB wpisuje się w szerszą rewolucję Przemysłu 4.0, w której

automatyzacja, sztuczna inteligencja i cyfryzacja procesów produkcyjnych odgrywają coraz większą rolę – Łódź i region stają się miejscem realnych wdrożeń tych technologii, co dodatkowo zwiększa ich znaczenie na mapie nowoczesnego przemysłu. Dzięki temu firma przyczynia się zarówno do rozwoju lokalnej produkcji, jak i do budowania globalnych kompetencji biznesowych, wzmacniając wizerunek Łodzi jako jednego z centrów nowej gospodarki przemysłowej w Polsce i Europie.

Mateusz Kowalczykiewicz: Łódzki zakład Hitachi Energy w ostatnich latach rozwija się niezwykle dynamicznie, co jest związane z globalną transformacją energetyczną. Branża, która przez długi czas pozostawała w stagnacji, pozostawała niedoinwestowana, w ciągu ostatnich pięciu–sześciu lat nabrała ogromnego tempa. W tym czasie Grupa Hitachi zainwestowała w łódzką lokalizację ponad 70 mln dolarów. To zarówno modernizacja istniejących zakładów i inwestycje w nowy sprzęt, jak i rozwój nowych projektów, takich jak zakład elementów izolacyjnych, którego wartość sięga 16 mln dolarów. Dynamiczny rozwój dotyczy także zatrudnienia – w ciągu pięciu lat liczba pracowników wzrosła o ok. 700 osób. Obecnie łódzki campus Hitachi Energy skupia już ponad 2100 osób.

Łukasz Srogosz: Jesteśmy obecni w regionie od blisko ćwierć wieku – najpierw w Łodzi, a od 2006 r. w Strykowie. Nasz kampus to dziś dwa zakłady produkcyjne i ponad 4000 pracowników, a centrum R&D, które rozwijamy od 2007 r., jest dziś największym centrum R&D Corning w regionie EMEA (Europa, Bliski Wschód, Afryka). Rozwiązania tworzone w Strykowie trafiają dziś do aplikacji używanych przez miliony ludzi na całym świecie.

Oprócz realizacji celów produkcyjnych i operacyjnych staramy się być dobrym sąsiadem, angażujemy się lokalnie, wspieramy rozwój młodych ludzi poprzez edukację i sport, tworzymy środowisko pracy sprzyjające rozwojowi wszystkich grup pracowników. Zatrudniamy zarówno kobiety, jak i mężczyzn na stanowiska operatorów i monterów, a także inżynierów oraz specjalistów biurowych. Jako firma o globalnym zasięgu stawiamy na tworzenie stabilnych, wysokiej jakości miejsc pracy oraz budowę kompetencji przyszłości. Inwestujemy w rozwój ludzi, współpracując z uczelniami i partnerami w regionie. Wierzymy, że to właśnie kompetencje i otwartość mieszkańców regionu są jego największym kapitałem – nawet ważniejszym niż sama lokalizacja czy dostępność gruntów pod inwestycje.

Magdalena Ogrodowicz: Jak ważna jest współpraca biznesu, nauki i administracji dla przyciągania inwestorów i rozwoju przemysłu w Łodzi?

Przemysław Zakrzewski: Łódź to przykład miasta, które przeszło głęboką transformację – z dawnego ośrodka przemysłu włókienniczego w nowoczesne centrum technologii i gospodarki kreatywnej. Kluczowym elementem tego procesu stała się ścisła współpraca biznesu, nauki i administracji, która umożliwia szybki transfer technologii i tworzy warunki do rozwoju startupów. Firmy wywodzące się z uczelni coraz częściej zdobywają finansowanie i inwestorów dzięki powiązaniom z lokalnym ekosystemem innowacji: Politechnika Łódzka prowadzi programy inkubacyjne i doktoraty wdrożeniowe we współpracy z przemysłem, a Uniwersytet Łódzki wspiera młodych przedsiębiorców m.in. poprzez Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości.



fot. Grupa Hitachi

Urząd Miasta Łodzi inwestuje w projekty rewitalizacyjne i programy wspierające branżę kreatywną oraz sektor IT – przykładem jest „Startups Powered by Invest in Lodz (Central Poland)”, wspierający start-upy i firmy technologiczne, a także programy grantowe dla młodych innowatorów. Dzięki temu miasto przyciąga globalne firmy technologiczne i talenty, stając się magnesem dla inwestorów poszukujących dostępu do know-how i wysoko wykwalifikowanych kadr.

Centralnym elementem jest także Łódzka Specjalna Strefa Ekonomiczna, która oferuje korzystne ulgi podatkowe, nowoczesną infrastrukturę oraz prowadzi szereg programów rozwojowych wspierających przedsiębiorców i innowatorów – m.in. Business Mix, Startup Spark, Strefa Rozwoju czy Sukcesja. Dzięki temu Łódź staje się odporna gospodarczo, rozwijając branżę ICT, telekomunikacyjną i Przemysł 4.0.

Taka współpraca międzysektorowa umożliwia szybkie komercjalizowanie wyników badań i budowanie przewag konkurencyjnych w technologiach przyszłości. Efektem jest coraz bardziej odporny i różnorodny ekosystem gospodarczy Łodzi, w którym lokalne start-upy technologiczne obok globalnych inwestorów współtworzą innowacyjne rozwiązania dla przemysłu.

Synergia ta już została zauważona za granicą – miasto zostało wskazane przez tajwańską organizację TEEMA (zrzeszającą ponad 3 tys. przedsiębiorstw z sektora elektroniki, IT i półprzewodników) jako priorytetowa lokalizacja do inwestycji w ramach polskiego „Trójkąta ICT” – wraz z Katowicami i Wrocławiem. Rekomendacja TEEMA wynika z analiz potencjału regionu, rozwiniętej logistyki, dobrze wykształconych kadr oraz już istniejących inwestycji tajwańskich w Łodzi.

Dostęp do kadr i zaplecza R&D, ulgi podatkowe w ŁSSE, rozwój sektora IT i Przemysłu 4.0 oraz otwarte projekty z uczelniami sprawiają, że Łódź staje się jednym z najbardziej atrakcyjnych miejsc dla rozwoju innowacyjnego przemysłu.

Mateusz Kowalczykiewicz: Z punktu widzenia firmy współpraca w ramach ekosystemu biznes–nauka–administracja jest absolutnie konieczna. Łódź jest dobrym przykładem miejsca, gdzie to działa. Miasto aktywnie wspiera nowych inwestorów i stara się tworzyć warunki sprzyjające rozwojowi przemysłu. Uczelnie z kolei dostrzegły, że aby być konkurencyjnymi w Polsce i Europie, muszą kształcić specjalistów w obszarach realnie potrzebnych przedsiębiorcom.

My, jako Hitachi Energy, od lat aktywnie współpracujemy z Politechniką Łódzką. Przyjmujemy studentów na praktyki i staże, wspieramy prace dyplomowe, a wielu absolwentów znajduje u nas zatrudnienie. Sam jestem tego przykładem

– zaczynałem tutaj od praktyk jeszcze w ABB i zostałem do dziś. Studenci wnoszą do organizacji świeże spojrzenie, a my zyskujemy dostęp do dobrze przygotowanych kadr.

Te trzy filary – administracja, edukacja i biznes – w Łodzi współpracują ze sobą coraz lepiej i prowadzą dialog. To właśnie ten dialog jest kluczowy dla przyciągania inwestorów i budowania nowoczesnego ekosystemu przemysłowego w regionie.

Lukasz Srogosz: To absolutnie kluczowy element, nie tylko z perspektywy pojedynczych inwestycji, ale budowania długofalowej atrakcyjności całego regionu. Spójna polityka lokalnych władz, partnerskie relacje z uczelniami oraz otwarty dialog między firmami są niezbędnymi fundamentami nowoczesnego ekosystemu przemysłowego. Dzięki temu możliwa jest szybka adaptacja do zmieniających się warunków rynkowych, podejmowanie wspólnych inicjatyw edukacyjnych, infrastrukturalnych czy środowiskowych, a także efektywne planowanie rozwoju kompetencji i innowacji.

Taka współpraca zwiększa również zdolność regionu do przyciągania talentów – młodych ludzi szukających nie tylko atrakcyjnej pracy, ale także wysokiej jakości życia, możliwości rozwoju i udziału w ciekawych projektach. To z kolei buduje trwałą przewagę konkurencyjną i przyciąga kolejnych inwestorów, którzy szukają miejsc o dużym potencjale ludzkim i organizacyjnym. Regiony, które potrafią stworzyć taki zintegrowany ekosystem współpracy, stają się naturalnymi liderami w przyciąganiu inwestycji i najlepszych talentów.

Magdalena Ogrodowicz: Jakie kluczowe trendy (technologiczne, organizacyjne) będą w najbliższych latach kształtować przemysł 4.0 w Polsce?

Przemysław Zakrzewski: Przemysł 4.0 w Polsce w najbliższych latach będzie kształtowany przez kilka kluczowych trendów. Na znaczeniu zyska integracja IT/OT oraz rozwój modułowych systemów sterowania DCS, które pozwalają łączyć stabilny „rdzeń” z elastycznymi aplikacjami cyfrowymi. Dzięki temu możliwe staje się wdrażanie AI, analityki predykcyjnej i usług IIoT bez kosztownych modernizacji. Coraz szersze zastosowanie znajdują cyfrowe bliźniaki i wirtualizacja procesów, które umożliwiają testowanie i optymalizację produkcji w środowisku cyfrowym. Rozwój technologii AI i narzędzi takich jak Click&Go Robotics przyspiesza automatyzację i czyni ją bardziej dostępną również dla mniejszych firm.

Wyzwania związane z efektywnością energetyczną i dekarbonizacją sprawiają natomiast, że rośnie rola rozwiązań

do monitorowania i optymalizacji zużycia energii, integracji OZE oraz inteligentnego zarządzania obciążeniami. Projekty rozwijane w łódzkim centrum ABB – od systemów DCS nowej generacji, przez cyfrowe bliźniaki, po platformy analityczne i narzędzia do poprawy efektywności energetycznej – pokazują, jak lokalne innowacje mogą zmieniać oblicze globalnego przemysłu. Ale sama technologia nie wystarczy – realna zmiana dokonuje się wtedy, gdy nasi klienci wdrażają te rozwiązania u siebie i wykorzystują ich potencjał w praktyce.

Dlatego nasze hasło „Engineered to Outrun” najlepiej oddaje filozofię ABB – tworzymy rozwiązania, które pozwalają naszym klientom wyprzedzać wyzwania przyszłości i skutecznie konkurować na rynku.

Magdalena Ogrodowicz: Jakie widzą Państwo największe wyzwania dla przemysłu w regionie (np. kadry, energia, innowacje) i jak można je wspólnie rozwiązać?

Przemysław Zakrzewski: Europejski przemysł stoi dziś przed szeregiem wyzwań, które łączą się zarówno z diagnozą raportu Draghi’ego i EIT Manufacturing, jak i z obserwacjami krajowymi dotyczącymi „automatyzacji na pół gwizdka”. W skali całej UE problemem jest spadek konkurencyjności, niskie nakłady prywatne na badania i rozwój oraz trudności w komercjalizacji wyników badań, co prowadzi do luki innowacyjnej i mniejszej liczby europejskich championów technologicznych. W Polsce i regionie przejawem tej luki jest podejście do automatyzacji jako do zakupu pojedynczych maszyn czy robotów, często bez integracji z całymi

procesami i bez inwestycji w ludzi. Efektem jest iluzja postępu – inwestycja zrealizowana, lecz nie przekłada się na trwały wzrost produktywności ani oszczędności energii. Na ten problem nakłada się europejski deficyt wykwalifikowanych kadr: starzejące się społeczeństwo i niedopasowanie kompetencyjne sprawiają, że brakuje wizjonerów ale też inżynierów, operatorów robotów czy specjalistów AI, którzy mogliby te technologie efektywnie wykorzystać. Zbyt wolno reagują na to systemy edukacyjne, a tempo rozwoju technologii wyprzedza reformy. Firmy coraz częściej muszą same stawać się instytucjami szkoleniowymi, tworząc akademie i programy upskillingu. Kolejnym wyzwaniem są wysokie koszty energii – problem europejski, który w Polsce dodatkowo uwidacznia się w punktowych wdrożeniach automatyzacji, które nie poprawiają efektywności energetycznej całych zakładów. Jednocześnie presja zielonej transformacji wymaga gigantycznych inwestycji, które dla wielu przedsiębiorstw są trudne do udźwignięcia. Do tego dochodzi rosnąca konkurencja globalna oraz ryzyka geopolityczne, które wymuszają dywersyfikację dostaw i odbudowę odporności łańcuchów wartości. Wszystkie te czynniki pokazują, że bez zmiany podejścia – od fragmentarycznych działań do systemowej transformacji – Europa i region nie będą w stanie nadążyć za globalną konkurencją. Potrzebne są zintegrowane strategie, wspólne kooperatywy łączące inwestycje w R&D, kompetencje i zieloną energię, a także tworzenie jednolitego rynku dla innowacji. Kluczem pozostaje ścisła współpraca biznesu, nauki i administracji, która pozwoli przejść od „automatyzacji na pół gwizdka” do pełnowymiarowej cyfrowej i zielonej transformacji przemysłu.



fot. Corning Optical Communications Polska

Mateusz Kowalczykiewicz: Dużym problemem, i to nie tylko w Łodzi, ale w całej Polsce, jest bardzo droga energia elektryczna. W przypadku naszej firmy, gdzie procesy mają duże zapotrzebowanie na prąd, wpływa to bezpośrednio na koszty i konkurencyjność. To obszar, w którym potrzebne są rozwiązania, ale przede wszystkim na poziomie krajowym.

Drugim wyzwaniem są zmiany pokoleniowe. Młodzi ludzie różnią się od obecnych 30–50-latków, mają inne priorytety i podejście do pracy. To jest wyzwanie dla organizacji – trzeba się do tego dostosować i umieć połączyć różne pokolenia w ramach jednej firmy.

Z drugiej strony trzeba podkreślić, że infrastruktura w regionie zdecydowanie się poprawiła, a współpraca z miastem jest na dobrym poziomie. Widać, że Łódź ma konkretny pomysł na rozwój. Dlatego główne wyzwania dotyczą dziś przede wszystkim energii i kadr, podczas gdy w wielu innych obszarach sytuacja idzie w dobrym kierunku.

Łukasz Srogosz: Największym wyzwaniem (i to nie tylko w naszym regionie) jest dziś dostęp do wykwalifikowanej kadry, zwłaszcza technicznej i inżynierskiej. Aby się rozwijać, wszyscy potrzebujemy specjalistów z różnych obszarów, a zwłaszcza z kompetencjami cyfrowymi. Dlatego angażujemy się w takie inicjatywy Urzędu Miasta w Łodzi jak program stypendiów czy zachęcanie maturzystów z innych regionów do podjęcia studiów właśnie u nas, w Łodzi. Drugim wyzwaniem jest wdrażanie innowacji, chociażby w zakresie transformacji cyfrowej czy automatyzacji. Firmy potrzebują przestrzeni do eksperymentowania, kompetencji specjalistycznych, ale także wsparcia finansowego. Kluczowe będą tu sprawnie funkcjonujące klastry przemysłowe i inicjatywy współdzielenia wiedzy oraz zasobów. Trzeci aspekt to dalsze inwestycje w infrastrukturę drogową, kolejową i komunikację.

Magdalena Ogrodowicz: Na ile inicjatywy i wydarzenia organizowane przez miasto – jak choćby *Industry X.0* – pomagają promować Łódź, przyciągać inwestorów i budować współpracę między firmami?

Mateusz Kowalczykiewicz: Łódź bardzo aktywnie promuje się na arenie międzynarodowej – między innymi w Japonii. To jest taka *japońska wysepka w Polsce*. Organizowane są wyjazdy na targi do Tokio, gdzie miasto i region są prezentowane, i to już przynosi konkretne rezultaty. Wiele znanych japońskich firm jest zlokalizowanych właśnie w tym regionie.

Ważnym elementem jest także program *Młodzi w Łodzi*, który przyciąga młodych, ambitnych ludzi i daje im powody, by zostali w mieście i wspierali lokalny biznes. To bardzo dobra inicjatywa – pokazuje, że mimo problemu wyludniania Łódź potrafi zatrzymać talenty.

Widać też dużą zmianę samego miasta – i wizualnie, i organizacyjnie. Ostatnie 20 lat to ogromny postęp. Łódź z miasta zmagającego się z trudnościami przekształciła się w ośrodek, który podejmuje realne działania, by przyciągać ludzi, biznes i inwestycje.

Łukasz Srogosz: W dynamicznie zmieniającym się świecie chyba nie ma organizacji, która byłaby w stanie samodzielnie sprostać wszystkim pojawiającym się wyzwaniom. Dlatego tego typu wydarzenia są bardzo potrzebne, bo pozwalają integrować środowisko biznesowe, tworzą przestrzeń do dzielenia się doświadczeniami, a także poznawania najlepszych praktyk. Dzięki współpracy możemy wspólnie definiować kierunki rozwoju przemysłu w regionie. To nie tylko okazja do prezentowania innowacji, które powstają w naszych laboratoriach, ale przede wszystkim do wzajemnego inspirowania się i budowania relacji, które często owocują. Właśnie w takich miejscach, podczas paneli, spotkań eksperckich czy nieformalnych rozmów, rodzą się idee, które później przekuwają się w konkretne projekty. Takie wydarzenia są więc ważnym elementem budowania ekosystemu, w którym przemysł przyszłości może się rozwijać nie indywidualnie, lecz we współpracy. Dlatego bardzo się cieszę, że mogę *Industri X.0* współtworzyć.

Magdalena Ogrodowicz: Corning to inwestor długofalowy – jak zmienia się rola Łodzi w globalnej strategii firmy i jakie działania podejmujecie w obszarze kształcenia kadr i współpracy z lokalnymi uczelniami?

Nasz rozwój w regionie łódzkim jest dowodem na to, że nasza rola w globalnej strategii firmy ciągle rośnie. Praktycznie od początku naszej obecności mocno stawiamy na współpracę z lokalnymi szkołami i uczelniami, a przede wszystkim z Politechniką Łódzką. Wspieramy badania naukowe i powstawanie doktoratów, uczestniczymy w procesie dydaktycznym i pomagamy w kształceniu inżynierów. Przy naszym udziale powstało już wiele prac dyplomowych. Od 2012 r. działa też ufundowane przez nas Laboratorium Techniki Światłowodowych przy Katedrze Przyrządów Półprzewodnikowych i Optoelektronicznych. W 2023 r. na Politechnice Łódzkiej ruszył kierunek do wyboru *Automatyzacja w pomiarach światłowodowych*, w ramach którego studenci zdobywają wiedzę m.in. od naszych inżynierów i uczestniczą w zajęciach laboratoryjnych u nas, w Strykowie. To konkretne działania, które budują kompetencje przyszłości.

Magdalena Ogrodowicz: Jakie są plany rozwojowe Corning w Polsce i w regionie łódzkim. Czy możemy spodziewać się nowych inwestycji, rozbudowy zakładu lub rozszerzenia zakresu produkcji w najbliższych latach?

Corning w Polsce nieustannie się rozwija, rosną nasze moce produkcyjne, zwiększa się zatrudnienie, mocno i optymistycznie patrzymy w przyszłość. Telekomunikacja to dynamicznie rozwijająca się branża, a ciągle rosnące potrzeby przesyłu danych oznaczają, że zapotrzebowanie na nasze produkty także będzie wzrastać. Chcemy być gotowi, by odpowiadać na globalne potrzeby, właśnie stąd, z Polski i regionu łódzkiego.

Kilka lat temu otworzyliśmy drugi zakład w Strykowie, a niedawno jedną z pierwszych fabryk włókna światłowodowego w Europie, w Mszczonowie pod Warszawą. Pragnę zapewnić, że to nie jest nasze ostatnie słowo zarówno jeśli chodzi o inwestycje, jak i budowę kompetencji technologicznych w regionie. O szczegółach dowiedzą się Państwo wkrótce.

Magdalena Ogrodowicz: Łódzki zakład Hitachi Energy pełni ważną rolę w globalnej strategii firmy – to jeden z kluczowych kampusów produkcyjnych. Niedawno został też nagrodzony tytułem *Factory of the Future*. Jakie działania i rozwiązania wdrożyli Państwo w Łodzi, które przyczyniły się do tego wyróżnienia i jak wpisują się one w globalne inwestycje firmy, w tym rozbudowę zakładu i tworzenie nowych miejsc pracy?

Lokalizacja łódzka w grupie Hitachi Energy jest jednym z większych kampusów produkcyjnych, a w obszarze transformatorów – jednym z kluczowych na świecie. To tutaj powstają rozwiązania o ogromnym znaczeniu dla transformacji energetycznej. Nasz zakład jest więc newralgiczny zarówno dla Polski, jak i globalnych działań firmy.

To właśnie ta równowaga między automatyzacją a dbałością o pracowników sprawiła, że otrzymaliśmy tytuł *Factory of*

the Future. Człowiek jest dla nas w centrum – narzędzia technologiczne mają go wspierać, a nie zastępować. Takie podejście wyróżnia nas i wpisuje się w wartości, które od lat są fundamentem Hitachi Energy.

Rozwój zakładu to także inwestycje w nowe projekty i w ludzi. W ostatnich latach do Łodzi trafiły dziesiątki milionów dolarów, a dzięki temu powstają kolejne miejsca pracy. Zatrudniliśmy setki nowych osób, a dziś nasz kampus liczy już ponad dwa tysiące pracowników. To dowód, że inwestycje globalne przekładają się bezpośrednio na rozwój regionu łódzkiego.

Magdalena Ogrodowicz: Dziękuję za rozmowę.

Z wypowiedzi naszych rozmówców jasno wynika, że Łódź i region łódzki mają wszystkie atuty, by być jednym z liderów transformacji przemysłowej w Polsce. Centralna lokalizacja i infrastruktura to fundament, ale o przewadze decydują dziś przede wszystkim ludzie – inżynierowie, specjaliści i absolwenci uczelni, którzy wnoszą do firm świeże spojrzenie i nowe kompetencje.

Przyszłość przemysłu w regionie to inwestycje w technologie Przemysłu 4.0, ale także w człowieka – jego rozwój, kompetencje i miejsce w organizacji. Dialog biznesu, nauki i administracji tworzy warunki do innowacji, a wydarzenia takie jak **Industry X.0** są platformą do wymiany doświadczeń i budowania mostów między partnerami.

Łódź, jeszcze niedawno postrzegana głównie jako miasto przemysłu włókienniczego, dziś staje się symbolem nowoczesnej gospodarki opartej na wiedzy, współpracy i odpowiedzialnym rozwoju. //



fot. ABB

FESTIWAL LAKIERNICZY 2025 I 100-LECIE SAMES – JUBILEUSZOWE ŚWIĘTO INNOWACJI W BRANŻY PRZEMYSŁOWEJ

Źródło // Sames



// 20 maja 2025 r. w industrialnych przestrzeniach Arche Cukrowni Żnin odbyło się wydarzenie, które wielu uczestników określa jako kamień milowy dla polskiego przemysłu lakierniczego.

Festiwal Lakierniczy 2025, zorganizowany z okazji 100-lecia firmy SAMES, połączył konferencję ekspercką z jubileuszową galą i networking. W eventcie uczestniczyło ponad 200 przedstawicieli firm produkcyjnych, technologicznych i przemysłowych z całej Polski i Europy.

Już sam format konferencji znacząco wyróżniał się na tle standardowych spotkań branżowych – 20-minutowe wystąpienia prowadzone były w konwencji talk-show, ze sceną stylizowaną na studio, wygodnymi fotelami i atrakcyjną oprawą multimedialną. Program uzupełniały sesje networkingowe oraz panel dyskusyjny. Organizatorzy zrezygnowali z klasycznych bloków prezentacyjnych na rzecz krótkich, treściwych wystąpień i dialogu z publicznością. Hasło spotkania – „Za każdą technologią stoi człowiek. Za każdą firmą – relacje” – dobrze oddawało jego klimat.

PRZESTRZEŃ DO ROZMÓW I DO WYMIANY DOŚWIADCZEŃ

Wśród partnerów konferencji znalazły się czołowe firmy technologiczne, które przygotowały wystąpienia pokazujące praktyczne wdrożenia i realne efekty optymalizacji oraz redukcji kosztów.

Firmę **Kluthe**, którą reprezentował **Sławomir Bąbka**, skupiła się na pokazaniu możliwości wygenerowania oszczędności, zaczynając od analizy i optymalizacji obecnych procesów – chemicznych, aplikacyjnych, płuczących czy związanych z gospodarką odpadami.

Mariusz Pancer z **Blastron** opowiadał o nowoczesnych technologiach, automatyzacji oraz cyfryzacji w procesie przygotowania powierzchni i lakierowania.

Iwona Laskowska z **Euroimpianti** pokazywała, jak kompleksowe podejście do cyfryzacji, odzysku i zarządzania mediami przekłada się na oszczędności, wydajność i mniejszy ślad węglowy w zakładach przemysłowych.

Dariusz Nowak z **Haug Chemie** zwrócił uwagę na potrzebę równowagi między bezpieczeństwem użytkowników, jakością procesu lakierniczego i ochroną środowiska.

Paweł Marciniak z **Kairos Polska** przedstawił rewolucję w przygotowaniu powierzchni, umożliwiającą mycie w temperaturze pokojowej – z oszczędnością mediów i chemii.



Nie zabrakło też wystąpień międzynarodowych – **Niclas Andersson** z **AkzoNobel** dzielił się doświadczeniami z wdrażania powłok wodnych w Europie, a duet **Andreas Orre** i **Mateusz Babij** z **HangOn** zaprezentowali narzędzie CCC Calculator, które umożliwia dokładne obliczenie kosztów malowania detali i emisji CO₂ w zależności od systemu zawieszania.



Natomiast **Dorota Pawłyszyn** i **Robert Tichek** z firmy **SAMES**, jako gospodarze wydarzenia, zaprezentowali konkretne wdrożenia: m.in. automatyczny system mieszania i dozowania Cyclomix EVO, bezawaryjne pompy Flowmax, pistolety lakiernicze w technologii Airmix oraz turbiny elektrostatyczne Nanobell i Viscobell. Wszystko to pokazane było przez pryzmat zwrotu z inwestycji, powtarzalności aplikacji i realnych oszczędności.



Byli też goście specjalni. **Rafał Żak** mówił o wpływie relacji i odpowiedzialnego przywództwa na skuteczność działań firmy, a **Grzegorz Barszcz** – o innowacji w budowaniu przewag konkurencyjnych i relacji biznesowych.



NETWORKING, ROZMOWY I PANEL DYSKUSYJNY

Integralną częścią festiwalu była strefa networkingowa, w której partnerzy prowadzili indywidualne spotkania i rozmowy z klientami. W umawianiu spotkań pomogła aplikacja eventowa **SAMES 100** – umożliwiająca dostęp do agendy, kontaktów i materiałów w czasie rzeczywistym.

Nowością była również formuła panelu dyskusyjnego z udziałem mediów branżowych – przedstawicieli „Nowoczesnego Przemysłu” – oraz Partnerów Gold. Uczestnicy spotkania dyskutowali nad wyzwaniem polskiego przemysłu produkcyjnego, nastrojami i priorytetami rozwojowymi do

końca 2025 r. Panel prowadził **Maciej Kautz**, znany dziennikarz i konferansjer, który poprowadził także wieczorną część jubileuszową.



WIECZÓR JUBILEUSZOWY – 100 MINUT EMOCJI

Kulminacyjnym momentem wydarzenia był wieczorny koncert z okazji **100-lecia SAMES**, który przeniósł uczestników prosto do Paryża. **Natalia Lubrano** wykonała francuskie klasyki – od Édith Piaf po współczesne brzmienia – a narracja Macieja Kautza, oparta na 10 kamieniach milowych, pokazała istotne punkty z historii Sames, a także Francji i Polski.



Na zakończenie gali przedstawiciele firm, które wdrożyły innowacyjne rozwiązania, odebrali specjalne wyróżnienia – m.in. **Volkswagen Poznań**, **Zorka**, **SEW-EURODRIVE**, **SaMASZ**, **FEMIX**, **UNIA Group** i **Steel Design** oraz **GoldMet**.





– Chcieliśmy pokazać najlepsze wdrożenia, firmy i realizacje – nie tylko po to, by się nimi pochwalić, ale by stały się inspiracją dla innych. Jesteśmy dumni z naszych rozwiązań, ale jeszcze bardziej z tego, jak realną korzyść przynoszą one naszym klientom – podkreśliła **Dorota Pawłyszyn, CEO Sames Polska.**



Jednym z wyróżnionych był **Leszek Szulc, Dyrektor Techniczny i Produkcji w firmie SaMASZ**, który powiedział:

– To była ogromna przyjemność móc uczestniczyć w tak ważnym wydarzeniu. Gratuluję całemu zespołowi firmy Sames wspaniałego jubileuszu 100-lecia i życzę kolejnych lat pełnych sukcesów!

CO O 100-LECIU SAMES MÓWIĄ PARTNERZY?

Magdalena Maleszewska, Marketing Manager PPG, dodała:

– Niesamowite wydarzenie! Udział PPG w tym spotkaniu był dla nas ogromną przyjemnością oraz doskonałą okazją do wymiany doświadczeń i poznania najnowszych trendów w branży. Profesjonalna organizacja, inspirujące prelekcje oraz świetna atmosfera sprawiły, że Konferencja – Festiwal Lakierniczy Sames pozostanie dla nas niezapomnianym doświadczeniem.

– Wydarzenie przeszło moje wszelkie oczekiwania. Uważam, że tego typu spotkań brakuje w naszej branży i powinno być ich więcej. Festiwal Lakierniczy firmy Sames to nowe spojrzenie na spotkania biznesowe, zorganizowane bardzo po partnersku i profesjonalnie – powiedziała **Ewa Begej-Klisowska, Dyrektor Sprzedaży i członek zarządu Sherwin-Williams Poland**.

– Dla mnie i dla naszej firmy **Aabo-Ideal** jest to wyjątkowa okazja, aby spotkać się z naszymi klientami oraz partnerami na rynku i zobaczyć nowe trendy w naszym biznesie – dodał **Filip Fousek, Regional Sales Manager AABO-IDEAL**.

– Tego typu wydarzenie to perfekcyjna i idealna okazja, żeby wymienić doświadczenia i być na bieżąco z tym, co dzieje się w branży i na rynku – powiedział **Marcin Chmielewski, Technical & Training Manager PPG Industries Poland**.



Adrian Sobkowiak, Dyrektor Techniczny Optimum Points, komentuje: – „Festiwal Lakierniczy to świetne miejsce dla osób, które chcą wymieniać się doświadczeniami. Formuła spotkania pozwoliła połączyć osoby zarządzające produkcją i lakierniami przemysłowymi z dostawcami technologii farb, umożliwiając bardzo merytoryczną debatę i dyskusję na temat aktualnej sytuacji na rynku.





– Świetny pomysł, organizacja i wykonanie. Dzięki temu za możliwość zaprezentowania naszej firmy na tym wspólnym branżowym SHOW. Przygotowana przez Sames impreza zrobiła na nas i naszych gościach ogromne wrażenie! Będziemy ją długo wspominać – komentuje **Iwona Laskowska z Euroimpianti Polska**.

A CO MÓWIĄ UCZESTNICY EVENTU?

„To była pierwsza od bardzo dawna konferencja, na której nie odliczałem minut do końca. Forma talk-show, wygodne kanapy i fotele, krótkie, konkretne prezentacje – wszystko to sprawiło, że naprawdę chciało się słuchać”.

„Zazwyczaj na konferencjach wszyscy w pewnym momencie wpatrują się w telefony. Tutaj tego nie było – zaangażowanie publiczności mówi samo za siebie”.

„Organizatorzy obiecali konkret i merytorykę – i dokładnie to dostaliśmy. Krótkie wystąpienia były dobrze przygotowane, bez lania wody, zazwyczaj bez autopromocji, z przykładami i realnymi liczbami”.

W STRONĘ PRZYSZŁOŚCI

– To był pokaz siły naszej branży i dowód na to, że lakiernictwo może być nośnikiem innowacji i zrównoważonego rozwoju. Pokazaliśmy, że można połączyć relacje, technologię i jubileusz w jedno wydarzenie, które nie tylko świętuje

przeszłość, ale wyznacza kierunek przyszłości – komentuje opinie Partnerów uczestników **Dorota Pawłyszyn**.

Festiwal Lakierniczy 2025 pokazał, że odwaga w myśleniu o formule wydarzenia może iść w parze z najwyższym poziomem merytoryki. To także sygnał, że lakiernictwo przemysłowe wchodzi w nową erę – opartą na partnerskiej współpracy, innowacji i odpowiedzialności.

Czy Festiwal Lakierniczy będzie miał kontynuację? Dorota Pawłyszyn odpowiada: – Spotkaliśmy się z ogromem pozytywnych opinii. Dlatego odbędzie się kolejna edycja Festiwalu Lakierniczego, już w nieco innej formule, ale również atrakcyjnej formule, na którą zapraszam już teraz.



Pełną relację z wydarzenia, a także nagrania poszczególnych wystąpień z konferencji oraz reportaż foto i video, można zobaczyć na stronie **www.festiwal-lakierniczy.pl** //

ROZPOCZĄŁ SIĘ NABÓR DO EUROPEJSKIEJ NAGRODY DLA KOBIET INNOWATOREK 2026 – ŁĄCZNIE 9 NAGRÓD I NAWET 100 000 EURO DLA GŁÓWNEJ ZWYCIĘZCZYNI!

// Europejska Rada Innowacji (EIC) oraz Europejski Instytut Innowacji i Technologii (EIT) rozpoczęły nabór do prestiżowego konkursu Europejska Nagroda dla Kobiет Innowatorek 2026. To wyjątkowa okazja dla kobiet-przedsiębiorczyń, których innowacje zmieniają świat – od walki ze zmianami klimatu, przez nowatorskie technologie medyczne, aż po rozwiązania cyfrowe.

Źródło // GRUPA ITBC COMMUNICATION

Do wygrania jest aż 9 nagród o łącznej wartości 490 000 euro – w tym główna nagroda w wysokości 100 000 euro. Zgłoszenia można przysyłać do 25 września 2025 r.; oceniane będą na podstawie trzech kryteriów:

- 1. Przełomowa innowacja** – innowacja o realnym potencjale technologicznym i społecznym.
- 2. Wpływ** – projekt odpowiada na ważne potrzeby ludzi lub środowiska.
- 3. Inspiracja** – kandydatka jest wzorem przywództwa i zaangażowania.



Konkurs skierowany jest do kobiet, które są założycielkami lub współzałożycielkami firm lub organizacji, działających w UE lub krajach stowarzyszonych z programem „Horyzont Europa” oraz prowadzą firmę zarejestrowaną najpóźniej przed 1 stycznia 2023 r. Dodatkowo, kandydatki w kategorii „Rising Innovators” muszą mieć mniej niż 35 lat.

W konkursie można zdobyć nagrody w trzech kategoriach:

- **EIC Women Innovators** – dla doświadczonych lidererek innowacji: 100 000 €, 70 000 € i 50 000 €,
- **EIC Rising Innovators** – dla innowatorek poniżej 35. roku życia: 50 000 €, 30 000 € i 20 000 €,
- **EIT Women Leadership** – dla kobiet związanych ze społecznością EIT: 50 000 €, 30 000 € i 20 000 €.

W 2025 r. laureatką głównej nagrody została Camille Bouget z Francji, współzałożycielka Scienta Lab – platformy AI wspierającej leczenie chorób zapalnych. W gronie finalistek znalazła się też Agnès Arbat, założycielka Oxolife, firmy rozwijającej innowacyjne terapie wspierające płodność kobiet. //

Więcej informacji o konkursie i szczegółach aplikacji dostępne jest na stronie:

European
Innovation
Council



– Od ponad dekady nagradzamy wyjątkowe kobiety napędzające innowacje i przedsiębiorczość w całej Europie. Ich odważne pomysły i przywództwo przełamują bariery i inspirują przyszłe pokolenia innowatorek i innowatorów. Mam nadzieję, że ich sukces zachęci więcej kobiet w Europie, i poza nią, do dążenia do innowacji i przywództwa – komentuje **Ekaterina Zaharieva, komisarz UE ds. Start-upów, Badań i Innowacji**.

SYMAS[®]
MAINTENANCE

15-16 października 2025, EXPO Kraków

16. Międzynarodowe Targi Obróbki, Magazynowania
i Transportu Materiałów Sypkich i Masowych

16. Międzynarodowe Targi Utrzymania Ruchu,
Planowania i Optymalizacji Produkcji

**Odbierz
bezpłatny bilet**

symas.krakow.pl



**Sprawdź
pełny program**

symas.krakow.pl



**Jesienna Szkoła
Utrzymania Ruchu**

XII Jesienna Szkoła Utrzymania Ruchu

14-16 października 2025, EXPO Kraków

Poznaj bezpieczną, efektywną i nowoczesną stronę utrzymania ruchu

Kup bilet już od **890 zł netto**.

Promocyjne ceny obowiązują tylko do 15 września.

W programie m.in. praktyczne warsztaty:



Narzędzia do paszportyzacji i znakowania infrastruktury produkcyjnej jako pierwszy krok do poprawy bezpieczeństwa pracowników.
Łukasz Konisiewicz, Starszy konsultant ds. systemów klasy CMMS/EAM, SimplyMobile Sp. z o.o.



Jak dużą poprawę wyników można uzyskać tylko dzięki zmianie reguł i jakie to reguły?
Agnieszka Szepielow, Ekspert TOC, TOC Consulting



Samodzielny, statyczny audyt systemu sprężonego powietrza.
Wojciech Halkiewicz & Piotr Kozakiewicz, 7bar Sp. z o.o.



**Targi
w Krakowie**

**EXPO
KRAKOW**

V KONGRES POLSKA MOC BIZNESU. NAJWIĘKSZE WYDARZENIE SPOŁECZNO-GOSPODARCZE JUŻ W LISTOPADZIE NA PGE NARODOWYM

// 26 listopada 2025 roku na PGE Narodowym w Warszawie odbędzie się Kongres Polska Moc Biznesu – największe wydarzenie społeczno-gospodarcze w Polsce. Organizatorzy spodziewają się dwóch tysięcy uczestników – przedstawiciele biznesu, NGO-sów, administracji rządowej i samorządowej oraz ekspertów.



REKORDOWA EDYCJA Z ROZBUDOWANYM PROGRAMEM

Kongres z roku na rok przyciąga coraz więcej gości, zwiększa się również oferta programowa. – Na PGE Narodowym spodziewamy się w tym roku ponad dwóch tysięcy uczestników, przede wszystkim przedstawicieli biznesu i organizacji pozarządowych. To co wyróżnia nasz Kongres na tle innych wydarzeń konferencyjnych w Polsce, to właśnie aktywny udział NGO-sów, którym oddajemy jedną ze scen kongresowych – mówi **Artur Beck**, pomysłodawca i producent Kongresu.

W tej edycji po raz pierwszy obrady Kongresu odbędą się aż na siedmiu scenach tematycznych, obejmujących pełne spektrum wyzwań i szans, przed którymi stoi dziś polska gospodarka.

W programie poruszone zostaną m.in. tematy obronności i bezpieczeństwa Europy, cyberzagrożeń, sztucznej inteligencji, deregulacji prawa dla przedsiębiorców, a także inwestycji zagranicznych, transformacji energetycznej, dobrostanu psychicznego w pracy i odpowiedzialnego przywództwa. Uczestnicy będą mogli wybierać spośród debat eksperckich, rozmów 1:1, sesji inspiracyjnych i wystąpień praktyków biznesu.

LIDERZY BIZNESU I EKSPERCI ZAPRASZAJĄ DO UDZIAŁU

W wydarzeniu udział zapowiedzieli m.in. **Leszek Miller**, Prezes Rady Ministrów w latach 2001–2004, **Henryk Orfinger**, współtwórca firmy Dr Irena Eris Cosmetics, **Bartek Czaczyński**, CEO Business & Science Poland, **Rafał Sonik**, przedsiębiorca i mistrz rajdowy, **Mariusz Filipek**,

Zastępca Rzecznika Małych i Średnich Przedsiębiorców oraz profesor **Piotr Wachowiak**, rektor Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie.

ROZMOWY, KTÓRE ŁĄCZĄ SEKTORY

Kongres Polska Moc Biznesu 2025 to przestrzeń realnego dialogu pomiędzy przedsiębiorcami, przedstawicielami administracji, środowisk naukowych i organizacji społecznych. Wydarzenie zakończy uroczysta gala wręczenia nagród „DNA – bo pomaganie mamy w genach”, a szczegóły agendy oraz relacje z przygotowań można śledzić już teraz w mediach społecznościowych.

– Przed nami rozmowy o innowacjach i transformacji energetycznej, której Polska strategicznie potrzebuje - takiej, która łączy wzrost gospodarczy z troską o środowisko i wrażliwością społeczną – dodaje **Agata Śmieja**, prezes Fundacji Czyste Powietrze.

Kongres zakończy Gala Nagród DNA – "bo pomaganie mamy w genach". W ubiegłym roku konkurs miał na celu docenienie organizacji społecznych i przedsiębiorstw najbardziej zaangażowanych w pomoc dla mieszkańców terenów dotkniętych powodzią.

Co roku organizatorzy Kongresu oddają organizacjom społecznym, jedną ze scen Kongresu, gdzie NGO'sy mogą przedstawić swoje postulaty dotyczące m.in. zmian prawnych ram ich funkcjonowania. //



Zapraszamy do rejestracji:

www.polskamocbiznesu.pl/registration



**POLSKA
MOC
BIZNESU**

**KONGRES
SPOŁECZNO-GOSPODARCZY
BE READY!**



**POLSKA
MOC
BIZNESU**

**KONGRES
SPOŁECZNO-GOSPODARCZY
BE READY!**



26 LISTOPADA 2025
PGE NARODOWY



POLSKA MISJA NA CIIF 2025 W SZANGHAJU – POKAŻ TECHNOLOGIĘ NA JEDNEJ Z NAJWAŻNIEJSZYCH AREN PRZEMYSŁU

// Szanghaj, 23–27 września 2025 r. – China International Industry Fair (CIIF) to miejsce, w którym globalni liderzy przemysłu prezentują innowacje, podpisują kontrakty i wyznaczają trendy na kolejne lata. W tym roku silnie zaznaczy się na nim Polska: organizatorzy CIIF zaprosili nasz kraj do stworzenia **Polskiego Stoiska Narodowego** w prestiżowej strefie robotyki – to wyróżnienie bez precedensu, które podkreśla rosnącą atrakcyjność Polski jako partnera dla przemysłów przyszłości.

MISJA Z JASNYM CELEM: OD EKSPOZYCJI PO REALNY BIZNES

Polska Misja Gospodarcza to projekt zaprojektowany tak, by przełożyć obecność na targach na faktyczne relacje i transakcje. Poza udziałem w strefie wystawieniowej, program obejmuje **Polski Panel Konferencyjny** (jednodniowe wydarzenie dla inwestorów z Chin i Azji), **Cyfrowy Raport „Polsko-Chińska Współpraca Biznesowa”** (PL/EN/ZH) oraz wsparcie doradcze, tłumaczeniowe i matchmakingowe – również **po zakończeniu targów**. Celem jest promocja innowacyjności polskich firm, ułatwienie ekspansji eksportowej i umocnienie naszej pozycji w globalnych łańcuchach dostaw.



Autor // RAFAŁ WASILEWSKI

Redaktor naczelny magazynu i portalu „Nowoczesny Przemysł”.



Za ideą Misji stoi współpraca **Shanghai International Exhibition (Group) Co., Ltd.** z polskimi partnerami – **PRIORITY GROUP Sp. z o.o.** oraz **CREATIVE TOWER (Paweł Gałęcki)**. W maju 2025 r. uruchomiono **Oficjalne Przedstawicielstwo DEXPO Szanghaj w Polsce**, które koordynuje działania operacyjne i biznesowe.



DLACZEGO WŁAŚNIE CIIF?

CIIF to jedna z największych, najbardziej umiędzynarodowionych wystaw przemysłowych w Azji – obejmuje pełne spektrum inteligentnego, zrównoważonego łańcucha dostaw: od materiałów i komponentów, przez zaawansowany park maszynowy i robotykę, po rozwiązania cyfrowe i zieloną energetykę. Targi łączą funkcje **wystawy, handlu, nagród i forów**, budując ekosystem do realnej współpracy – porównywalny z Hannover Messe pod względem znaczenia.

Co zyskują uczestnicy Misji?

- **Silna ekspozycja** na Polskim Stoisku Narodowym w pawilonie robotyki oraz przestrzeń do rozmów z tłumaczami i ekspertami.
- **Widoczność merytoryczna** dzięki udziałowi w Polskim Panelu Konferencyjnym oraz obecności w cyfrowym raporcie o współpracy polsko-chińskiej.
- **Wszechstronne wsparcie:** od przygotowania kulturowego, przez B2B i negocjacje, po długofalowe doradztwo i pielęgnowanie relacji po targach – z zespołem działającym w Polsce i w Chinach.

PATRONATY I PARTNERZY



Polska Misja na CIIF 2025 odbywa się przy silnym wsparciu instytucjonalnym. **Patronat Polskiej Agencji Inwestycji i Handlu (PAIH, Grupa PFR)** potwierdza wagę przedsięwzięcia dla polskiej gospodarki i ekspansji eksportowej. Patronem została również **Izba Przemysłowo-Handlowa Polska-Azja**, wspierająca kojarzenie partnerów i rozwój projektów inwestycyjnych na rynkach wschodnich. Partnerem Regionalnym Misji w województwie śląskim jest Regionalna Izba Gospodarcza w Katowicach.

W zakresie promocji medialnej wydarzenie wspierają **„Nowoczesny Przemysł”** oraz **„Logistyka360”** – redakcje zapewnią relacje z targów i widoczność firm biorących udział w Misji.

DLA KOGO JEST TA OKAZJA?

Zaproszenie kierowane jest do przedsiębiorstw z obszarów: **automatyka i robotyka, maszyny i urządzenia, cyfrowa fabryka/Przemysł 4.0, energetyka (w tym OZE), motoryzacja, kolej, lotnictwo, medtech**, a także do instytucji otoczenia biznesu. Jeśli Twoja firma oferuje rozwiązania, które realnie podnoszą efektywność, bezpieczeństwo i zrównoważenie procesów – Szanghaj to właściwe miejsce, by pokazać je globalnej publiczności.

JAK DOŁĄCZYĆ I JAK SIĘ PRZYGOTOWAĆ?

Udział w Misji to proces prowadzony „pod klucz”: od kwalifikacji i wyboru formy prezentacji, przez przygotowanie materiałów (w tym wersje chińskie), po plan spotkań i wystąpień. Organizatorzy kładą nacisk na **przygotowanie kulturowe i dopasowanie oferty** do oczekiwań chińskich partnerów. Dzięki temu obecność na stoisku nie kończy się na „efekcie targowym”, lecz przeradza w **ciąg dalszy rozmów i projektów** już po zakończeniu CIIF.

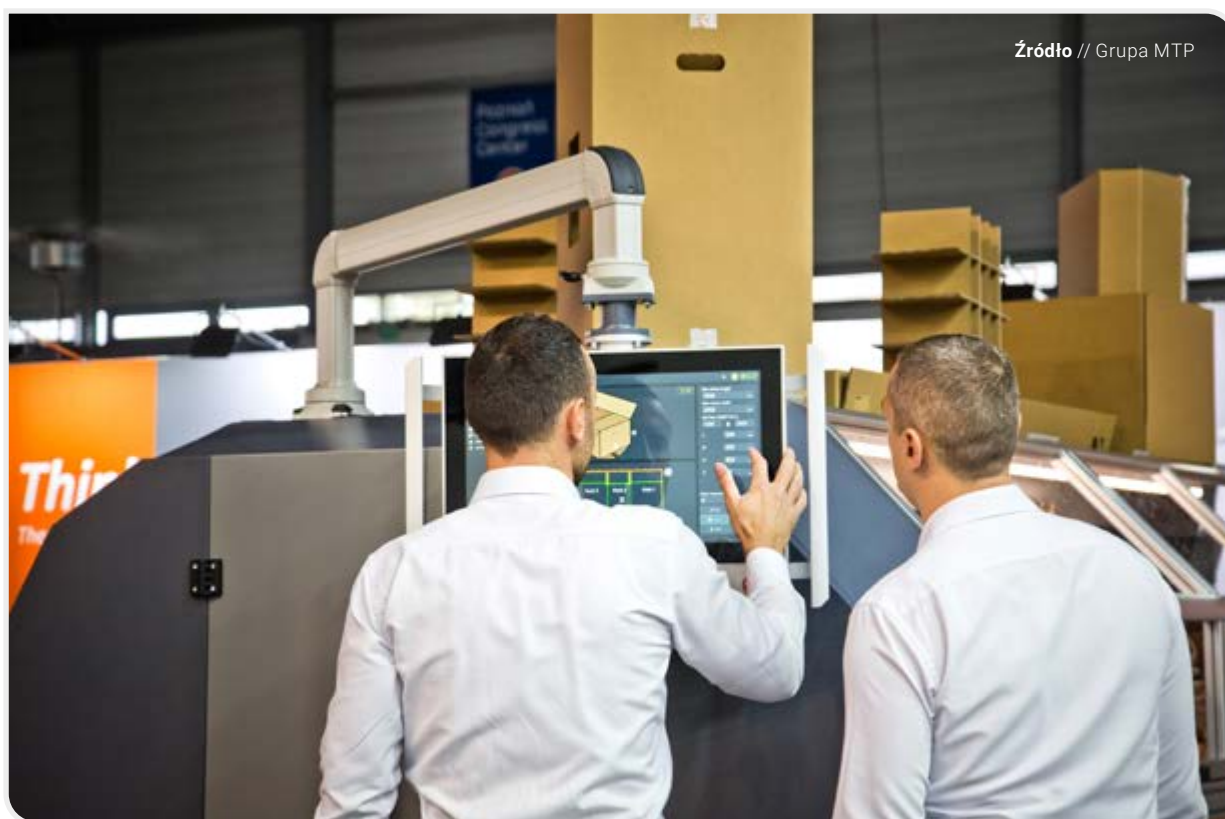
Dołącz do Polskiej Misji na CIIF 2025 w Szanghaju i zaprezentuj swój biznes tam, gdzie spotykają się technologia, inwestycje i realny popyt.

Szczegóły programu, zasady uczestnictwa i kontakt znajdują się na oficjalnej stronie Misji. misjaszanghaj.pl //



TAROPAK 2025 – OPAKOWANIA, ETYKIETY I TECHNOLOGIE PRZYSZŁOŚCI W POZNANIU

// Jesień 2025 roku zapowiada się wyjątkowo intensywnie dla branży opakowaniowej. Międzynarodowe Targi Techniki Pakowania i Etykietowania TAROPAK odbędą się w dniach 24–26 września na terenie Międzynarodowych Targów Poznańskich. Wydarzenie, które od lat uchodzi za jedno z najważniejszych spotkań sektora opakowań w Europie Środkowo-Wschodniej, w tym roku zostanie zorganizowane równolegle z targami POLAGRA – największym świętem polskiej branży spożywczej.



Źródło // Grupa MTP

NOWY TERMIN – NOWE MOŻLIWOŚCI

Decyzja o przesunięciu terminu targów na wrzesień to odpowiedź organizatorów na potrzeby rynku. Blisko 70 procent wszystkich opakowań trafia do sektora spożywczego, dla którego jesień jest okresem intensywnych przygotowań handlowych i marketingowych. Właśnie wtedy producenci i dystrybutorzy planują nowe kontrakty, wprowadzają innowacje i szukają rozwiązań, które pozwolą im lepiej odpowiadać na oczekiwania klientów. Synergia z targami POLAGRA dodatkowo wzmacnia biznesowy potencjał TAROPAKU, dając uczestnikom okazję do spotkań z przedstawicielami branży spożywczej – kluczowego odbiorcy rozwiązań opakowaniowych.

PRZEKRÓJ CAŁEJ BRANŻY

TAROPAK od lat uchodzi za najbardziej kompleksowe wydarzenie sektora opakowań. Na stoiskach wystawców prezentowane są zarówno maszyny i linie technologiczne, materiały i surowce do produkcji opakowań oraz gotowe opakowania.

Podczas edycji 2025 swoje rozwiązania zaprezentują m.in. producenci maszyn pakujących (MADEJPAK, FILMAT, PHU BEST), dostawcy opakowań z tworzyw, papieru, metalu i szkła (TUBUS, BEJOY, TFP), a także firmy specjalizujące się w innowacyjnych systemach znakowania i etykietowania (BROTHER). Ważnym punktem ekspozycji będą także

ZAPRASZA

mtp
GRUPA

TAROPAK

Międzynarodowe Targi Techniki Pakowania i Etykietowania

24-26.09.2025

LOKALIZACJA:



Międzynarodowe
Targi Poznańskie

OPAKUJEMY KAŻDĄ BRANŻĘ!

Dowiedz się więcej:



taropak.pl





rozwiązania wspierające gospodarkę obiegu zamkniętego i odpowiedzialność producenta (BOO), systemy zabezpieczeń transportowych (PK SYSTEM) czy nowoczesne opakowania transportowe z drewna (PALZET).

Swoją ofertę zaprezentują również producenci opakowań do kontaktu z żywnością (HYDRO), drukarnie fleksograficzne i offsetowe (ECOR PRODUCT, TRIADA DRUK), a także dostawcy folii, woreczków i laminatów (YANKO). Nie zabraknie też technologii służących śledzeniu i znakowaniu produktów na liniach produkcyjnych (DRUK SERWIS 24, EBS INK-JET).



PLATFORMA WIEDZY I RELACJI

TAROPAK to nie tylko ekspozycja. To także miejsce premier rynkowych, dyskusji eksperckich i inspirujących rozmów. Organizatorzy podkreślają, że wydarzenie pełni rolę platformy wymiany wiedzy, na której spotykają się przedstawiciele najważniejszych gałęzi przemysłu: spożywczego, kosmetycznego, farmaceutycznego, meblarskiego, motoryzacyjnego czy ogrodniczego. Obecność decydentów i liderów branży sprawia, że podczas targów zacieśniają się relacje biznesowe, a także wyznaczane są kierunki rozwoju całego rynku. Wydarzenie co roku przyciąga profesjonalistów poszukujących konkretnych rozwiązań – zarówno tych dotyczących produkcji i pakowania, jak i projektowania, etykietowania czy magazynowania.

Najbliższa edycja Międzynarodowych Targów Techniki Pakowania i Etykietowania odbędzie się w dniach 24–26 września 2025 roku na Międzynarodowych Targach Poznańskich. Organizatorzy już dziś zachęcają do zarezerwowania tego terminu i udziału w wydarzeniu, które niezmiennie pozostaje jednym z najważniejszych punktów w kalendarzu branży opakowaniowej. //

ŚRODKI SMAROWE 2025

ZAKOPANE, 20–22 PAŹDZIERNIKA 2025 R.



ZAPRASZAMY

Serdecznie zapraszamy do uczestnictwa
w **XV Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej ŚRODKI SMAROWE 2025**,
organizowanej przez Instytut Nafty i Gazu – Państwowy Instytut Badawczy.

Zaproszenie kierujemy do osób zajmujących się:

- produkcją olejów bazowych i dodatków do olejów, smarów i cieczy technologicznych,
- dystrybucją komponentów do środków smarowych,
- pracą w obszarze B+R,
- produkcją środków smarowych,
- zarządzaniem gospodarką smarową w zakładach pracy,
- gospodarką o obiegu zamkniętym,

a także do:

- użytkowników środków smarowych,
- przedstawicieli uczelni i instytutów badawczych,
- producentów i dostawców sprzętu laboratoryjnego

oraz wszystkich osób zainteresowanych wymianą wiedzy i doświadczeń.

W czasie tegorocznej Konferencji będą poruszane zagadnienia dotyczące:

- rynku środków smarowych w dobie transformacji energetycznej i kryzysu gospodarczego,
- rozwoju technologii środków smarowych dedykowanych dla obszaru elektromobilności oraz odnawialnych źródeł energii,
- problemów ze smarowaniem układów zasilanych przyszłościowymi paliwami silnikowymi (wodorem oraz paliwami syntetycznymi),
- gospodarki w obiegu zamkniętym,
- trendów w metodach badań środków smarowych,
- normalizacji w sektorze olejów i smarów.

Celem Konferencji ŚRODKI SMAROWE 2025 jest merytoryczna dyskusja oraz wymiana wiedzy i doświadczeń w zakresie wyzwań, przed jakimi staje przemysł naftowy i branża środków smarowych w dobie transformacji energetycznej kraju.

Zachęcamy do aktywnego uczestnictwa w sesjach tematycznych oraz panelu dyskusyjnym.

Wszystkie firmy zainteresowane współtworzeniem XV edycji Konferencji lub zaznaczeniem swojej obecności podczas tego branżowego wydarzenia zachęcamy do kontaktu z Komitetem Organizacyjnym: srodkismarowe@inig.pl.

REJESTRACJA UCZESTNIKÓW

<https://www.inig.pl/konferencje/2025-srodki-smarowe/zaproszenie-srodki-smarowe-2025>

e-mail: srodkismarowe@inig.pl



EFEKT W ABONAMENCIE, CZYLI JAK NIE SPRZEDAĆ SPRZĘTU, A ZAROBIĆ NA UDOSTĘPNIANIU REZULTATÓW Z JEGO UŻYTKOWANIA?

// W pierwszym artykule z cyklu¹ opowiedziałam o podstawach modelu Produkt-jako-Ustługa (PaaS) i jego globalnej ekspansji. Tym razem odpowiem na kolejne istotne pytania: co sprawia, że coraz więcej firm – producentów i klientów – uznaje to podejście za strategiczny kierunek rozwoju? Jak model Produkt-jako-Ustługa transformuje relacje producentów z klientami?



Autor // JOANNA
KROMBHOLZ-ZABIELSKA

Senior Consultant w P2S Management Consulting. Doradza przedsiębiorstwom w procesach rozwoju oferty produkt-jako-usługa (PaaS) i wprowadzeniu usprawnień związanych z gospodarką obiegu zamkniętego, Ekspertka Climate Leadership UNEP/GRID-Warszawa.
www.p2s.be

Model biznesowy Produkt-jako-Ustługa w skrócie

PaaS (Product-as-a-Service, czyli PaaS, zwany też modelem subskrypcyjnym) polega na zastąpieniu tradycyjnej sprzedaży produktu czy urządzenia płatnością za rezultat jego działania – np. w postaci natężenia światła (światło-jako-usługa), wysokości temperatury w pomieszczeniu (chłodzenie-jako-usługa), gwarancji sprawności baterii (energia-jako-usługa) lub ilości przejechanych kilometrów (opony-jako-usługa). Opcji i formatów są dziesiątki. To producent zapewnia, zależnie od opracowanego modelu usług i gwarancji, jaką chce dostarczyć w ramach kontraktu, wszelkie dodatkowe czynności i know-how: serwis, monitoring i optymalizację działania, efektywność energetyczną, części zamienne oraz utylizację na koniec życia urządzenia. Produktem, w rozumieniu tego modelu, może być każdy trwały przedmiot, urządzenie czy jego część, które jest nośnikiem efektu spodziewanego przez klienta.

¹ Produkt jako usługa – model, który napędza zrównoważony przemysł, „Nowoczesny Przemysł”, nr 3/2025, s. 126.

CZY KLIENTOWI POTRZEBNY JEST TWÓJ PRODUKT?

Profesor Theodore Levitt z Harvard Business School zauważył: „Ludzie nie chcą kupić wiertarki. Chcą mieć dziurę w ścianie”. To proste zdanie świetnie oddaje istotę zmiany, przed którą stoją dziś producenci. Klienci przemysłowi – od operatorów linii produkcyjnych po zarządców budynków – nie szukają urządzeń jako takich. Szukają efektu: chłodu w hali, światła w biurze czy pewności, że maszyna produkcyjna nie zawiedzie w krytycznym momencie.

CO BOLI KLIENTA, A CO PRODUCENTA – I JAK PRODUKT-JAKO-USŁUGA MOŻE TU POMÓC?

Tradycyjny model sprzedaży – pieniądz za sprzęt – coraz częściej staje się kulą u nogi. Klient płaci z góry i bierze

na siebie ryzyko awarii lub nieprzewidywalnych kosztów. Producent natomiast staje przed koniecznością ciągłego zdobywania nowych kontraktów, często konkurencja ceną, a po sprzedaży – traci kontakt z użytkownikiem sprzętu.

Oferując „abonament na efekt działania urządzenia”, wychodzimy z tego impasu. Zamiast kupna urządzenia klient płaci za dostęp do funkcjonalności: np. za objętość zużytego sprężonego powietrza (Air-as-a-Service), czy za trwałość opon (kilometry-jako-usługa). Producent pozostaje najczęściej właścicielem produktu, obsługuje, monitoruje i ulepsza go. Klient korzysta bez konieczności inwestowania z góry i zarządzania technicznymi detalami.

To przesunięcie ciężaru – z posiadania na efekt – adresuje jednocześnie bolączki obu stron:

Z PERSPEKTYWY KLIENTA	Z PERSPEKTYWY PRODUCENTA	JAK POMAGA PRODUKT-JAKO-USŁUGA
Wysokie koszty początkowe, odwlekanie decyzji	Trudność domykania sprzedaży, presja cenowa	Niższy próg wejścia, elastyczne formy rozliczenia, opłata za efekt, a nie za maszynę
Ryzyko awarii i odpowiedzialności	Brak kontroli po sprzedaży, brak danych	Stałe monitorowanie (IoT!), współodpowiedzialność za działanie.
Nieprzewidywalność kosztów w czasie i TCO (Total Cost of Ownership – całkowity koszt posiadania)	Brak stabilnych przychodów	Przychód producenta i tym samym koszt klienta – cykliczny, przewidywalny.
Koncentracja na produkcji, nie rezultacie	Trudność z wyróżnieniem wartości	Przesunięcie akcentu na rozwiązywanie i korzyść biznesową.

Tab. 1. // Źródło: opracowanie własne autorki

Świetnie oddaje to historia Rolls-Royce'a, który w latach 60. opracował nowatorski silnik Viper do lekkich odrzutowców. Wysoka cena i brak wyszkolonych serwisantów zniechęcały linie lotnicze do zakupu. Firma zmieniła podejście, oferując „Power-by-the-hour” – usługę gwarantującą pełną sprawność silnika i rozliczaną wyłącznie za godziny, w których samolot był w powietrzu. Ten model oznaczał, że zysk Rolls-Royce rósł wraz z liczbą godzin lotu – dokładnie tak, jak przychody przewoźników – co stworzyło naturalne partnerstwo i zbieżność celów do osiągnięcia. Efekt? Ponad sześć dekad działania tego modelu i fakt, że dziś usługi odpowiadają już za 63% przychodów segmentu lotnictwa cywilnego Rolls-Royce'a².

ZMIENIAMY REGUŁY GRY: OD TRANSAKcji DO PARTNERSTWA

Możesz pomyśleć, że PaaS to po prostu leasing w nowej odsłonie. Nic bardziej mylnego. W modelu produkt-jako-usługa nie chodzi o raty, ale o zmianę logiki relacji – z transakcji na partnerstwo. Producent dostarcza nie tylko urządzenie, ale i cały pakiet usług odpowiadających na realne wyzwania biznesu klienta. Nie znika po sprzedaży – pozostaje obecny, odpowiedzialny i zaangażowany przez cały okres użytkowania.

Jak mówi Sasha Ilyukhin (pionier i szef zaawansowanych umów usługowych w Tetra Pak³, funkcjonujących w systemie abonamentowym): „Angażujesz się w sukces klienta i jesteście w tym razem, na długo”. To droga od dostawy komponentów do partnera strategicznego, który współtworzy efekty i cele biznesowe klienta.

GDZIE TKWI HACZYK W STWORZENIU OFERTY PRODUKT-JAKO-USŁUGA?

Choć idea zbudowania długofalowej relacji opartej na dostarczaniu klientowi efektów brzmi intuicyjnie i prosto, bynajmniej nie jest ona tylko zabiegiem marketingowym. Diabeł tkwi w szczegółach, a zaprojektowanie i dostarczenie z sukcesem dostosowanej do potrzeb klientów zaawansowanej formuły produktu-jako-usługi oznacza w istocie transformację modelu biznesowego firmy. Czyli opracowania całej architektury działania innowacyjnej oferty:

- wyboru urządzenia stanowiącego bazę usługi,
- rozwoju nowych kompetencji i systemów – monitoring, billing, serwis w czasie rzeczywistym,
- opracowania schematu rozliczeń – w oparciu o abonament, płatności za jednostkę lub efekt albo ich hybrydę,
- przygotowania struktury finansowania aktywów,
- opracowania nowych umów i wiele innych.

PROSTE? NIE. MOŻLIWE? TAK

PaaS jest dziś odpowiedzią zarówno na bolączki klientów i producentów, jak i na rosnące oczekiwania związane z budowaniem odpornych, zrównoważonych biznesów. Nic dziwnego, że globalny rynek usług w tym modelu rośnie w tempie ponad 50% rocznie i ma osiągnąć wartość 27,8 mld USD do 2030 r. (Grand View Research, 2024). Jak wsiąść do tego pędzącego pociągu, mając za sobą lata tradycyjnej sprzedaży?

Uniwersalnego przepisu na PaaS nie ma – każda firma musi znaleźć własną drogę. Co ciekawe, największym wyzwaniem nie są technologie czy struktury finansowe, lecz zmiana kultury organizacyjnej – z transakcyjnej na usługową. Jak pokazuje raport *Playbook for PaaS Models*⁴ opracowany przez firmę P2S Management Consulting, aż 62% firm wdrażających PaaS zmaga się z oporem wewnętrznym, a 80% wskazuje brak wsparcia zarządu jako barierę transformacji. Dlatego kluczowe jest, by nowa oferta była spójna z DNA przedsiębiorstwa i wpisana w długofalową strategię.

Dobra wiadomość? Istnieją już sprawdzone ścieżki, które pozwalają przejść tę transformację z sukcesem. W kolejnym tekście tej serii opowiem, jak skutecznie uruchomić ofertę Produkt-jako-Usługa i jakie lekcje płyną od firm, które z sukcesem operują w tym modelu od lat. //

Jeśli temat PaaS Cię zainteresował, masz pytania lub chcesz sprawdzić, czy Twoja linia produktowa nadaje się do PaaS, napisz – odpowiem, od czego zacząć i na co uważać przy pierwszym pilotażu:

krombholz@p2s.be, mój LinkedIn:



² Rolls-Royce Holdings plc Raport Roczny 2023.

³ “You become invested in their success and ambitions for the future - it means you're in it together, long term.”- Sasha Ilyukhin, SVP Global Processing Services and Services Solutions (ponad 1mld USD przychodu) w rozmowie na tetrapak.com. AdvancedAgreements dostarczają klientom przewidywalny serwis, gwarantowane usprawnienia i pełną optymalizację zakładu przy najniższych kosztach.



PROBLEM SOLVING W PRAKTYCE LIDERA – OD GASZENIA POŻARÓW DO TRWAŁYCH ROZWIĄZAŃ

// Wyobraź sobie zespół, w którym każdy dzień zaczyna się od nowego problemu, a kończy niedokończonym zadaniem. Lider wchodzi na spotkanie i od razu słyszy: „Mamy kolejny pożar do gaszenia!” Brzmi znajomo? To codzienność wielu zespołów, w których nie stosuje się systemowego podejścia do rozwiązywania problemów. Ale można to zmienić. Jak?



Autor // ILONA NOWICKA

Ekspert Lean Management, dyrektor zarządzający LMCG, autor i wykładowca. Specjalizuje się w doradztwie strategicznym, rozwoju liderów i transformacjach procesowych.

LIDER BEZ NARZĘDZI PROBLEM SOLVING – RZECZYWISTOŚĆ PEŁNA FRUSTRACJI

W wielu organizacjach codzienność przypomina nieustanne gaszenie pożarów. Problemy pojawiają się cyklicznie, a ich przyczyny nie są dogłębnie analizowane. Zamiast szukać źródła trudności, skupiamy się na szybkich, doraźnych rozwiązaniach. W takiej atmosferze:

- **Problemy się powtarzają**, ponieważ nie są eliminowane u źródła.
- **Zespół traci motywację**, widząc brak trwałych efektów swoich działań.
- **Kultura obwiniania** zastępuje kulturę uczenia się i doskonalenia.
- **Lider staje się strażakiem**, reagującym na kryzysy, zamiast proaktywnie zarządzać.

Brak strukturalnego podejścia do rozwiązywania problemów prowadzi do marnotrawstwa czasu, zasobów i potencjału ludzkiego a niejednokrotnie do frustracji zespołów i zmniejszonego zaangażowania w pracę i uzyskanie właściwej efektywności.

LIDER Z KOMPETENCJAMI PROBLEM SOLVING – DROGA DO EFEKTYWNOŚCI

Wprowadzenie metodologii Problem Solving zmienia sposób funkcjonowania zespołu i całej organizacji. Lider, który zna i stosuje odpowiednie techniki, potrafi:

- **Identyfikować i analizować problemy** w sposób systematyczny.
- **Angażować zespół** w proces poszukiwania przyczyn i rozwiązań.
- **Wdrażać trwale rozwiązania**, eliminując problemy u źródła.
- **Budować kulturę ciągłego doskonalenia**, gdzie każdy czuje się odpowiedzialny za jakość i efektywność.

Dzięki temu organizacja przestaje reagować na symptomy, a zaczyna działać proaktywnie, zapobiegając problemom zanim się pojawią.

KLUCZOWE TECHNIKI PROBLEM SOLVING

Efektywne rozwiązywanie problemów opiera się na sprawdzonych narzędziach, takich jak:

- **5W2H** – struktura pomagająca dokładnie zdefiniować problem poprzez pytania: Co? Gdzie? Kiedy? Kto? Dlaczego? Jak? Ile?

Przykład: Problem: Zwiększona liczba niekompletnych zamówień wysyłanych do klientów.

Pytanie / Odpowiedź

What? / Niekompletne zamówienia (brak jednej lub więcej pozycji w paczce).

Where? / Magazyn centralny – dział pakowania.

When? / Głównie w godzinach popołudniowych, szczególnie pod koniec zmian.

Who? / Operatorzy pakujący przesyłki – zmiana B.

Why? / Brak drugiej kontroli poprawności kompletacji przed zapakowaniem.

How? / Zamówienia są pakowane według listy, ale nie ma etapu potwierdzenia.

How much? / Około 7% wszystkich zamówień z danego dnia roboczego.

Co daje taka analiza? **Konkretne i mierzalne dane** do dalszej analizy. Możliwość szybkiego zrozumienia sytuacji nawet przez osoby spoza procesu. **Wstęp do wyboru odpowiednich działań naprawczych** – np. jak w analizowanym przykładzie: wdrożenie checklisty lub etapu podwójnej kontroli w procesie pakowania.

- **5Why? (Prosto i skutecznie)** – metoda polegająca na zadawaniu pytania „Dlaczego?” pięć razy, aby dotrzeć do przyczyny źródłowej problemu.

Przykład: Dlaczego klient nie otrzymał zamówienia na czas?
→ Bo nie wysłano towaru → Bo brakowało etykiety → Bo drukarka była niesprawna → Bo nikt nie zgłosił awarii → Bo nie ma standardu zgłaszania usterek.

- **Diagram Ishikawy (rybiej ości) – Porządek w chaosie** – narzędzie wizualizujące potencjalne przyczyny problemu, ułatwiające ich identyfikację. „Rybie ości” pomagają zidentyfikować potencjalne przyczyny problemu w kategoriach: ludzie, maszyny, metody, materiały, środowisko, pomiary. To idealne narzędzie na warsztaty zespołowe.

- **Raport A3 – Sposób myślenia i komunikacji** – struktura dokumentująca proces rozwiązywania problemu, od identyfikacji po wdrożenie rozwiązań. Raport A3 nie tylko dokumentuje proces rozwiązywania problemów, ale też uczy logicznego myślenia, przedstawiania danych i podejmowania decyzji w oparciu o analizę.

- **Raport 8D – podejście zespołowe do trudnych przypadków** – kompleksowe podejście do rozwiązywania problemów, szczególnie w kontekście reklamacji i jakości. Szczególnie przydatne w przypadku problemów jakościowych, gdzie konieczne jest szybkie działanie tymczasowe, a następnie znalezienie trwałego rozwiązania.

- **Matryca oceny pomysłów** – narzędzie wspomagające wybór najlepszych rozwiązań spośród wielu propozycji.

Stosowanie tych technik pozwala na systematyczne i efektywne podejście do problemów, angażując cały zespół w proces doskonalenia.

KORZYŚCI Z WDROŻENIA PROBLEM SOLVING

Implementacja metodologii Problem Solving przynosi szereg korzyści:

- **Zwiększenie efektywności operacyjnej** poprzez eliminację powtarzających się problemów.

Przykład: W dziale produkcji firmy produkującej komponenty metalowe regularnie dochodziło do opóźnień w dostawach z powodu braków materiałowych. Problem analizowano metodą 5Why?, która wykazała, że przyczyną były nieaktualizowane stany magazynowe wynikające z ręcznego systemu rejestrowania. Po wdrożeniu prostego systemu kodów QR i digitalizacji raportowania, zredukowano braki materiałowe o 85% w ciągu trzech miesięcy, co przełożyło się na terminowość realizacji zamówień.

Przykład (firma usługowa – IT helpdesk): W dziale wsparcia technicznego dużej firmy technologicznej najczęstszym zgłoszeniem klientów były problemy z resetem hasła. Zespół przeanalizował dane i metodą 5Why? zidentyfikował przyczynę: nieintuicyjny formularz logowania i brak informacji o opcji samodzielnego resetu. Po aktualizacji interfejsu i dodaniu jasnego komunikatu o możliwości resetu, liczba zgłoszeń spadła o 40% w ciągu miesiąca.

- **Wzrost zaangażowania pracowników**, którzy czują się współodpowiedzialni za procesy i ich usprawnianie.

Przykład: W firmie usługowej pracownicy działu obsługi klienta byli często przeciążeni zadaniami i mało zaangażowani w zmiany. Podczas warsztatu Problem Solving z wykorzystaniem A3, zespół samodzielnie zidentyfikował źródła nieefektywności (powtarzalne zapytania, brak szablonów odpowiedzi) i zaproponował usprawnienia. Po wdrożeniu ich pomysłów czas odpowiedzi skrócił się o 30%, a zespół zaczął aktywnie uczestniczyć w cyklicznych spotkaniach doskonalących.

Przykład (firma HR): Pracownicy działu kadr w firmie usługowej skarżyli się na dużą liczbę zapytań mailowych od menedżerów dot. urlopów, L4 i rozliczeń. Zamiast wdrażać rozwiązanie odgórne, zespół zebrał i zrobił analizę problem solving, zebrał również propozycje od pracowników i wspólnie stworzył miejsce na sharepoint – prosty intranetowy FAQ z najczęściej zadawanymi pytaniami, wzorami, layoutami i OPL (one point lesson). Zaangażowanie wzrosło, a liczba powtarzających się zapytań zmniejszyła się o 60%.

- **Poprawa jakości produktów i usług**, dzięki identyfikacji i eliminacji przyczyn problemów.

Przykład: W przedsiębiorstwie produkującym opakowania zauważono częste reklamacje dotyczące źle nadrukowanej daty ważności. Analiza Ishikawy wykazała, że winna była zbyt niska kalibracja głowicy drukującej, której ustawienia były zmieniane ręcznie przez operatorów. Po standaryzacji procesu i wdrożeniu listy kontrolnej błędy spadły o 90%,

a poziom reklamacji w tym obszarze został niemal całkowicie wyeliminowany.

Przykład (branża bankowa): W oddziale banku klienci często rezygnowali z otwarcia konta po rozmowie z doradcą. Analiza 8D wykazała, że przyczyną było zbyt długie oczekiwanie na decyzję kredytową z centrali. Po skróceniu procedury decyzyjnej i przekazaniu części uprawnień doradcom lokalnym poziom konwersji wzrósł o 35%, a liczba skarg znacząco spadła.

- **Rozwój kompetencji zespołu**, poprzez wspólne analizowanie i rozwiązywanie problemów.

Przykład: W centrum logistycznym wdrożono cykliczne spotkania problemowe, podczas których zespoły analizowały konkretne przypadki opóźnionych dostaw. Początkowo prowadzone przez lidera, z czasem przejęte zostały przez pracowników, którzy zaczęli samodzielnie stosować metody 5Why? i Matrycę oceny pomysłów. W efekcie wzrosła nie tylko skuteczność rozwiązywania problemów, ale też poczucie wpływu i samodzielności wśród pracowników operacyjnych.

Przykład (firma ubezpieczeniowa): W dziale likwidacji szkód wprowadzono cotygodniowe spotkania Problem Solving, podczas których pracownicy omawiali najtrudniejsze przypadki reklamacji klientów. Wspólnie wypracowywali usprawnienia w procesie obsługi. W efekcie skrócono średni czas zamykania spraw z 9 do 5 dni, a zespół wypracował 11 wewnętrznych usprawnień procesowych w ciągu kwartału.

- **Budowanie kultury ciągłego doskonalenia**, gdzie każdy problem jest postrzegany jako szansa na rozwój.

Przykład: W jednej z firm produkcyjnych wdrożono system codziennego zgłaszania „małych problemów” przez pracowników (tzw. Skrzynka kaizen). Po roku od wdrożenia liczba zgłoszeń wzrosła z kilku do kilkudziesięciu miesięcznie, a zrealizowane pomysły przyniosły oszczędności rzędu 100 tys. zł rocznie. Najważniejszy efekt? Ludzie zaczęli mówić o problemach otwarcie i traktować je jako naturalny element doskonalenia, a nie powód do winy.

Przykład (branża e-commerce): Zespół obsługi klienta w sklepie internetowym zaczął zgłaszać codzienne mikro-problemy, np. niejasne opisy produktów czy powtarzające się pytania o status przesyłki. Na tej podstawie wdrożono m.in. zmiany w treściach produktowych, automatyczne powiadomienia o statusie zamówienia oraz chatbot FAQ. Efekt? Liczba kontaktów spadła o 50%, a zespół zaczął identyfikować nowe pomysły doskonalenia z własnej inicjatywy.

ROLA LIDERA W PROCESIE PROBLEM SOLVING

Lider odgrywa kluczową rolę w skutecznym wdrażaniu metodologii Problem Solving:

- **Promuje otwartość i transparentność**, zachęcając do dzielenia się problemami bez obawy przed konsekwencjami.
- **Facylituje proces rozwiązywania problemów**, zapewniając odpowiednie narzędzia i wsparcie.
- **Motywuje zespół** do aktywnego uczestnictwa w procesie doskonalenia.
- **Monitoruje postępy** i dba o utrzymanie wdrożonych rozwiązań.

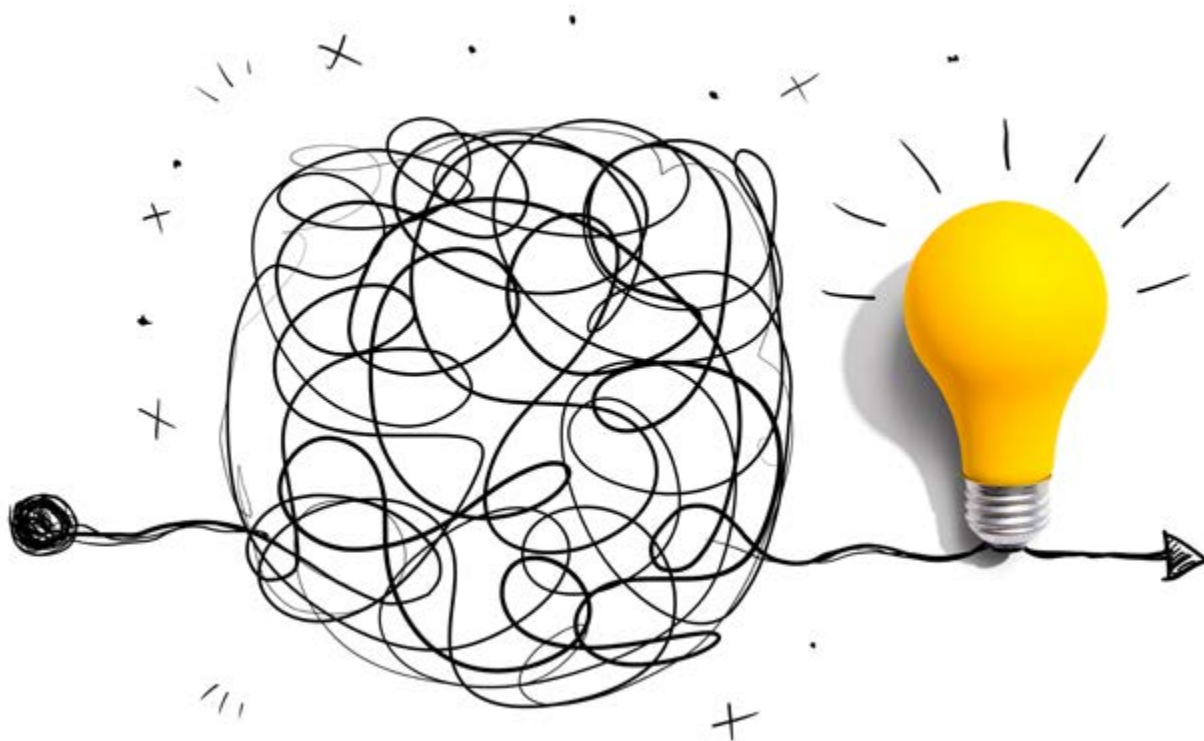
Dzięki takiemu podejściu lider nie tylko rozwiązuje bieżące problemy, ale również buduje fundamenty pod przyszły rozwój organizacji.

PODSUMOWANIE

Zastosowanie technik Problem Solving to nie tylko narzędzie do rozwiązywania problemów, ale przede wszystkim filozofia zarządzania oparta na ciągłym doskonaleniu i zaangażowaniu zespołu. Lider, który opanuje te metody, przekształca swoją organizację z reaktywnej w proaktywną, eliminującą straty i marnotrawstwo, gotową na wyzwania i skoncentrowaną na osiągnięciu trwałych rezultatów.

Jeśli temat ten jest Ci bliski lub chcesz pogłębić swoje kompetencje w tym obszarze – warto zwrócić uwagę na inicjatywy praktyków Lean Management.

Jedną z nich jest cykliczna, bezpłatna konferencja **Lean Exchange Club**, organizowana przez **Lean Management Consulting Group**, (LMCG sp. z o.o. Sp.k)



Warto jednak pamiętać, aby nie popełniać najczęstszych błędów:

Najczęstsze błędy liderów w Problem Solving:

- Skupienie się na „kto zawinił?” zamiast „dlaczego się wydarzyło?”.
- Wdrażanie rozwiązań bez zrozumienia przyczyn.
- Brak zaangażowania zespołu w analizę problemu.
- Pomijanie etapu weryfikacji skuteczności działań naprawczych.

której tegoroczna edycja – poświęcona właśnie tematowi Problem Solving – odbędzie się już **18 września 2025 r.** To doskonała okazja, aby poznać case studies, wymienić się doświadczeniami, poznać narzędzia w praktyce (w części warsztatowej) i porozmawiać z innymi liderami o realnych wyzwaniach. Szczegóły wydarzenia dostępne są na stronie: **lmcg.com.pl**.

Artykuł oparty na doświadczeniach doradczych firmy LMCG Sp. z o.o. Sp.k. oraz powszechnie znanych narzędziach Lean Management i Problem Solving. //

NOWE TECHNOLOGIE W TWOIM ZAKŁADZIE? **ZACZNIJ OD SZKOLENIA!**



**EMT-Systems Centrum Szkoleń Inżynierskich zaprasza na kursy IT i AI dla przemysłu
– stworzone z myślą o realnych potrzebach pracowników produkcji.**

SZKOLENIA IT DLA PRZEMYSŁU

- IT-P1: Przetwarzanie danych przemysłowych w Python – Poziom 1
- IT-JS1: Przetwarzanie danych przemysłowych w JavaScript – Poziom 1
- IT-SQL1: Relacyjne bazy danych SQL Server – Poziom 1



**SPRAWDŹ
PROGRAM**

SZKOLENIA AI DLA PRZEMYSŁU

- AI-1: AI czy zaawansowane metody statystyczne w Inżynierii - jak unikać pułapek technologicznych?
- AI-2: Metody wykrywania anomalii w procesach produkcyjnych: AI vs. Statystyka



**SPRAWDŹ
PROGRAM**



ROI

RETURN ON INVESTMENT

JAK MIERZYĆ REALNE ROI Z INWESTYCJI W CYFRYZACJĘ

// W ciągu ostatnich dwóch dekad cyfryzacja produkcji przeszła ogromną ewolucję. Od prostych układów sterowania po zaawansowane roboty współpracujące i systemy zarządzania produkcją w czasie rzeczywistym. Cyfryzacja produkcji staje się jednym z fundamentów nowoczesnych strategii rozwoju przemysłu. W erze cyfryzacji, rosnącej konkurencji i coraz większych oczekiwań klientów, firmy produkcyjne muszą nieustannie poszukiwać sposobów na zwiększenie efektywności, redukcję kosztów i poprawę jakości. Cyfryzacja i automatyzacja pozwala nie tylko na przyspieszenie procesów produkcyjnych, ale również na zapewnienie ich powtarzalności, bezpieczeństwa oraz elastyczności wobec zmieniających się wymagań rynkowych. Jednak zanim przedsiębiorstwo zdecyduje się na inwestycję w rozwiązania automatyczne, powinno dokładnie przeanalizować zasadność takiego kroku, zidentyfikować kluczowe wąskie gardła oraz przeprowadzić rzetelną analizę zwrotu z inwestycji, czyli ROI (Return on Investment).



Autor // MAURYCY FORTUNA

Doświadczony menedżer produkcji specjalizujący się w zarządzaniu, planowaniu i optymalizacji procesów. Praktyk we wdrażaniu Lean Management, budowaniu zespołów oraz implementacji nowoczesnych technologii w przemyśle.

Investycje w cyfryzację – od systemów ERP i MES, przez automatyzację procesów biurowych (RPA), po IoT i sztuczną inteligencję – często uzasadnia się „zwiększeniem efektywności” lub „redukcją kosztów”. Problem w tym, że po wdrożeniu te efekty bywają trudne do policzenia, a ROI jest raportowane w sposób życzeniowy.

Cyfryzacja rzadko daje natychmiastowe, czysto finansowe efekty. Wpływa na kulturę pracy, sposób podejmowania decyzji, jakość danych, przepływ informacji i stabilność procesów. To oznacza, że ROI jest tu pojęciem wielowymiarowym i wymaga innego podejścia.

ROI (RETURN ON INVESTMENT)

Obliczenie ROI (Return on Investment) to wskaźnik określający, ile zyskaliśmy (lub straciliśmy) na danej inwestycji względem jej kosztu, ale w kontekście automatyzacji to nie tylko matematyczne zestawienie kosztów i potencjalnych oszczędności. To proces wymagający głębokiego zrozumienia struktury procesów produkcyjnych, ich zależności, dynamiki oraz możliwości optymalizacji. W tradycyjnym ujęciu ROI oblicza się jako stosunek zysków netto uzyskanych z inwestycji do poniesionych kosztów. Jednak w rzeczywistości przemysłowej ten wskaźnik powinien uwzględniać szereg dodatkowych czynników, takich jak koszty wdrożenia, oszczędności operacyjne, poprawa jakości produktów, czas zwrotu inwestycji, zmianami w rotacji pracowników oraz potencjalne ryzyka związane z przestojami i błędami implementacyjnymi.

Wzór podstawowy:

$$ROI = \frac{\text{Korzyści netto}}{\text{Całkowity koszt inwestycji}} \times 100\%$$

W kalkulacji ROI powinniśmy uwzględnić:

1. Koszty inwestycyjne

- zakup sprzętu: roboty, czujniki, transportery, sterowniki PLC, panele HMI,
- koszty integracji (mechanicznej, elektrycznej, programistycznej),
- przygotowanie infrastruktury: fundamenty, podłączenia, miejsce w hali,
- przeszkolenie personelu: operatorzy, utrzymanie ruchu, kadra zarządzająca,
- dokumentacja, testy FAT i SAT.

2. Koszty operacyjne

- zużycie energii elektrycznej,
- serwis i konserwacja,

- ubezpieczenia,
- części zamienne,
- koszty licencji i utrzymania systemu,
- ewentualne przestoje w trakcie kalibracji lub modernizacji.

3. Korzyści (mieralne):

- zmniejszenie kosztów pracy (pracownik vs robot),
- wzrost wydajności (większa liczba cykli, krótszy czas przestojów),
- poprawa jakości (redukcja błędów produkcyjnych),
- mniejsze zużycie materiału (dokładniejsze dozowanie, obróbka),
- możliwość produkcji 24/7 (z odpowiednim nadzorem).

4. Korzyści niematerialne:

- większe bezpieczeństwo (eliminacja niebezpiecznych zadań),
- większa stabilność procesów (powtarzalność),
- łatwiejsze planowanie produkcji,
- pozytywny wizerunek (nowoczesność, automatyzacja),
- mniejsza rotacja pracowników przy pracach żmudnych.

Warto także podkreślić, że ROI z cyfryzacji nie powinien być rozpatrywany wyłącznie w krótkim okresie. Choć wiele firm oczekuje szybkiego zwrotu z inwestycji, rzeczywiste korzyści często ujawniają się w dłuższej perspektywie. Stabilność produkcji, lepsza jakość, większe bezpieczeństwo, redukcja rotacji pracowników oraz możliwość skalowania działalności to czynniki, które wpływają na długoterminowy rozwój przedsiębiorstwa. Dlatego decyzje inwestycyjne powinny być podejmowane z uwzględnieniem strategii rozwoju, a nie jedynie bieżących wyników finansowych. Wiele efektów pojawia się dopiero po 12–24 miesiącach, a w pierwszych kwartałach ROI może być ujemne.

PRZYKŁAD OBLICZANIA ROI

W fabryce komponentów metalowych przed wdrożeniem systemu MES średni czas reakcji na awarię wynosił 45 minut. Celem po wdrożeniu było zejście do 15 minut.

Krok 1. Zdefiniuj wszystkie koszty inwestycji w cyfryzację uwzględniając, że dzielimy je na:

- **CAPEX** (wydatki inwestycyjne): zakup licencji, sprzętu, wdrożenie systemu.
- **OPEX** (koszty operacyjne): utrzymanie, subskrypcje, szkolenia, opieka serwisowa.

UWAGA! wiele firm uwzględnia tylko CAPEX, zapominając o rocznym OPEX, co zawyża ROI w prognozach.

Krok 2. Policz korzyści finansowe i niefinansowe

- **korzyści bezpośrednie** (łatwe do policzenia):
 - redukcja kosztów przestojów (np. 30 min mniej awarii dziennie × koszt minuty × liczba dni w roku),
 - mniejsze zapasy magazynowe → niższe koszty kapitału,
 - redukcja nadgodzin dzięki lepszemu planowaniu.
- **korzyści pośrednie** (trudniejsze do policzenia):
 - lepsze decyzje dzięki aktualnym danym,
 - mniejsza rotacja pracowników (bo praca jest mniej stresująca),
 - wyższa satysfakcja klienta → wzrost lojalności.

Krok 3. Zastosuj realistyczny horyzont czasowy

Dla inwestycji w cyfryzację optymalny okres analizy ROI to 3–5 lat. Krótszy horyzont może zaniżyć efekty, dłuższy wprowadza zbyt wiele zmiennych zewnętrznych.

Krok 4. obliczenia ROI z cyfryzacji

- **CAPEX:** 500 000 zł
- **OPEX roczny:** 100 000 zł
- Roczne oszczędności:
 - Skrócenie przestojów o 65% → 300 000 zł
 - Redukcja braków o 15% → 150 000 zł
 - Lepsze planowanie → oszczędność nadgodzin 50 000 zł
- Horyzont analizy: 3 lata
- Kalkulacja:

Łączne oszczędności w 3 lata:

$(300\,000 + 150\,000 + 50\,000) \times 3 = 1\,500\,000$ zł

Łączne koszty w 3 lata:

$500\,000 + (100\,000 \times 3) = 800\,000$ zł

- ROI:

$$ROI = \frac{1\,500\,000 - 800\,000}{800\,000} \times 100\% = 87,5\%$$

WĄSKIE GARDŁA

Identyfikacja i eliminacja wąskich gardeł są kluczowe dla osiągnięcia pełnych korzyści z cyfryzacji. Wąskie gardła to miejsca w procesie produkcyjnym, które ogranicza przepustowość i efektywność całego systemu. Metody identyfikacji wąskich gardeł obejmują analizę danych historycznych, mapowanie strumienia wartości, obserwację pracy oraz konsultacje z pracownikami. Eliminacja wąskich gardeł może być osiągnięta poprzez inwestycje w technologie, optymalizację procesów, szkolenia pracowników oraz outsourcing części produkcji.

Identyfikacja i eliminacja wąskich gardeł są kluczowe dla osiągnięcia pełnych korzyści z cyfryzacji.



Do najczęstszych metod wykorzystywanych do identyfikacji wąskich gardeł należą:

1. Obserwacja procesów (Gemba)

- gdzie najczęściej stoją buforowane produkty?
- które stanowisko zawsze pracuje „na 100%” i nie ma żadnej rezerwy?
- gdzie tworzą się kolejki i zatory?

2. Analiza danych

- mierzenie czasu cyklu dla każdego etapu,
- analiza OEE – dostępność, wydajność, jakość,
- dane z systemów MES (Manufacturing Execution Systems),
- wykresy przepustowości.

3. Mapowanie strumienia wartości (VSM)

- czasy trwania procesów,
- czasy oczekiwania (wąskie gardła),
- działania, które nie dodają wartości.

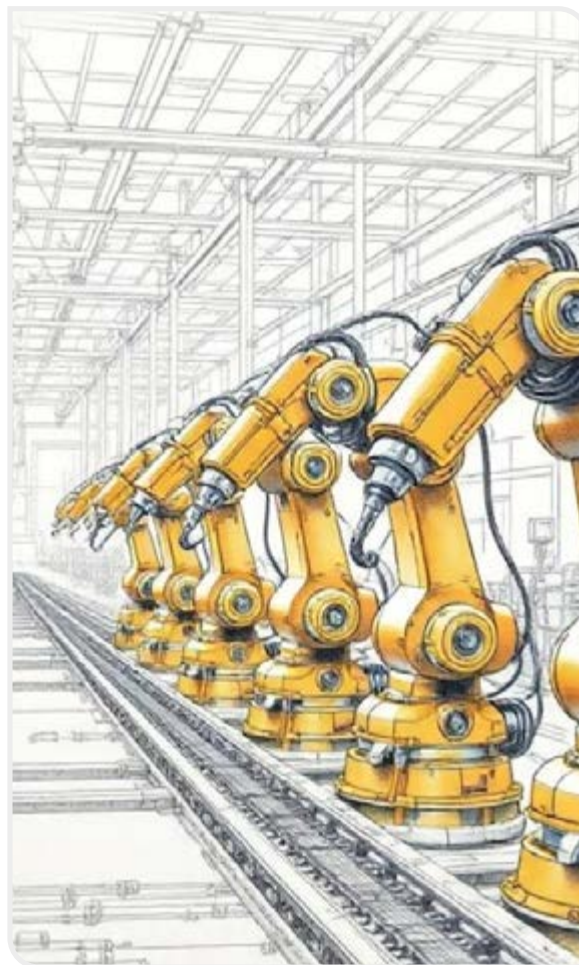
W kontekście cyfryzacji produkcji, istotne jest również zrozumienie, że wąskie gardła mogą się zmieniać w czasie. W zależności od buforów między procesami, wąskie gardła mogą zmieniać się szybciej lub wolniej. Wędrujące wąskie gardła są normą na większości hal produkcyjnych. Wydaje się czasami, że hala produkcyjna charakteryzuje się raczej ciągiem problemów niż stabilnym działaniem. Dlatego wąskie gardła się zmieniają. Wąskie gardła w produkcji mogą wynikać z różnych przyczyn, takich jak niewystarczająca liczba pracowników, przestarzałe maszyny lub niewłaściwie zaplanowane procesy produkcyjne i nieefektywne rozwiązania IT. Efektywne zarządzanie zapasami wymaga precyzyjnego planowania oraz prognozowania, aby uniknąć zarówno niedoboru, jak i nadwyżki produktów. Likwidacja wąskiego gardła w logistyce wymaga strategicznego podejścia i dokładnej analizy całego łańcucha dostaw. Konieczne jest zidentyfikowanie przyczyn problemu oraz wdrożenie odpowiednich rozwiązań.

Inwestycje w technologię to kolejny ważny element w eliminacji wąskich gardeł. Nowoczesne oprogramowanie i automatyzacja mogą znacząco poprawić efektywność operacji logistycznych. Nie mniej istotną rolę odgrywa również szkolenie pracowników. Wąskie gardła często wynikają również z przestarzałych lub nieoptymalnych procesów. Brak cyfryzacji i nadmierne poleganie na pracy manualnej mogą znacząco obniżyć wydajność. Dlatego też inwestowanie w automatyzację procesów staje się niezbędnym krokiem dla organizacji dążących do doskonałości jakościowej i konkurencyjności na rynku.

CYFRYZACJA

Dążysz do poprawy efektywności i elastyczności operacyjnej w swojej firmie? To wyzwanie wielu współczesnych organizacji, gdzie uobecniają się wzrost liczby klientów, złożoność procedur czy presja czasu. Manualne zarządzanie zadaniami przestaje być wystarczające i tworzy tzw. wąskie gardła. Takie ograniczenia można zniwelować dzięki automatyzacji procesów, np. poprzez zrobotyzowaną automatyzację procesów (RPA, Robotic Process Automation) w zakresie weryfikacji danych lub uruchomienie samoobsługowych punktów rejestracyjnych. Efekt? Skrócenie kolejek, większa przepustowość systemu i wyższa satysfakcja klientów. Tam, gdzie do tej pory dominowały rutynowe zadania – jak kopiowanie danych, uzupełnianie formularzy czy weryfikacja dokumentów – automatyzacja pozwala przyspieszyć realizację procesów i odciążyć pracowników od manualnych obowiązków.

Cyfryzacja procesów może pomóc w eliminacji wąskich gardeł poprzez poprawę wydajności, redukcję błędów oraz skrócenie czasu cyklu. Poprzez poprawę tych wskaźników,



automatyzacja wspiera osiągnięcie celów jakościowych organizacji. Dlatego też należy stale dążyć do doskonalenia procesów zarządzania i unikania błędów, które mogą prowadzić do powstawania wąskiego gardła. Brak cyfryzacji i automatyzacji procesów może prowadzić do powstawania wąskich gardeł poprzez ograniczenie zdolności produkcyjnych lub obsługowych. Cyfryzacja procesów w obszarze IT może pomóc w uniknięciu tworzenia wąskich gardeł poprzez efektywne wykorzystanie zasobów.

Cyfryzacja produkcji przemysłowej wymaga zwrócenia uwagi na wiele elementów, które są kluczowe dla zapewnienia odpowiedniej wydajności w całym, niejednokrotnie bardzo złożonym procesie produkcyjnym. Współczesne rozwiązania z zakresu automatyzacji przemysłowej, nie tylko tworzą możliwość funkcjonowania autonomicznych systemów na halach produkcyjnych, służących przyspieszeniu procesów i wzrostowi wydajności, ale także wykorzystują dane, w celu optymalizacji procesu składowania i przetwarzania dużych wolumenów materiału. Współczesna automatyzacja produkcji przemysłowej wiąże się z rozwiązaniami z zakresu Przemysłu 4.0 – automatyzacji połączonej z oprogramowaniem, które pozwala wykorzystywać dane do usprawnienia procesów produkcyjnych.

Cyfryzacja i automatyzacja to proces strategiczny. Firmy, które odnoszą sukcesy, nie działają na zasadzie: „kupmy robota”. Mają plan, ludzi, partnerów technologicznych i dobre rozpoznanie swoich procesów. Aby nie wpakować się w kosztowny projekt taki plan powinien się składać z następujących etapów:

1. Diagnoza

- Zbierz dane z produkcji: czasy cykli, awaryjność, jakość, rotacja.
- Zidentyfikuj cele: większa wydajność? bezpieczeństwo? jakość?
- Przeprowadź audyt technologiczny.

2. Prototypowanie

- zbuduj PoC (Proof of Concept) – małą wersję rozwiązania.
- przetestuj na jednym gnieździe lub linii.
- ucz się na błędach i wyciągaj wnioski.

3. Wdrożenie

- zaplanuj harmonogram z buforem czasowym.
- przeprowadź szkolenia.
- zadbaj o komunikację z zespołem produkcyjnym.

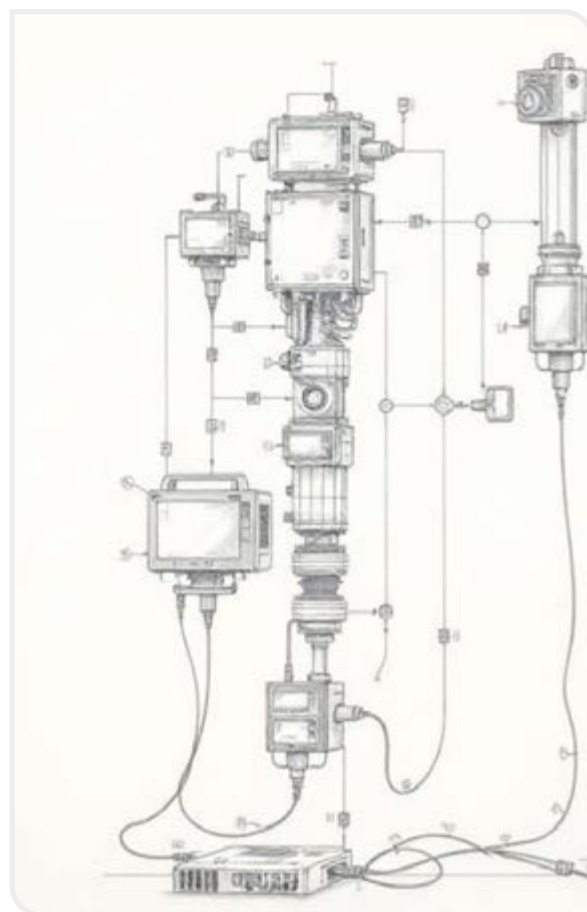
4. Optymalizacja

- monitoruj efekty (KPI: wydajność, OEE, ROI).
- zbieraj dane z systemów MES, ERP, SCADA.
- dostosowuj i rozbudowuj – automatyzacja to proces ciągły.

Przyszłość cyfryzacji produkcji wiąże się z dalszym rozwojem technologii, takich jak sztuczna inteligencja, internet rzeczy (IoT) i big data. Te technologie pozwolą na jeszcze większą integrację i optymalizację procesów produkcyjnych, co przekłada się na jeszcze większą efektywność i elastyczność. Sztuczna inteligencja może być wykorzystywana do analizy danych produkcyjnych w czasie rzeczywistym, co pozwala na szybkie identyfikowanie i rozwiązywanie problemów. Internet rzeczy (IoT) pozwala na połączenie różnych urządzeń i systemów w jedną sieć, co umożliwia lepsze monitorowanie i zarządzanie procesami produkcyjnymi. Analiza dużych zbiorów danych pozwala na identyfikowanie trendów i wzorców, co może pomóc w optymalizacji procesów produkcyjnych.

W kontekście cyfryzacji i automatyzacji produkcji, warto również zwrócić uwagę na aspekty związane z zarządzaniem zmianą. Oba zjawiska wpływają na strukturę organizacyjną, zakres obowiązków pracowników, wymagania kompetencyjne oraz kulturę pracy. Dlatego niezwykle

Przyszłość cyfryzacji produkcji wiąże się z dalszym rozwojem technologii, takich jak sztuczna inteligencja, internet rzeczy (IoT) i big data.



istotne jest odpowiednie przygotowanie zespołu do nadchodzących zmian. Komunikacja, szkolenia, udział pracowników w procesie planowania oraz wsparcie w adaptacji do nowych warunków są kluczowe dla powodzenia całego przedsięwzięcia. W przeciwnym razie może dojść do oporu wobec zmian, braku zaangażowania lub nawet sabotażu, co skutecznie zniweczy potencjalne korzyści płynące z cyfryzacji.

Cyfryzacja stwarza również możliwość zbierania i analizy danych produkcyjnych w czasie rzeczywistym. Dzięki temu możliwe jest nie tylko bieżące monitorowanie efektywności, ale także predykcja awarii, optymalizacja planowania

produkcji oraz szybkie reagowanie na zakłócenia. Rozwiązania takie jak systemy MES, SCADA czy ERP integrujące się z automatyką przemysłową pozwalają na stworzenie spójnego ekosystemu zarządzania produkcją. To z kolei otwiera drogę do dalszych etapów transformacji cyfrowej, w tym wdrażania koncepcji Przemysłu 4.0, która zakłada pełną integrację procesów fizycznych i cyfrowych.

NAJCZĘSTSZE BŁĘDY W OBLICZANIU ROI Z CYFRYZACJI I JAK ICH UNIKNĄĆ

Błąd 1: Liczenie tylko twardych oszczędności

Problem: pomija się efekty miękkie (np. poprawa jakości danych), które później i tak wpływają na finanse.

Rozwiązanie: wprowadzić dwuwarstwowy model ROI – warstwa finansowa + warstwa strategiczna.

Błąd 2: Optymistyczne założenia

Problem: w prognozach zakłada się natychmiastowy pełny efekt wdrożenia.

Rozwiązanie: stosować krzywą adopcji – np. w pierwszym roku 50% zakładanych oszczędności, w drugim 80%, dopiero w trzecim 100%.

Błąd 3: Nieuwzględnianie kosztów zmiany

Problem: szkolenia, adaptacja procesów i spadek wydajności w okresie przejściowym potrafią tymczasowo obniżyć wyniki.

Rozwiązanie: w kalkulacjach ROI przewidzieć „koszt oporu” i „koszt uczenia się”.

Błąd 4: Brak aktualizacji wyliczeń

Problem: ROI jest liczone raz – w business case – a potem nikt nie sprawdza realnych wyników.

Rozwiązanie: wdrożyć cykliczny przegląd ROI (np. co kwartał) z aktualizacją danych.

Błąd 5: Niewłaściwe KPI

Problem: mierzenie wskaźników, które nie odzwierciedlają celów biznesowych.

Rozwiązanie: KPI muszą być powiązane z priorytetami strategicznymi firmy, a nie tylko z możliwościami pomiaru systemu.

PODSUMOWANIE

W kontekście całej organizacji cyfryzacja procesów biznesowych to nie trend, ale konieczność. Oznacza nie tylko redukcję kosztów czy oszczędność czasu, ale przede wszystkim sposobność do budowania elastycznej i nowoczesnej firmy, która potrafi dynamicznie adaptować się do zmiennych warunków rynkowych. Wdrożenie automatyzacji powtarzalnych zadań przynosi wymierne korzyści niemal w każdej organizacji. Zautomatyzowane procesy to rozwiązanie korzystne zarówno dla branży ubezpieczeniowej, finansowej czy produkcyjnej, jak i sektora budowlanego, motoryzacyjnego, spożywczego, retail, edukacji, zdrowia, farmacji itd.

Cyfryzacja produkcji to nie tylko zakup robotów czy maszyn CNC. To proces strategiczny, wymagający głębokiego zrozumienia struktury procesów, analizy opłacalności oraz świadomego zarządzania zmianą. Kluczem do sukcesu jest identyfikacja rzeczywistych potrzeb, dobór odpowiednich technologii oraz zaangażowanie całej organizacji w proces transformacji. Tylko wtedy możliwe jest osiągnięcie trwałych i mierzalnych efektów, które przełożą się na wzrost konkurencyjności, stabilność operacyjną oraz możliwość dalszego rozwoju w zmiennym otoczeniu rynkowym.

Dlatego też wprowadza się podejście holistyczne do ROI i coraz częściej mówi się o ROX (Return on Experience) i ROV (Return on Value) jako uzupełnieniu ROI w cyfryzacji.

Przykład:

- **ROX** – jak cyfryzacja wpływa na doświadczenie pracowników i klientów.
- **ROV** – jakie wartości strategiczne wnosi (np. zgodność z regulacjami, bezpieczeństwo danych).

To szczególnie istotne w branżach, gdzie efekty finansowe są odroczone w czasie, ale inwestycja jest konieczna do utrzymania konkurencyjności.

Mierzenie realnego ROI z inwestycji w cyfryzację to proces wymagający rzetelnego planowania, realistycznych założeń i ciągłej weryfikacji danych. Pułapki są liczne – od optyizmu w excelu po ignorowanie kosztów ukrytych. Jednak firmy, które podchodzą do tego systemowo, nie tylko lepiej uzasadniają swoje projekty przed zarządem, ale też skuteczniej je realizują, osiągając przewagę konkurencyjną, której nie da się łatwo skopiować. //

TOYOTA PLANUJE BUDOWĘ FABRYKI PRZYSZŁOŚCI. NOWY ZAKŁAD MA POWSTAĆ W JAPONII

// W latach 30. XXI wieku działalność ma rozpocząć nowy zakład produkcyjny Toyoty. W „fabryce przyszłości” powstawać będą nowe modele samochodów z wykorzystaniem najnowocześniejszych technologii.

Źródło // Toyota Motor Corporation



Toyota planuje zbudować fabrykę w dzielnicy Teihoucho w mieście Toyota, położonym w prefekturze Aichi. Nowy zakład produkcyjny w Japonii miałby rozpocząć działalność na początku lat 30. XXI wieku, a modele, które będą tam powstawać zostaną określone w przyszłości.

Tworząc nową fabrykę, Toyota chce utrzymać roczną zdolność produkcyjną w Japonii na poziomie trzech milionów egzemplarzy. Nowy obiekt, powstający przy udziale władz prefektury Aichi, magistratu miasta Toyota oraz lokalnych mieszkańców, będzie ‘fabryką przyszłości’, w której wykorzystywane będą najnowocześniejsze technologie.



72 FABRYKI TOYOTY NA ŚWIECIE

Toyota Motor Corporation jest największym producentem samochodów na świecie. Łączna produkcja koncernu w pierwszym półroczu tego roku wyniosła 5 523 039 pojazdów, z czego 4 918 024 egzemplarzy stanowiły samochody marek Toyota i Lexus. Oba wyniki to historyczne rekordy koncernu.

Obecnie TMC prowadzi działalność produkcyjną w aż 72 fabrykach i zakładach na całym świecie, z czego 27 zlokalizowanych jest w Azji, 16 w Japonii, 13 w Ameryce Północnej, osiem w Europie, a siedem w innych regionach. Jednym z najważniejszych podmiotów w Europie jest Toyota Motor Manufacturing Poland. W fabrykach w Wałbrzychu oraz Jelczu-Laskowicach powstają kluczowe komponenty do samochodów hybrydowych, a polskie zakłady są europejskim centrum napędów hybrydowych. //

NOWA LINIA PRODUKCYJNA FINEA W FABRYCE TRILUX W ŚWIDNIKU

// Firma TRILUX oficjalnie uruchomiła nową linię produkcyjną w swoim zakładzie w Świdniku, wprowadzając na rynek zmodernizowaną linię produktową opraw z rodziny FINEA. Nowa odsłona opraw FINEA oraz nowa, ulepszona aplikacja konfiguratora FINEA to kluczowy krok w dalszym rozwoju zakładu i umacnianiu pozycji TRILUX jako lidera w dziedzinie zaawansowanych rozwiązań oświetleniowych dla sektora architektonicznego i przemysłowego.

Źródło // TRILUX

Otwarty w 2024 roku zakład produkcyjny TRILUX w Świdniku to nie tylko pierwsza w Europie Środkowo-Wschodniej fabryka Grupy TRILUX, globalnego eksperta oświetleniowego specjalizującego się w ekologicznych i zaawansowanych technologicznie rozwiązaniach B2B, ale także kolejny dowód na to, że Lubelszczyzna jest atrakcyjnym miejscem dla inwestorów zagranicznych.

Zgodnie z zapowiedzią inwestora zakład stale rozwija się i właśnie uruchomił produkcję gamy produktów z rodziny FINEA. Dzięki temu polski zakład TRILUX nie tylko zwiększa swoją niezależność produkcyjną, ale również optymalizuje procesy. Produkcja opraw FINEA w nowej lokalizacji to zarówno odpowiedź na rosnące potrzeby rynku, jak i rozwój lokalnych kompetencji w zakresie zaawansowanego produktu, a także dalsze tworzenie miejsc pracy

Konfigurator FINEA to nowoczesne narzędzie online, które pozwala klientom samodzielnie przygotować specyfikację i symulację opraw oraz kompletnych systemów oświetleniowych. Aplikacja webowa generuje pełną dokumentację wraz z wyceną rozwiązania i umożliwia natychmiastowe złożenie zamówienia. Największą wartością dla klienta jest ogromna elastyczność – konfigurator daje możliwość stworzenia ponad miliona unikalnych wariantów.

Linia produktów FINEA obejmuje zarówno pojedyncze oprawy, jak i zaawansowane ciągi świetlne oparte na profilach o szerokościach 50 i 70 mm. Nowa generacja produktów została zmodernizowana i bazuje na udoskonalonym źródle światła, które zapewnia znacznie wyższą efektywność i jakość oświetlenia.

Nowa odsłona FINEA to także ukłon w stronę architektów, poszukujących wysokiej jakości światła i nowoczesnej estetyki. To produkt ponadprzeciętny i często sztywno miarę. Tu wszystko jest możliwe: od geometrycznych



kształtów, przez specjalne rozwiązania przechodzące ze ścian na sufit lub ze ściany na ścianę, po rzeźbiarsko zaprojektowane struktury świetlne.

TRILUX konsekwentnie rozwija swoje portfolio i zdolności produkcyjne, odpowiadając na zmieniające się potrzeby rynku oraz wyzwania współczesnej architektury. Rozbudowa i unowocześnienie zakładu w Świdniku to nie tylko wdrożenie nowej serii opraw, ale przede wszystkim dowód na to, że polski zakład TRILUX staje się coraz silniejszym ogniwem w globalnej strukturze firmy – z silnym zespołem, nowoczesnymi rozwiązaniami i wizją dalszego rozwoju. //

BŁYSKAWICZNE POSTĘPY NAPĘDZANEGO PRZEZ AI HUMANOIDALNEGO ROBOTA TOYOTA RESEARCH INSTITUTE I BOSTON DYNAMICS

Źródło // Toyota Research Institute

// Toyota Research Institute (TRI) oraz Boston Dynamics ogłosiły kolejne postępy w pracach nad humanoidalnym robotem Atlas. Wykorzystująca sztuczną inteligencję maszyna jest już w stanie jednocześnie poruszać się i wykonywać serię skomplikowanych czynności manualnych, a wdrażanie nowych umiejętności przebiega szybko i nie wymaga tworzenia nowych linii kodu.

Uznawany za globalnego lidera w dziedzinie sztucznej inteligencji Toyota Research Institute w październiku 2024 roku zacieśnił współpracę z Boston Dynamics, twórcą przełomowych osiągnięć z dziedziny robotyki, a już niespełna dziesięć miesięcy później oba podmioty ogłosiły znaczące postępy w pracach nad humanoidalnym robotem.

Wykorzystujący opracowane przez TRI Duże Modele Zachowań (LBM) robot Atlas firmy Boston Dynamics pokazał swoje nowe możliwości, wykonując serię skomplikowanych czynności, łączących poruszanie się, zdolności manualne oraz bieżące reagowanie na zdarzenia. W porównaniu z poprzednią generacją nauka nowych umiejętności nie wymagała ręcznego programowania. Dzięki wykorzystaniu LBM nowy Atlas błyskawicznie reaguje na nowe zadania i nie wymaga to tworzenia nowych linii kodu przez programistów.

OGROMNE POSTĘPY DZIĘKI AI

Wyniki badań potwierdzają niesamowity potencjał technologii opartych na sztucznej inteligencji (AI) w rozwoju robotów asystujących. Na opublikowanym przez TRI i Boston Dynamics wideo robot nie tylko chodzi, ale też schyla się po przedmioty do skrzyni, a nawet podnosi je z podłogi, następnie przenosząc je do dużego kosza.

Paleta jego umiejętności jest o wiele większa. Potrafi nie tylko otworzyć skrzynię i wyjąć z niej przedmioty, ale także odpowiednio zareagować, gdy jej drzwiczki nagle się zamkną. Gdy skrzynia zmieni swoje położenie, jest w stanie ją przysunąć, wykonując płynne ruchy przypominające zachowanie człowieka.

Zaprezentowano także, jak robot sortuje części, składa je i umieszcza w odpowiednich miejscach na półce i w specjalnym pudełku. Do tej pory roboty tego typu oddzielały przemieszczanie się od czynności manualnych, natomiast nowy Atlas jest pod całościową kontrolą LBM, co pomaga koordynować pracę dolnych i górnych części korpusu.

ROBOTY CORAZ SZYBCIEJ UCZĄ SIĘ NOWYCH ZADAŃ

„Zaprezentowane efekty naszej współpracy dają wgląd w to, jak myślimy o budowaniu robotów ogólnego przeznaczenia, które zrewolucjonizują sposób, w jaki żyjemy i pracujemy. Trenowanie jednej sieci neuronowej do wykonywania wielu złożonych czynności manualnych skutkuje szybkim uczeniem się różnorodnych ruchów. Tak zaawansowane roboty jak Atlas umożliwiają najbardziej efektywne zbieranie danych do zadań wymagających precyzji działania całego korpusu, zręczności i siły” – powiedział Scott Kuindersma, wiceprezes ds. badań nad robotyką w Boston Dynamics.

„Jedną z najważniejszych cech robotów humanoidalnych jest to, że mogą wykonywać różnorodne zadania w istniejących środowiskach. Jednak dotychczasowe podejście do programowania zadań po prostu nie było w stanie sprostać temu wyzwaniu. Duże Modele Zachowań (LBM) oznaczają zupełnie nowe otwarcie w tej kwestii, ponieważ umiejętności są dodawane szybko poprzez naukę czynności demonstrowanych przez człowieka. Wraz ze wzrostem możliwości LBM-ów potrzeba coraz mniej pokazywać, jak wykonać dane zadanie, co znacząco przyspiesza nabywanie przydatnych umiejętności” – powiedział Russ Tedrake, wiceprezes ds. LBM w Toyota Research Institute. //

Dbamy o rozwiązania ubezpieczeniowe wspierające firmy i instytucje

Ubezpieczenia dla firm i instytucji:

- mienie od wszystkich ryzyk
- maszyny i urządzenia od uszkodzeń
- utrata zysku
- odpowiedzialność cywilna przedsiębiorcy
- ubezpieczenia dla jednostek samorządu terytorialnego i spółek komunalnych
- ocena techniczna ryzyka, audyty i zalecenia

Współpraca 5.0

Dni Otwarte Jungheinrich

8-9 października 2025 r.

Bielany Wrocławskie

W ramach Współpracy 5.0 **bądź ZA!**

- ⬢ **ZAdbaj o przyszłość** - elektromobilność: korzyści, oszczędności, dostępne technologie wraz z infrastrukturą ładowania.
- ⬢ **ZAufaj ekspertom** - konsultacje z ekspertami Jungheinrich i Partnerami; kompleksowe rozwiązania dla każdej branży i na każdym etapie rozwoju firmy.
- ⬢ **ZAinwestuj w technologię** - polskie premiery wózków widłowych wysokiego składowania, unoszących i podnośnikowych.
- ⬢ **ZAbezpiecz ciągłość pracy** - systemy bezpieczeństwa i zarządzania flotą, produkty cyfrowe oraz usługi serwisowe.
- ⬢ **ZAtrudnij robota** - pokazy live rozwiązań automatycznych.
- ⬢ **ZAwalcz o nagrody** w rywalizacji na dwóch symulatorach jazdy wózkiem EFG.

Profesjonalne rozwiąZania dla Państwa biznesu.

Więcej informacji i bezpłatna rejestracja na **www.jh.pl**



ZAangażowani w przyszłość: po raz kolejny powiększmy nasz wspólny las.
Każdy uczestnik to jedno posadzone przez nas drzewo!