

NOWOCZESNY PRZEMYSŁ

TECHNOLOGIE | INNOWACJE | PRODUKCJA



(25) luty-marzec 2026 | ISSN 2720-6114

Partner wydania:

Panasonic
INDUSTRY

Napędy serwo nowej generacji dla CNC



Temat numeru:

**Strategie dla przemysłu:
ludzie, procesy, technologie**

nowoczesny-przemysl.pl

20 – 24 April 2026

THINK TECH FORWARD

Global meeting place for industrial transformation,
where innovation and responsibility converge to shape
the future of manufacturing.
www.hannovermesse.de/hm2026



THINK TECH FORWARD



Szanowni Państwo,

oddajemy w Państwa ręce pierwsze w tym roku wydanie „Nowoczesnego Przemysłu”, w którym szczególnie wyraźnie wybrzmiewa to, jak bardzo współczesny przemysł potrzebuje dziś równowagi między efektywnością operacyjną, bezpieczeństwem, inwestycjami oraz odpowiedzialnym podejściem do rozwoju. Dzisiejsza fabryka nie może opierać swojej siły wyłącznie na technologii. Jej prawdziwą przewagą staje się zdolność do budowania odporności – procesowej, organizacyjnej i strategicznej.

Nieprzypadkowo tak ważne miejsce w tym numerze zajmuje **UTRZYMANIE RUCHU**. To właśnie ten obszar coraz częściej decyduje nie tylko o dostępności maszyn, ale również o jakości, kosztach, bezpieczeństwie oraz ciągłości biznesu. Utrzymanie ruchu przestaje być funkcją reagującą, a staje się partnerem współodpowiedzialnym za wynik przedsiębiorstwa. W publikowanych materiałach pokazujemy, jak zmienia się rola szefa UR, jak planować działania zamiast gasić pożary oraz jak ogromne znaczenie mają dziś dobrze dobrane napędy, falowniki, przewody, okablowanie, czystość techniczna czy integracja transportu bliskiego z procesami produkcyjnymi i logistycznymi.

Równie istotnym kierunkiem pozostaje **PRZEMYSŁ 4.0**, który coraz mniej jest zbiorem modnych pojęć, a coraz bardziej konkretnym językiem nowoczesnego zarządzania zakładem. Dane, cyberbezpieczeństwo, zarządzanie energią, sztuczna inteligencja, zgodność z nowymi regulacjami i umiejętność integracji rozproszonych systemów tworzą dziś fundament dojrzałej organizacji przemysłowej. W tym kontekście cyfryzacja nie jest już wyborem, lecz warunkiem utrzymania pozycji konkurencyjnej – zwłaszcza w czasie, gdy nearshoring i transformacja łańcuchów dostaw otwierają przed polskimi zakładami nowe możliwości, ale i nowe obowiązki.

W wydaniu nie pomijamy również tematów, które stanowią o dojrzałości organizacyjnej przedsiębiorstw. **BEZPIECZEŃSTWO** pozostaje wartością podstawową – nie jako formalny obowiązek, ale jako element kultury pracy i odpowiedzialności za ludzi. **INWESTYCJE** pokazują natomiast, że polski przemysł i sektor logistyczny nadal rozwijają się z dużą determinacją, budując nowe obiekty, zwiększając moce operacyjne i przygotowując się na kolejne etapy wzrostu. Z kolei **MAGAZYNOWANIE** coraz wyraźniej ujawnia swoją strategiczną rolę w sprawnym funkcjonowaniu całego przedsiębiorstwa – od organizacji procesów po wykorzystanie systemów WMS jako narzędzi realnego sterowania operacjami.

Uzupełnieniem numeru są działy **WYWIAD** i **WYDARZENIA**, w których pokazujemy zarówno doświadczenia firm budujących swoją pozycję konsekwentnie przez lata, jak i najważniejsze dyskusje toczące się dziś na branżowych konferencjach i targach. Nie zabrakło także tematów z obszaru **ZARZĄDZANIE**, gdzie poruszamy kwestie strategicznych decyzji, budżetów, skalowania działalności i planowania operacyjnego, oraz materiałów w dziale **PRODUKCJA**, który tradycyjnie przypomina, że jakość i innowacja wciąż pozostają sercem przemysłowego rozwoju. Całość domykają **AKTUALNOŚCI** – krótki, ale ważny zapis zmian, które dzieją się tu i teraz.

Życzę Państwu
inspirującej 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

MEDIA & PUBLISHING PROJECT MANAGER

// **Karolina Warsicka**
karolina.warsicka@nowoczesny-przemysl.pl
tel.: 504 490 131

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

OKŁADKA

// **Panasonic Industry**

SERWIS ZDJĘCIOWY

// **Adobe Stock**

ISSN // 2720-6114

NAKŁAD // 5000

UTRZYMANIE RUCHU

- 4. Od gaszenia pożarów do partnera zarządu: jak szef UR może udowodnić swój wpływ na wynik firmy
- 8. Planowe przestoje, nie awarie: jak włączyć czyszczenie suchym lodem do strategii UR
- 14. Napędy w nowoczesnej produkcji: niezawodność, dobór, efektywność



- 20. MOVITRAC® Classic – kompaktowy i wszechstronny falownik do zastosowań przemysłowych
- 22. PROLAQ – skuteczne czyszczenie bez kompromisów bezpieczeństwa
- 24. Automatyzacja transportu bliskiego: suwnice i wciągniki w integracji z produkcją i logistyką wewnętrzną
- 30. Bezpieczna żywność zaczyna się od danych, nie od deklaracji – SM Foodmag od ifm electronic
- 32. Powtarzalność, efektywność, bezpieczeństwo – trzy filary czystości technicznej
- 34. Innowacyjne podejście do transportu materiałów
- 35. Ewolucja marki Speedglas – pioniera w dziedzinie środków ochrony indywidualnej dla spawaczy
- 38. Niezawodne okablowanie maszyn: 10 błędów doboru kabli, które kończą się awarią linii

- 42. Przewody chainflex stosowane w robotach przemysłowych
- 46. Energia i dane w jednym: trendy w przewodach, wiązkach i złączach dla automatyki i robotyki
- 50. Kabel monospiralny w branży dźwigowej – charakterystyka, zastosowania i przewagi technologiczne

PRZEMYSŁ 4.0

- 52. Fala nearshoringu: dlaczego polskie fabryki muszą się cyfryzować lub stracą szansę dekady?
- 56. Aby optymalizować, trzeba mierzyć – od liczników do zarządzania energią w procesie
- 61. AI nie zastąpi inżynierów. Zmieni tylko sposób ich pracy
- 62. Dyrektywa NIS2 w polskiej fabryce
- 67. Nie pozwól, by „przerwa techniczna” zatrzymała twój biznes
- 70. Ransomware w OT – jak ataki szyfrujące zatrzymują fabryki i infrastrukturę krytyczną



- 74. Dopasowywanie rekordów w heterogenicznych bazach danych przemysłowych – fuzzy matching (dopasowanie rozmyte). Od klasycznych metod do uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji

BEZPIECZEŃSTWO

- 84.** Praca na wysokości w realiach przemysłu: najczęstsze błędy i jak ich uniknąć

INWESTYCJE

- 88.** Panattoni buduje inwestycję BTO dla Danfoss – większe możliwości produkcyjne i nowe miejsca pracy na Pomorzu
- 89.** Toyota zapowiada otwarcie w Wałbrzychu Fabryki Zrównoważonego Obiegu
- 90.** Nearshoring w praktyce: 7R zrealizuje dla VOX nowoczesny obiekt pod Poznaniem
- 92.** HARDEN CONSTRUCTION zakończył budowę Panattoni Park Warsaw West IV k. Sochaczewa
- 94.** MLP Group wzmacnia portfel projektów miejskich – nowy etap MLP Business Park Poznań
- 95.** SUUS uruchomił dedykowany magazyn części zamiennych do RTV i AGD Hisense w Warszawie
- 97.** CTP zakończyło pierwszy etap CTPark Warsaw Janki. W planach kolejny obiekt

MAGAZYNOWANIE

- 98.** Dwa magazyny jednego menedżera
- 102.** WMS jako warstwa sterowania operacjami magazynowymi
- 108.** Silny popyt i stabilne czynsze utrzymują rynek magazynowy w Polsce w dobrej kondycji

WYWIAD

- 109.** RBT: 15 lat budowania kompetencji, skali i niezawodnej produkcji

WYDARZENIA

- 114.** AI, wirtualne bliźniaki i „Physical World”: czego nauczyły nas 3DEXPERIENCE World 2026 w Houston
- 119.** Przemysłowa Jesień w Targach Kielce – centrum przemysłu Europy Środkowo-Wschodniej
- 122.** Przemysłowy kalejdoskop na targach ITM. Wystawcy zapowiadają nowości
- 126.** Samorząd w czasach niepewności – lokalne odpowiedzi na globalne wyzwania

ZARZĄDZANIE

- 128.** Budżet się nie spina? Nie zwalnij ludzi!
- 132.** Rozwój firmy poprzez wejście na nowe rynki – strategiczna decyzja o skalowaniu wartości
- 134.** Czy S&OP może uratować firmę przed upadkiem?

AKTUALNOŚCI

- 138.** Jakość Ishida wspiera innowatorów działających na rynku przekąsek
- 140.** GXO świętuje 20 lat rozwoju w Polsce, podkreślając innowacje i pozytywny wpływ na lokalne społeczności

OD GASZENIA POŻARÓW DO PARTNERA ZARZĄDU: JAK SZEF UR MOŻE UDOWODNIĆ SWÓJ WPŁYW NA WYNIK FIRMY



Autor // RAFAŁ WASILEWSKI

Redaktor naczelny magazynu
i portalu „Nowoczesny Przemysł”.



// Przez lata działy utrzymania ruchu funkcjonowały w jednej, dobrze znanej roli: „od awarii”. Telefon, sygnał z linii, szybki bieg na halę, prowizoryczne rozwiązanie, byle produkcja znowu ruszyła. W wielu zakładach do dziś tak wygląda codzienność. Problem w tym, że z punktu widzenia zarządu to scenariusz, który generuje koszty, nie buduje wartości.

Jednocześnie coraz więcej firm oczekuje od UR czegoś zupełnie innego: przewidywalności, stabilności i realnego wkładu w wynik finansowy. Szef utrzymania ruchu, który potrafi „przełączyć się” z trybu gaszenia pożarów na tryb partnera biznesowego, zyskuje zupełnie inną pozycję przy stole zarządczym. Pytanie brzmi: jak to zrobić w praktyce i jak ten wpływ policzyć oraz wiarygodnie pokazać?

1 ZMIANA PERSPEKTYWY: Z KOSZTU STAŁEGO NA ŹRÓDŁO WYNIKU

Pierwszy krok odbywa się w głowie. Jeżeli szef UR patrzy na swój dział jak na „konieczny koszt funkcjonowania zakładu”, dokładnie tak samo będzie go widział zarząd. W nowoczesnym podejściu utrzymanie ruchu to element

szerszego zarządzania aktywami produkcyjnymi – funkcja, która:

- chroni przychód firmy, ograniczając nieplanowane przestoje,
- wpływa na rentowność, redukując straty jakościowe i koszty napraw,
- minimalizuje ryzyka bezpieczeństwa i odpowiedzialności prawnej,
- wspiera realizację strategii (np. zwiększanie mocy, skracanie lead time).

Innymi słowy: każdy dzień, w którym kluczowa linia produkuje stabilnie, w wymaganej jakości i bez incydentów BHP, to konkretne złotówki, które firma zarabia lub oszczędza dzięki pracy UR. Zadaniem szefa utrzymania ruchu jest pokazanie tego połączenia wprost – na liczbach, a nie w formie ogólnych stwierdzeń.

2 DANE ZAMIAST WRAŻEŃ: BEZ POMIARU NIE MA ROZMOWY Z ZARZĄDEM

Trudno oczekiwać, że zarząd potraktuje UR jako partnera, jeśli dział nie potrafi odpowiedzieć na proste pytania:

- Ile razy w ostatnim kwartale zatrzymały się kluczowe linie?
- Jaki był łączny czas nieplanowanych przestoju?
- Ile to kosztowało firmę?
- Jaki udział w awariach miały przyczyny, którym można było zapobiec?

Dlatego fundamentem jest systematyczne zbieranie danych. Nie musi to być od razu rozbudowany system klasy EAM – w wielu zakładach na start wystarczy poprawnie używany CMMS lub nawet dobrze zaprojektowany arkusz, byle konsekwentnie uzupełniany. Kluczowe jest, aby dla każdej istotnej awarii pojawiły się przynajmniej:

- data i czas rozpoczęcia oraz zakończenia,
- maszyna / linia, której dotyczy zdarzenie,
- przyczyna (techniczna i źródłowa, np. błąd obsługi, brak części, brak przeglądu),
- czas reakcji i czas naprawy,
- koszt części i robocizny.

Takie dane pozwalają zbudować obraz rzeczywistości, a nie polegać na pamięci: „ciągle się psuje” kontra „przecież ostatnio było spokojnie”. Zarząd nie dyskutuje z wrażeniami – zarząd pracuje na liczbach.

3 PRZELICZENIE AWARII NA JĘZYK PIENIĘDZY

Kolejny krok to przełożenie technicznych zdarzeń na wynik finansowy. Szef UR, który potrafi policzyć wpływ przestoju na przychód i marżę, zaczyna mówić językiem dyrektora finansowego. Przykład uproszczony:

- linia produkuje średnio 200 sztuk wyrobów na godzinę,
- przeciętna marża kontrybucyjna na produkcie wynosi 10 zł,
- nieplanowana godzinna awaria oznacza utratę potencjalnej produkcji wartej 2000 zł marży,
- do tego dochodzą koszty nadgodzin, przyspieszania zmian, ewentualnych kar za opóźnienie dostaw.

Jeżeli w kwartale takich godzin było 30, to mówimy o co najmniej 60 000 zł utraconej marży – i to w jednym tylko obszarze produkcji. Takie proste obliczenia robią na zarządzie nieporównanie większe wrażenie niż stwierdzenie: „Mielśmy trochę więcej awarii”. To samo dotyczy jakości i bezpieczeństwa:

- wadliwa partia może zostać zwrócona przez klienta, generując koszty reklamacji i utratę reputacji,
- poważny incydent BHP skutkuje przestojem, kontrolami, być może roszczeniami.

Jeżeli szef UR pokaże, że dzięki konkretnym działaniom (np. modernizacji, zmianie procedury, lepszemu planowaniu przeglądów) udało się uniknąć części takich zdarzeń, może realnie mówić o „dostarczonej wartości”, a nie tylko „sprawnie przeprowadzonych przeglądach”.

4 OD PROJEKTÓW TECHNICZNYCH DO BUSINESS CASE'ÓW

Typowy błąd komunikacyjny to przedstawianie inwestycji UR w języku technicznym: „Potrzebujemy nowego systemu monitoringu drgań klasy XYZ, bo obecny jest przestarzały i nie ma wystarczającej rozdzielczości pomiaru”. Dla zarządu jest to po prostu koszt.

Partner biznesowy przedstawia tę samą inwestycję inaczej:

- koszt inwestycji: 250 000 zł,
- obecnie: średnio 4 poważne awarie rocznie na kluczowej linii, średni koszt jednej awarii (utracona marża + nadgodziny + części) – np. 80 000 zł,
- potencjał: redukcja liczby awarii o połowę dzięki wczesnemu wykrywaniu nieprawidłowości,
- efekt finansowy: oszczędność rzędu 160 000 zł rocznie,
- szacowany okres zwrotu: około 1,5 roku.

W takiej formie projekt staje się zrozumiały: zarząd widzi, ile trzeba wydać, ile można zyskać i w jakim czasie. Zadaniem szefa UR jest więc nie tylko dobór technologii, ale również przygotowanie prostego, uczciwego uzasadnienia biznesowego. Nawet jeśli nie wszystkie założenia się sprawdzą, sam sposób myślenia zbliża go do perspektywy zarządczej.

5 KPI, KTÓRE ROZUMIEJĄ OBIE STRONY

Aby na stałe przejść z roli „pogotowia technicznego” do roli partnera zarządu, utrzymanie ruchu potrzebuje wspólnego zestawu wskaźników performance. Powinny one:

- być ograniczone liczbowo (lepiej 5 dobrze dobranych niż 25, których nikt nie analizuje),
- łączyć perspektywę techniczną i biznesową,
- być mierzone i raportowane w powtarzalnym rytmie (miesięcznie, kwartalnie).

Przykładowy zestaw KPI na poziomie zakładu:

- OEE (z naciskiem na komponent dostępności),
- udział przestoju planowanych i nieplanowanych w czasie produkcyjnym,
- liczba poważnych awarii na kluczowych liniach,
- średni czas naprawy (MTTR) i średni czas między awariami (MTBF),
- koszt utrzymania ruchu w przeliczeniu na jednostkę produkcji.

Warto, aby szef UR na każdym spotkaniu przeglądownym z zarządem potrafił powiedzieć: „W tym kwartale dostępność linii X wzrosła o 3 punkty procentowe, co przełożyło się na dodatkowy potencjał produkcyjny o wartości około ... zł. Osiągnęliśmy to dzięki...”. To język, który buduje zaufanie i pokazuje sprawczość.

6

WSPÓŁPRACA Z PRODUKCJĄ I PLANOWANIEM – KONIEC „WOJNY O PRZESTOJE”

Żaden dział UR, nawet najlepiej zorganizowany, nie stanie się partnerem zarządu, jeśli pozostanie w konflikcie z produkcją. Z punktu widzenia zarządu to jeden proces – zdolność zakładu do terminowej realizacji zamówień – a nie dwa odrębne „światy”.

Dlatego tak ważne jest wspólne planowanie:

- kalendarz przeglądów ustalany z wyprzedzeniem i zatwierdzany przez produkcję,
- stałe okna serwisowe, wpisane w harmonogram pracy,
- jasne reguły priorytetyzacji zgłoszeń i zgoda, kiedy UR może zatrzymać linię.

Szef UR, który potrafi usiąść z dyrektorem produkcji i pokazać: „Jeśli poświęcimy łącznie 20 godzin zaplanowanych przestoju w tym kwartale, mamy realną szansę obniżyć nieplanowane przestoje o 40–50 godzin” – znów mówi językiem kompromisu biznesowego, a nie technicznego uporu.

Zarząd docenia nie tylko twarde liczby, ale również zdolność do budowania współpracy między działami. W wielu organizacjach to właśnie spójny „front UR + produkcja” otwiera drogę do większych projektów inwestycyjnych.

7

ROLA LIDERA: OD NAJLEPSZEGO FACHOWCA DO MENEDŻERA I AMBASADORA UR

Przejęcie z trybu gaszenia pożarów do roli partnera zarządu wymaga także osobistej przemiany szefa UR. To już nie jest tylko „najlepszy mechanik” czy „najbardziej doświadczony automatyk w zakładzie”. To menedżer, który:

- rozumie finanse i potrafi czytać podstawowe raporty ekonomiczne,
- umie przygotować prezentację z kluczowymi liczbami i wnioskami,
- buduje zespół (kompetencje techniczne, dyspozycyjność, nastawienie na współpracę),
- dba o standardy pracy i bezpieczeństwo,
- jest w stanie w prostych słowach wytłumaczyć zarządowi, co się dzieje na hali.

W praktyce oznacza to potrzebę ciągłego rozwoju – nie tylko technicznego, ale też w obszarze kompetencji miękkich i biznesowych. Szef UR, który potrafi na kwartalnym zebraniu krótko podsumować: „Zrobiliśmy to, to i to, dzięki temu firma zyskała około X zł oraz obniżyliśmy ryzyko poważnych awarii w kluczowym obszarze”, buduje swój autorytet jako partner, a nie tylko wykonawca poleceń.

8

JAK ZACZAĆ ZMIANĘ JUŻ DZIŚ – PRAKTYCZNA CHECKLISTA

Na koniec warto sprowadzić temat do konkretnych kroków, które szef UR może wdrożyć od razu, bez czekania na duże projekty inwestycyjne:

1. Uporządkuj rejestr awarii i przestoju.

Upewnij się, że wszystkie kluczowe zdarzenia są zapisywane w jednym miejscu, z czasem trwania i przyczyną.

2. Policz podstawowy koszt przestoju.

Wspólnie z finansami i produkcją ustal orientacyjny koszt godziny zatrzymania najważniejszych linii. Nie musi być idealnie precyzyjny – ważne, aby był przyjęty i konsekwentnie używany.

3. Wybierz 3–5 KPI dla UR.

Zdefiniuj, co będziecie mierzyć i jak często raportować. Zaczynaj od prostych wskaźników – lepiej robić mniej, ale rzetelnie.

4. Przygotuj 1–2 proste business case’y.

Weź zaplanowaną inwestycję lub modernizację i opisz ją w kategoriach kosztów, potencjalnych oszczędności i okresu zwrotu. Następnie zaprezentuj je dyrektorowi produkcji lub zakładu.

5. Ustal stały rytm komunikacji z zarządem.

Nawet krótka, kwartalna prezentacja z podsumowaniem kluczowych liczb i wniosków będzie lepsza niż ad hoc rozmowy „po awarii”.

6. Buduj wizerunek UR jako działu, który zapobiega, a nie tylko reaguje.

Podkreślaj działania prewencyjne, modernizacje, inicjatywy zwiększające bezpieczeństwo. Pokazuj, czego udało się uniknąć.

Szef utrzymania ruchu, który potrafi pokazać, że każdy procent poprawy dostępności maszyn przekłada się na konkretne złotówki w wyniku firmy, przestaje być tylko „od awarii”. Staje się partnerem zarządu do rozmowy o inwestycjach, ryzykach i długofalowym rozwoju zakładu. A w świecie, w którym rośnie presja na efektywność, stabilność dostaw i bezpieczeństwo, taka rola jest nie tylko możliwa, ale wręcz niezbędna. //



Autor // RAFAŁ WASILEWSKI

Redaktor naczelny magazynu
i portalu „Nowoczesny Przemysł”.

PLANOWE PRZESTOJE, NIE AWARIE: JAK WŁĄCZYĆ CZYSZCZENIE SUCHYM LODEM DO STRATEGII UR

// W wielu zakładach produkcyjnych temat czyszczenia maszyn i instalacji nadal funkcjonuje „po cichu” – gdzieś pomiędzy grafikami UR, BHP i produkcji. Najczęściej jest traktowany jako zło konieczne: trzeba zatrzymać linię, rozebrać osłony, zdemonstrować elementy, użyć chemii lub ścierniwa, a potem wszystko złożyć i liczyć, że tym razem ruszy bez niespodzianek. Efekt jest taki, że czyszczenie bywa odkładane „na później”, a realnym impulsem do działania staje się dopiero awaria albo kontrola.

Technologia czyszczenia suchym lodem pozwala diametralnie zmienić tę logikę. Zamiast nieprzewidywalnych, wymuszonych przestojów spowodowanych narastającymi zanieczyszczeniami można włączyć czyszczenie do zaplanowanych działań prewencyjnych i traktować je jako element strategii utrzymania ruchu. Warunek jest jeden: trzeba świadomie zaplanować miejsce suchego lodu w procesie UR, a nie traktować go jako „gadżetu do trudnych przypadków”.

DLACZEGO BRUD JEST WROGIEM STABILNOŚCI PRODUKCJI?

W codziennym funkcjonowaniu zakładu osady, pyły, tłuszcze, resztki mediów procesowych czy pozostałości po produktach gromadzą się wszędzie tam, gdzie technologia na to pozwala: na formach, głowicach, rolkach, przenośnikach, obudowach silników, w szafach elektrycznych, na elementach linii pakujących. Początkowo jest to tylko kwestia estetyki. Z czasem jednak warstwa zanieczyszczeń zaczyna:

- pogarszać wymianę ciepła (przegrzewanie silników, łożysk, szaf sterowniczych),
- zwiększać tarcie (rolki, prowadnice, przewodniki),
- zakłócać działanie czujników i systemów wizyjnych,
- powodować przyklejanie się produktu lub opakowań,
- zwiększać ryzyko iskrzenia i pożaru.

Kiedy te zjawiska nakładają się na siebie, dochodzi do nieplanowanych przestojów. Maszyny zatrzymują się z powodu przegrzania, błędów odczytu, zakleszczeń. Z perspektywy UR są to typowe „awarie”, choć ich pierwotną przyczyną jest właśnie zaniedbane czyszczenie.

CZYSZCZENIE SUCHYM LODEM: NA CZYM POLEGA PRZEWAGA TECHNOLOGII?

Czyszczenie suchym lodem polega na uderzeniu w zanieczyszczenia granulkami CO₂ w stanie stałym, wyrzucanymi ze specjalnej dyszy z dużą prędkością. W momencie kontaktu z powierzchnią następuje gwałtowne przejście z fazy stałej w gazową (sublimacja), połączone z lokalnym szokiem termicznym i efektem mikroeksplozji. To powoduje odspajanie osadów, ale bez uszkodzenia czyszczonego podłoża. Z punktu widzenia utrzymania ruchu kluczowe są trzy cechy.

Po pierwsze, brak wtórnych odpadów w postaci ścierniwa czy zużytej chemii. Po czyszczeniu pozostają tylko usunięte zanieczyszczenia, które można odkurzyć lub zebrać. Granulki suchego lodu zamieniają się w gaz i rozpraszają się w powietrzu (przy zachowaniu odpowiedniej wentylacji i zasad BHP).

Po drugie, możliwość czyszczenia wielu elementów bez demontażu. W praktyce oznacza to, że służby UR mogą dotrzeć do form, rolek, podzespołów elektrycznych czy konstrukcji bez rozbierania połowy linii. Czas przygotowania i samego procesu znacząco się skraca, a ryzyko błędnego montażu po czyszczeniu maleje.

Po trzecie, możliwość czyszczenia elementów wrażliwych – m.in. elektryki, elektroniki, form i narzędzi o skomplikowanej geometrii – bez użycia wody czy agresywnych środków chemicznych. To otwiera drogę do czyszczenia w miejscach, które dotąd były praktycznie „nietykalne”, bo każde czyszczenie wiązało się z dużym ryzykiem.



KRZYSZTOF GOLDA

Dyrektor ds. Sprzedaży, Cold Jet

Dla jakich maszyn i procesów czyszczenie suchym lodem przynosi największe korzyści dla UR?

– Tak naprawdę nie ma ograniczeń dla technologii czyszczenia suchym lodem, o czym możemy się przekonać, obserwując profile i działalność firm zajmujących się tym profesjonalnie. Mnogość aplikacji i zastosowań jest imponująca. Uważam, że nie ma maszyn czy też procesów produkcyjnych, gdzie nie znajdziemy zastosowań do czyszczenia tym nieabrazyjnym medium jakim jest suchy lód. Próbując jednak wskazać najlepsze zastosowania, wymieniałbym czyszczenie w przetwarzaniu tworzyw sztucznych, gumy czy też branżę odlewniczą. Ostatnio na uwagę zasługuje również szeroko rozumiana branża spożywcza, a w niej czyszczenie dużych pieców przemysłowych, przenośników, silników, zbiorników, szaf elektrycznych i sterowniczych etc.

Tego typu przykłady pokazują, że suchy lód przestaje być niszą technologią „do specjalnych zadań”, a staje się uniwersalnym narzędziem do utrzymania czystości maszyn w bardzo różnych środowiskach pracy.

OD DORAŻNYCH AKCJI DO PLANOWYCH PRZESTOJÓW

W wielu zakładach czyszczenie suchym lodem pojawia się początkowo jako narzędzie do rozwiązywania

najtrudniejszych przypadków: zaschnięte lakiery, przypalony tłuszcz, stare osady, których nikt nie ruszał od lat. To dobry początek, ale z perspektywy UR – niewystarczający.

Jeśli suchy lód ma realnie zmniejszyć liczbę awarii, powinien zostać wpisany w kalendarz planowych działań. Nie chodzi o to, by każdą maszynę czyścić z jednakową częstotliwością, ale o analizę krytyczności:

- które urządzenia generują największe koszty nieplanowanych przestoju,
- gdzie zanieczyszczenia pojawiają się najszybciej,
- które elementy są obecnie czyszczone kosztem długich demontaży,
- jakie wymagania ma klient (np. higiena, jakość powierzchni, brak pozostałości środków chemicznych).

Na tej podstawie można zbudować harmonogram czyszczeń suchym lodem – czy to w cyklu tygodniowym, miesięcznym, czy kwartalnym – powiązany z przeglądami okresowymi. Zamiast gaszenia pożarów UR otrzymuje stałe, planowe okna, w których wiadomo, co będzie czyszczone, jak długo to potrwa i ilu ludzi należy zaangażować.



KRZYSZTOF GOLDA

Dyrektor ds. Sprzedaży, Cold Jet

Jak jeden, dobrze zaplanowany program czyszczenia suchym lodem potrafi zmienić liczbę nieplanowanych przestoju w zakładzie?

– Doskonale wiemy, że lepiej jest zapobiegać niż leczyć. To samo możemy odnieść do procesów produkcyjnych i skupić się na najbardziej wrażliwych miejscach, gdzie nawet krótki przestój może powodować straty materiałowe i grozić zatrzymaniem całych linii produkcyjnych. Dla świadomych i odpowiedzialnych szefów utrzymania ruchu jest oczywiste, aby odpowiednio planować prewencyjne przeglądy maszyn, dzięki którym możemy zapobiec groźniejszym awariom. Dlatego systematyczne i cykliczne czyszczenie suchym lodem w newralgicznych obszarach przekłada się na stabilną pracę maszyn i całych ciągów produkcyjnych. Tym bardziej, że metoda ta daje możliwości czyszczenia na miejscu, bez rozbierania elementów, a w wielu przypadkach nawet podczas ruchu instalacji.

Ta perspektywa dobrze wpisuje się w logikę nowoczesnego UR: odejście od przypadkowych interwencji na rzecz świadomie zaplanowanego cyklu prac prewencyjnych.

JAK WPIĄĆ SUCHY LÓD W ISTNIEJĄCĄ STRATEGIĘ UR

Każdy zakład ma nieco inną filozofię utrzymania ruchu: od klasycznej prewencji kalendarzowej, przez TPM, po rozbudowane systemy predykcyjne oparte na danych z czujników. Czyszczenie suchym lodem da się włączyć w każdą z tych koncepcji, pod warunkiem, że potraktujemy je jako narzędzie utrzymania stanu technicznego, a nie zewnętrzną usługę „sprzątania”.

W podejściu prewencyjnym czyszczenie suchym lodem można przypisać do konkretnych zadań w planie przeglądów. Na przykład: raz w miesiącu czyszczenie torów jezdnych i rolek, raz na kwartał form wtryskowych, co dwa tygodnie – elementów linii pakujących.

W podejściu TPM suchy lód może stać się integralną częścią filaru „utrzymanie autonomiczne”. Po odpowiednim przeszkoleniu część zadań można delegować operatorom – oczywiście w zakresie bezpiecznym i zgodnym z procedurami. UR wówczas przejmuje zadania bardziej złożone, wymagające doświadczenia i regulacji.

W podejściu predykcyjnym dane o zabrudzeniu i spadku efektywności (np. wzrost temperatur, większa liczba zacięć, spadek jakości) mogą być sygnałem do wcześniejszego zaplanowania czyszczenia suchym lodem – zanim parametry przekroczą krytyczne wartości i dojdzie do awarii.

KORZYŚCI, KTÓRE WIDĄĆ W EXCELU, NIE TYLKO NA HALI

Żeby czyszczenie suchym lodem naprawdę zafunkcjonowało w strategii UR, trzeba umieć pokazać jego efekty w liczbach. Zwykle po kilku miesiącach regularnego stosowania można zmierzyć co najmniej kilka wskaźników:

- spadek liczby nieplanowanych przestoju na liniach, gdzie wprowadzono regularne czyszczenie,
- skrócenie czasu planowych przestoju (brak długich demontaży, mniej czynności odtworzeniowych),
- poprawę jakości (mniej braków wynikających z zabrudzeń form, głowic, układów podających),
- wyeliminowanie lub istotne ograniczenie zużycia chemii i ścierniwi oraz kosztów ich utylizacji,
- poprawę bezpieczeństwa pracy (mniej kontaktu ludzi z agresywnymi środkami, mniej „ręcznego” skrobienia i szlifowania).

NIE SPRZEDAJEMY TYLKO MASZYN DOSTARCZAMY CIĄGŁOŚĆ PRODUKCJI

Technologia czyszczenia suchym lodem
dla Twojego Utrzymania Ruchu.



DARMOWE TESTY



DOBÓR MASZYNY
I AKCESORIÓW



OPIEKA I SERWIS 24/7



**ZESKANUJ I UMÓW
BEZPŁATNY POKAZ**

**Sprawdź na żywo skuteczność
naszych maszyn.**

*coldjet.pl - +48 798 33 88 00 - info@coldjet.pl
ul. Łukowska 12, 64-600 Oborniki*



KRZYSZTOF GOLDA

Dyrektor ds. Sprzedaży, Cold Jet

Na jakie konkretne efekty (w liczbach lub obserwacjach z hali) warto patrzeć, aby ocenić, że czyszczenie suchym lodem realnie „pracuje” na niezawodność linii?

– Najlepszym indykatorem był i jest czas przestoju czy też nieoczekiwanych awarii. Stosując czyszczenie suchym lodem, jesteśmy w stanie skrócić przestoje nawet o 70%. Kolejną rzeczą, na którą zwracamy uwagę, jest ilość i jakość końcowych produktów – bez wad, w określonym standardzie i tolerancji. Czyste i dobrze funkcjonujące poszczególne elementy linii produkcyjnej to także krótszy czas pracy i mniejsze zużycie substratów, często energii elektrycznej.

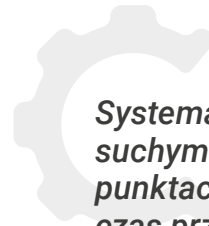
Producenci systemów do czyszczenia suchym lodem często posługują się konkretnymi przykładami: redukcja czasu przestoju na formach, oszczędności na chemii, skrócenie cykli czyszczenia w przetwórstwie tworzyw, druku, przemyśle spożywczym czy automotive. Warto te dane przełożyć na własne realia: policzyć koszt godziny przestoju danej linii i zestawić go z czasem potrzebnym na czyszczenie tradycyjne i suchym lodem.

Dobrze przygotowany bilans bardzo często pokazuje, że inwestycja w technologię suchego lodu zwraca się szybciej, niż zakładał zarząd – właśnie dzięki przejściu od awarii do planowych przestoju.

ORGANIZACJA PRACY: SPRZĘT, LUDZIE, PROCEDURY

Włączenie suchego lodu do strategii UR wymaga kilku decyzji organizacyjnych.

Po pierwsze, wybór odpowiedniego sprzętu: maszyny do czyszczenia suchym lodem różnią się wydajnością, regulacją parametrów, możliwością pracy w trudnych warunkach czy przystosowaniem do konkretnych branż. Przy wyborze warto myśleć o przyszłości – dobrać rozwiązanie, które będzie w stanie obsłużyć więcej niż jeden obszar zakładu.



Systematyczne czyszczenie suchym lodem w newralgicznych punktach linii potrafi skrócić czas przestoju nawet o 70%. To nie jest koszt sprzątnia, ale realna inwestycja w stabilność i niezawodność produkcji.

Po drugie, przeszkolenie zespołu. Technologia jest stosunkowo prosta w obsłudze, ale wymaga znajomości zasad BHP, właściwego doboru dysz i parametrów oraz zrozumienia, które elementy można czyścić, a które wymagają szczególnej ostrożności. Dobrą praktyką jest organizowanie szkoleń „on the job” – przy konkretnych maszynach i rzeczywistych zanieczyszczeniach.

Po trzecie, opisanie procedur. Warto jasno zdefiniować, które zadania związane z czyszczeniem suchym lodem wykonuje UR, a które mogą być przejęte przez operatorów lub zewnętrzny serwis. Dobrze przygotowana instrukcja skraca czas wdrożenia i zmniejsza ryzyko, że technologia będzie używana tylko „od święta”.

SUCHY LÓD JAKO ELEMENT KULTURY „ZERO BRUDU = MNIEJ AWARII”

Automatyzacja, robotyzacja, cyfryzacja – to wszystko przyciąga uwagę, kiedy mówimy o nowoczesnym utrzymaniu ruchu. Tymczasem jednym z najbardziej niedocenianych filarów niezawodności jest po prostu czystość maszyn i instalacji. Suchy lód staje się narzędziem, które pozwala tę czystość utrzymać bez paraliżowania produkcji.

Dla służb UR to szansa, by przestawić narrację: pokazać, że regularne, dobrze zaplanowane czyszczenie kluczowych punktów linii nie jest „kosztem dodatkowym”, ale inwestycją w stabilność, bezpieczeństwo i przewidywalność procesów. Dla zarządu – kolejny element układanki „lean + niezawodność”, który realnie przekłada się na operacyjny wynik zakładu.

Jeżeli suchy lód zostanie wpisany w strategię utrzymania ruchu z taką samą konsekwencją jak przeglądy, diagnostyka czy wymiany prewencyjne, różnica szybko stanie się widoczna: mniej nieplanowanych przestoju, mniej nerwowych interwencji, więcej pracy na podstawie planu, a nie w trybie „awaria za awarią”. A o to przecież chodzi w nowoczesnym UR – by to właśnie planowe przestoje, a nie awarie, definiowały rytm pracy zakładu. //

Your
B2B
partner

Tak! Optymalizacja zamówień technicznych. Z Conrad.

Wydajne procesy zaopatrzenia



conrad.pl/tak-z-conrad

All parts of success

CONRAD

NAPĘDY W NOWOCZESNEJ PRODUKCJI: NIEZAWODNOŚĆ, DOBÓR, EFEKTYWNOŚĆ

// W wielu zakładach produkcyjnych rozmowa o napędach zaczyna się od prostego pytania: „Jaka moc?” To ważny parametr, ale w praktyce zdecydowanie niewystarczający. O tym, czy linia będzie pracowała stabilnie, wydajnie i bez nieplanowanych postojów, decyduje znacznie więcej: charakter obciążenia, dynamika pracy, sposób sterowania, warunki środowiskowe, jakość montażu, a nawet strategia utrzymania ruchu i polityka części zamiennych. W nowoczesnej produkcji napęd nie jest już „komponentem z katalogu”, tylko elementem krytycznym procesu.



Autor // RAFAŁ WASILEWSKI

Redaktor naczelny magazynu
i portalu „Nowoczesny Przemysł”.



Dobrze dobrany i poprawnie skonfigurowany układ napędowy pomaga utrzymać takt, ograniczyć zużycie energii, zmniejszyć liczbę awarii i skrócić czas serwisu. Źle dobrany – nawet jeśli na papierze „moc się zgadza” – potrafi generować przeciążenia, przegrzewanie, wibracje, przyspieszone zużycie przekładni, a w konsekwencji przestoje całych linii. W realiach rosnących kosztów energii, presji na OEE i trudniejszej dostępności części oraz serwisantów, temat napędów wraca dziś na pierwszy plan.

NIE TYLKO MOC I MOMENT

Prawidłowy dobór napędu do aplikacji przemysłowej zaczyna się od zrozumienia procesu. Inaczej projektuje się napęd dla przENOŚNIKA pracującego niemal w stałych warunkach, inaczej dla układu pozycjonowania z częstymi rozruchami i hamowaniami, a jeszcze inaczej dla mieszalnika, kruszarki czy linii pakującej o zmiennym obciążeniu. Moc i moment są punktem wyjścia, ale równie istotne są: profil pracy, czas cyklu, liczba uruchomień na godzinę, przeciążalność, wymagania dotyczące precyzji oraz sposób komunikacji z automatyką.

W praktyce warto analizować aplikację w kilku warstwach. Pierwsza to warstwa mechaniczna: masa, bezwładność, opory ruchu, przełożenie, oczekiwana prędkość i moment na wale roboczym. Druga to warstwa procesowa: czy napęd pracuje ciągle, czy cyklicznie, jak wygląda rozruch, czy występują skoki obciążenia, jakie są dopuszczalne odchyłki prędkości. Trzecia to warstwa środowiskowa: temperatura, zapylenie, wilgotność, mycie, agresywna chemia, strefy zagrożenia, ograniczona przestrzeń montażowa. Czwarta – coraz ważniejsza – to warstwa integracyjna: sterowanie z falownika, bezpieczeństwo funkcjonalne, diagnostyka, komunikacja z PLC i systemami nadrzędnymi.

Bardzo często błędy pojawiają się wtedy, gdy dobór odbywa się „na skróty”, wyłącznie na podstawie podobnej maszyny albo dotychczas stosowanego modelu. Produkcja się zmienia: rosną prędkości, zwiększa się masa transportowana na linii, skraca się takt, zmienia się opakowanie, dodawane są nowe formaty. Napęd, który działał poprawnie kilka lat temu, po modyfikacji procesu może pracować stale na granicy swoich możliwości. Efekt nie zawsze widać od razu – czasem problemy narastają miesiącami, aż kończą się awarią w najmniej wygodnym momencie.

Dlatego dobór napędu powinien uwzględniać nie tylko stan „nominalny”, ale też scenariusze skrajne: rozruch po postoju, pracę przy maksymalnym obciążeniu, częste zmiany kierunku, awaryjne zatrzymania i wznowienia pracy. To właśnie w tych momentach układ napędowy dostaje największe „uderzenia”. Jeżeli nie ma zapasu tam, gdzie rzeczywistość jest potrzebny, linia traci stabilność.

NAJCZĘSTSZE BŁĘDY W DOBORZE MOTOREDUKTORÓW

Jednym z częstszych problemów w zakładach jest zbyt uproszczony dobór motoreduktora. W praktyce awarie nie wynikają wyłącznie z wad komponentów, ale z niedopasowania parametrów do warunków pracy. Pierwszy klasyczny błąd to dobór „na styk”, bez uwzględnienia przeciążeń i charakteru cyklu. Napęd może działać poprawnie podczas testu odbiorowego, ale przy realnej pracy zmianowej zaczynają się wzrosty temperatury, hałas, spadki dynamiki i przyspieszone zużycie łożysk lub przekładni.

Drugi błąd to nieuwzględnienie bezwładności układu i częstotliwości rozruchów. W wielu aplikacjach decydujący nie jest moment ciągły, tylko moment potrzebny do rozpędzania i hamowania. Jeśli napęd musi często ruszać z dużą masą lub zatrzymywać się w krótkim czasie, układ jest obciążany znacznie mocniej niż wynikałoby to z prostego bilansu mocy. Zbyt mały margines powoduje przegrzewanie silnika, przeciążenia falownika albo niestabilną pracę mechaniczną.

Trzeci błąd dotyczy przekładni i przełożenia. Zdarza się, że przełożenie dobierane jest wyłącznie pod docelową prędkość wału, bez analizy sprawności, momentu wyjściowego i warunków pracy w całym zakresie. W efekcie układ osiąga wymaganą prędkość, ale pracuje zbyt „twardo”, generuje drgania albo nie daje odpowiedniej rezerwy momentu przy zmianach obciążenia. W produkcji kończy się to zwykle problemami eksploatacyjnymi, które trudno potem jednoznacznie przypisać do jednej przyczyny.

Czwarty błąd to pomijanie warunków środowiskowych. Napęd dobrany poprawnie pod względem mechanicznym może szybko tracić niezawodność, jeśli pracuje w zapyleniu, przy wysokiej temperaturze, w strefie mycia lub w otoczeniu agresywnych mediów. Niewłaściwa klasa ochrony, nieodpowiednie uszczelnienie, zła pozycja montażowa albo źle dobrany środek smarny potrafią skrócić żywotność układu bardziej niż sam błąd w doborze mocy.

Piąty błąd to brak spójności między częścią mechaniczną i elektryczną. Wciąż zdarza się, że motoreduktor dobiera jedna osoba, falownik druga, a automatykę i profile ruchu ustawia jeszcze ktoś inny. Jeśli te elementy nie są projektowane jako jeden system, pojawiają się problemy z dynamiką, bezpieczeństwem i serwisem. Napęd mechanicznie „wytrzyma”, ale źle ustawione rampy, hamowanie lub częste przeciążenia programowe skrócą jego życie.

NAPĘD JAKO ELEMENT KRYTYCZNY PROCESU

W nowoczesnym zakładzie napęd jest elementem krytycznym nie tylko dlatego, że „porusza maszynę”. To komponent, który wpływa na cały proces: takt linii, jakość wyrobu, powtarzalność, bezpieczeństwo, zużycie energii i dostępność techniczną. W wielu branżach – od FMCG po obróbkę metalu – awaria pojedynczego napędu zatrzymuje ciąg technologiczny, a koszty postoju wielokrotnie przewyższają cenę samego komponentu.

Ograniczanie przestoju zaczyna się na etapie konfiguracji. Nawet prawidłowo dobrany mechanicznie napęd może pracować źle, jeśli ma nieodpowiednio ustawione parametry sterowania. Dotyczy to zwłaszcza układów z falownikami: czasów ramp, ograniczeń momentu, sposobu hamowania, kontroli prądu, reakcji na przeciążenie czy komunikatów diagnostycznych. Dobrze skonfigurowany napęd nie tylko pracuje płynniej, ale też daje wcześniejsze sygnały ostrzegawcze. A to dla utrzymania ruchu bywa bezcenne.

Drugim filarem jest diagnostyka. Coraz więcej zakładów wykorzystuje dane z napędów i przemienników do monitorowania stanu urządzeń: temperatury, prądu, obciążenia, liczby cykli, historii przeciążeń czy błędów. To nie musi oznaczać od razu dużego projektu predykcyjnego. Już samo uporządkowanie alarmów i regularny przegląd trendów pozwala wykryć problemy wcześniej: rosnące opory ruchu, przeciążenie mechaniczne, błędne ustawienia albo pogarszający się stan elementów współpracujących.

Trzeci element to poprawny montaż i uruchomienie. W praktyce wiele awarii przypisywanych „słabemu napędowi” wynika z niewspółosiowości, błędnego mocowania, naprężeń montażowych, złego prowadzenia kabli, nieodpowiedniego chłodzenia czy braku kontroli drgań. Napęd jako część układu mechanicznego i elektrycznego wymaga dyscypliny wykonawczej. To szczególnie ważne przy modernizacjach i retrofitach, gdzie nowy komponent trafia do starej maszyny z ograniczeniami konstrukcyjnymi.

Warto też pamiętać o bezpieczeństwie funkcjonalnym. Coraz częściej napędy współpracują z funkcjami bezpieczeństwa, które nie tylko chronią ludzi, ale także pomagają skrócić przestoje po zdarzeniach. Zamiast pełnego odcięcia i długiego restartu, w części aplikacji można zastosować bezpieczne zatrzymanie lub kontrolowane ograniczenie ruchu. To wymaga dobrego projektu, ale daje realne korzyści operacyjne.

MNIEJ PRZESTOJÓW DZIĘKI WŁAŚCIWEJ KONFIGURACJI

W zakładach, które skutecznie podnoszą OEE, wspólnym mianownikiem jest systemowe podejście do napędów. Nie chodzi wyłącznie o zakup lepszych komponentów, lecz o spójne standardy konfiguracji. Praktyka pokazuje, że warto ustandaryzować m.in. profile pracy, nazewnictwo alarmów, parametry ramp, progi ostrzegawcze, sposób archiwizacji błędów i procedury uruchomienia po serwisie. Dzięki temu utrzymanie ruchu nie „zgaduje” przy każdej awarii, tylko działa według powtarzalnego schematu.

Dobrym rozwiązaniem jest również przygotowanie dokumentacji aplikacyjnej dla kluczowych napędów: jakie są nominalne parametry pracy, jakie alarmy są krytyczne, jakie wartości wskazują na pogarszający się stan, jakie są części zamienne i czasy reakcji. W wielu zakładach taka wiedza istnieje, ale jest rozproszona – w głowach automatyków, serwisantów i operatorów. Jej uporządkowanie znacząco skraca diagnostykę.

Kolejny ważny wątek to rozdzielenie problemów „napędowych” od procesowych. Gdy linia zaczyna pracować niestabilnie, napęd często jest pierwszym podejrzanym. Tymczasem źródłem problemu bywa mechanika, zanieczyszczenie, zmiana materiału wsadowego, błędy w logice sterowania lub niewłaściwa synchronizacja z innymi osiami. Dlatego w analizie awarii warto patrzeć szerzej: napęd jako element krytyczny procesu oznacza, że trzeba go oceniać w kontekście całego układu.

STANDARYZACJA NAPĘDÓW W ZAKŁADZIE

Standaryzacja to jeden z najbardziej niedocenianych sposobów na poprawę niezawodności i skrócenie serwisu. W wielu zakładach przez lata powstaje „muzeum napędów”: różne wykonania mechaniczne, różne przełożenia, kilku producentów, odmienne interfejsy, różne wersje falowników i kilka sposobów okablowania. Taki park maszynowy działa, ale przy awarii każdy przypadek staje się osobnym projektem. To wydłuża diagnostykę, zwiększa zapasy magazynowe i utrudnia planowanie remontów.

Standaryzacja nie oznacza wymiany wszystkiego od razu. Najlepsze efekty daje podejście etapowe. Najpierw warto zinwentaryzować napędy i podzielić je na grupy: krytyczne, ważne i pomocnicze. Potem określić docelowe standardy dla nowych inwestycji i modernizacji: preferowane serie, zakresy mocy, typy przełożeń, sposób sterowania, standardy komunikacji, wymagania środowiskowe. Z czasem, przy kolejnych wymianach, park napędowy zaczyna się upraszczać.

Korzyści są bardzo konkretne. Po pierwsze, mniej części zamiennych. Zamiast trzymać magazyn pełen rzadko używanych modeli, można skoncentrować zapas na kilku kluczowych konfiguracjach. Po drugie, krótszy serwis. Technik zna typowe rozwiązania, ma gotowe procedury, szybciej diagnozuje usterkę. Po trzecie, większa dostępność. Łatwiej przygotować napęd zastępczy, szybciej uruchomić linię po awarii, łatwiej też planować prewencję i przeglądy.

Standaryzacja pomaga również w energetyce i analizie danych. Gdy urządzenia są bardziej jednorodne, łatwiej porównywać ich parametry pracy, wykrywać odchylenia i identyfikować nieefektywności. To ważne zwłaszcza w zakładach wieloliniowych, gdzie podobne procesy działają na różnych maszynach. Bez standaryzacji trudno zbudować wiarygodne benchmarki i wyciągać wnioski dla całego zakładu.

NIEZAWODNOŚĆ I EFEKTYWNOŚĆ TO DECYZJE PROCESOWE

Nowoczesne podejście do napędów coraz rzadziej sprowadza się do pytania „co kupić”, a coraz częściej do pytania „jak zaprojektować, skonfigurować i utrzymać układ, żeby wspierał cele produkcji”. Niezawodność nie bierze się z jednego parametru, a efektywność nie wynika wyłącznie z klasy silnika. To efekt serii decyzji: od poprawnego doboru, przez konfigurację i montaż, po diagnostykę, standaryzację i współpracę między produkcją, automatyką oraz utrzymaniem ruchu.

W praktyce warto zacząć od prostego audytu: które napędy są krytyczne dla procesu, gdzie najczęściej pojawiają się przeciążenia, które aplikacje generują najwięcej przestoju, gdzie brakuje standaryzacji, a gdzie można szybciej wdrożyć monitoring. Często już kilka dobrze zaplanowanych działań – korekta doboru, uporządkowanie parametrów, przygotowanie standardu części zamiennych – daje widoczną poprawę dostępności linii.

Dla zakładów, które myślą o dalszej automatyzacji i zwiększaniu elastyczności produkcji, napędy pozostaną jednym z kluczowych tematów. To właśnie na poziomie napędu spotykają się mechanika, elektryka, automatyka i dane procesowe. A tam, gdzie te obszary są dobrze spięte, rośnie nie tylko niezawodność, ale też realna przewaga operacyjna. //

Źródła

- IEC 60034-1, *Maszyny elektryczne wirujące – Część 1: Dane znamionowe i parametry pracy* (IEC). Źródło online: webstore.iec.ch
- IEC 61800 (seria), *Układy napędowe z regulacją prędkości* (IEC). Źródło online: webstore.iec.ch
- IEC 61800-5-2, *Układy napędowe z regulacją prędkości – Wymagania bezpieczeństwa funkcjonalnego* (IEC). Źródło online: webstore.iec.ch
- ISO 13849-1, *Bezpieczeństwo maszyn – Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem* (ISO). Źródło online: iso.org
- Rozporządzenie Komisji (UE) 2019/1781 z dnia 1 października 2019 r. w sprawie wymogów ekoprojektu dla silników elektrycznych i przemienników częstotliwości. Źródło online: eur-lex.europa.eu
- ISO 20816 (seria; wcześniej ISO 10816), *Drgania mechaniczne – Ocena drgań maszyn na podstawie pomiarów na częściach niewirujących* (ISO). Źródło online: iso.org
- Materiały techniczne producentów napędów, motorów i przemienników częstotliwości (katalogi, dokumentacje aplikacyjne, instrukcje konfiguracji i uruchomienia).

2026

DOŁĄCZ DO NASZYCH KONGRESÓW!



28 KWIETNIA

2026

Konferencja **Invest Connect**

www.investconnect.pl



strona wydarzenia

12-13
MAJA

2026

Kongres **Maintenance360**

www.maintenance360.pl



strona wydarzenia

15
PAŹDZIERNIKA

2026

Konferencja **Industry X.0**

www.industryX0.pl



strona wydarzenia

17-18
LISTOPADA

2026

Kongres **Industry360**

www.industry360.pl



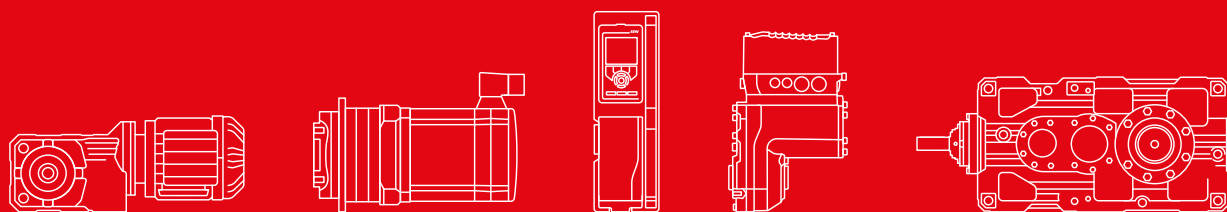
strona wydarzenia

Zaplanuj z nami swój kalendarz kongresów 2026

Chcesz być widoczny tam, gdzie decyduje się o wdrożeniach?
Zgłoś się do nas i zarezerwuj miejsce na stoisko podczas kongresów 2026

tel. +48 797 369 875 | e-mail: redakcja@nowoczesny-przemysl.pl

30 LAT W POLSCE



Rozumiemy potrzeby.
Dostarczamy rozwiązania.

MOVITRAC® CLASSIC

– KOMPAKTOWY I WSZECHSTRONNY FALOWNIK DO ZASTOSOWAŃ PRZEMYSŁOWYCH

Źródło // SEW-EURODRIVE

Falownik **MOVITRAC® Classic** firmy SEW-EURODRIVE doskonale wpisuje się w te potrzeby, oferując szeroki zakres funkcji oraz elastyczność integracji z systemami sterowania.

CECHY I MOŻLIWOŚCI MOVITRAC® CLASSIC

MOVITRAC® Classic to niezastąpione rozwiązanie dla aplikacji wykorzystujących **asynchroniczne i synchroniczne silniki trójfazowe bez enkoderów**. Dzięki zdolności przeciążeniowej sięgającej **150%** oraz zakresowi mocy od **0,25 do 11 kW** zapewnia stabilną pracę w wymagających warunkach przemysłowych.

Twoje korzyści

Oszczędność czasu

Natychmiast po dostawie falownik jest gotowy do uruchamiania trójfazowych silników asynchronicznych o tej samej mocy.

Rozpakuj – podłącz – wprowadź wartości zadane – gotowe!

Wszechstronny

Możliwość połączenia z powszechnie stosowanymi systemami sterowania za pomocą opcjonalnej bramki sieci przemysłowej.

Kompaktowa konstrukcja

Niewielkie wymiary dzięki zwartej konstrukcji w wersjach o mocy do 11 kW.

Optymalna cena

Zoptymalizowany stosunek ceny do jakości np. w poziomych i pionowych rozwiązaniach transportowych.

// Współczesne systemy automatyki wymagają kompaktowych i wydajnych rozwiązań napędowych, które zapewniają precyzyjną kontrolę silników bez enkoderów.



Fot. 1. // MOVITRAC® Classic jest dostępny w dwóch rozmiarach 0L i 0S, stopień ochrony IP20

MOVITRAC® CLASSIC – EKSPERT W STEROWANIU SILNIKAMI BEZ ENKODERÓW

Falownik MOVITRAC® Classic zapewnia niezawodne sterowanie i monitorowanie asynchronicznych i synchronicznych silników bez enkodera. Urządzenie zajmuje niewiele miejsca w szafie sterowniczej, a dzięki dodatkowym brąmkom oferuje elastyczne możliwości łączenia różnych systemów sterowania. Falownik można podłączyć za pośrednictwem sieci PROFINET, EtherNet/IP™, EtherCAT®/SBus^{PLUS} lub Modbus TCP. Dodatkową zaletą jest możliwość zastosowania bezpieczeństwa funkcjonalnego zgodnie z indywidualnymi wymaganiami – bez funkcji bezpieczeństwa lub z funkcją bezpieczeństwa STO.

MOVITRAC® Classic jest idealny do zastosowań związanych z transportem i ruchem, takich jak np. przenośniki taśmowe lub dźwignice – czyli w aplikacjach, w których silniki mogą być sterowane bez enkoderów.

MOVITRAC® Classic to dopasowane i ekonomiczne rozwiązanie do zastosowania wszędzie tam, gdzie prostota liczy się najbardziej.

Falownik MOVITRAC® Classic sprawdza się w wielu aplikacjach wymagających **precyzyjnej regulacji prędkości i momentu obrotowego**, w tym:

- Dźwignice
- Pozioma/pionowa technika transportowa
- Technika transportu bliskiego
- Mieszadła
- oraz wiele innych

Dzięki funkcji **STO (Safe Torque Off)** MOVITRAC® Classic spełnia podstawowe wymagania bezpieczeństwa funkcjonalnego, zapewniając bezpieczne odłączenie momentu obrotowego w krytycznych sytuacjach.



JAKIE NAPĘDY MOŻNA ŁĄCZYĆ Z FALOWNIKIEM MOVITRAC® CLASSIC?

Falownik współpracuje z prawie wszystkimi napędami wchodzącymi w skład systemu modułowego SEW-EURODRIVE – każdy znajdzie odpowiednie dla siebie rozwiązanie! Falownik może być eksploatowany z silnikami asynchronicznymi lub z silnikami z magnesami trwałymi.



Wersja silnika

- Synchroniczne i asynchroniczne silniki trójfazowe bez enkodera

Złącza

- Zaciski częściowo sprężynowe

Klasa energooszczędności

- Falownik spełnia wymagania klasy energooszczędności IE2 zgodnie z rozporządzeniem UE w sprawie projektowania ekologicznego 2019/1781
- Oszczędność energii dzięki zintegrowanemu trybowi standby i optymalizacji przepływu

Wyposażenie

- Zintegrowana, bezczujnikowa ochrona silników asynchronicznych
- Możliwość zastosowania w sieciach TN/TT oraz IT
- Zintegrowany filtr zakłóceń EMC kategorii C2 według normy EN 61800-3
- Dostępna wersja z lakierowanym obwodem drukowanym

Serwis i montaż

- Etykieta produktu IoT zapewniająca szybki dostęp do danych produktowych
- Zoptymalizowane planowanie szaf sterowniczych, możliwe dzięki narzędziom online – portalowi Online Support, danym EPLAN oraz Konfiguratorowi Produktu



CERTYFIKATY / ZGODNOŚĆ

W zależności od kraju zastosowanie elektroniki napędowej podlega różnym wymaganiom funkcjonalnym lub wymogom związanym z produktem. Na przykład przy imporcie towarów należy spełnić określone wytyczne dotyczące oznaczenia produktów. Falowniki MOVITRAC® Classic posiadają wymagane lokalnymi przepisami oznaczenia produktowe.

Falownik **MOVITRAC® Classic** to doskonały wybór dla firm poszukujących kompaktowego, ekonomicznego i elastycznego rozwiązania do sterowania silnikami. Dzięki swojej uniwersalności i łatwości obsługi jest idealnym elementem nowoczesnych systemów automatyki przemysłowej. //

SEW-EURODRIVE Polska Sp. z o.o.

ul. Techniczna 5

92-518 Łódź

tel.: 42 270 90 00

e-mail: sew@sew-eurodrive.pl

www.sew-eurodrive.pl

www.sew-eurodrive.pl/movi-c

SEW
EURODRIVE



PROLAQ – SKUTECZNE CZYSZCZENIE BEZ KOMPROMISÓW BEZPIECZEŃSTWA

// W lakierniach wciąż pokutuje przekonanie, że skuteczne czyszczenie musi oznaczać zagrożenia: agresywne rozpuszczalniki, intensywne opary, wysokie koszty BHP i ryzyko pożaru. Tymczasem nowoczesne technologie pokazują, że można zachować efektywność i jednocześnie zapewnić bezpieczne warunki pracy.

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



Tradycyjne rozpuszczalniki obciążają lakiernię: wymagają rozbudowanej wentylacji i ochrony przeciwpożarowej, niszczą elementy pistoletów i węży, powodując awarie, a ich odpady należą do najdroższych w utylizacji. To problemy, które można wyeliminować.

Technologia PROLAQ pozwala skutecznie usuwać świeże farby i lakiery bez zagrożeń typowych dla rozpuszczalników. Płyny PROLAQ mają znacznie obniżoną zawartość LZO, nie są łatwopalne i nie wymagają specjalnych instalacji wentylacyjnych. Zapewniają stabilny proces, ograniczają wady powłok i materiał. Systemy filtracji i recyrkulacji wydłużają żywotność płynów nawet dziesięciokrotnie, co zmniejsza ilość odpadów i koszty ich utylizacji.

PROLAQ Compact umożliwia wygodne czyszczenie ręczne, a PROLAQ Auto automatyzuje proces, co jest szczególnie istotne przy częstych zmianach kolorów.

Technologia PROLAQ nie tylko redukuje obciążenia środowiskowe, lecz także znacząco poprawia komfort pracy zespołu, dzięki eliminacji zagrożeń wynikających ze stosowania rozpuszczalników.

Bio Circle Polska od prawie 30 lat wspiera przemysł w testowaniu i wdrażaniu bezpiecznych, nowoczesnych technologii czyszczenia zgodnych z zasadami gospodarki obiegu zamkniętego i celami zrównoważonego rozwoju. //



ZRÓWNOWAŻONE CZYSZCZENIE PRZEMYSŁOWE

Procesy czyszczenia
w działach produkcji
i utrzymania ruchu
w duchu ESG

Odpowiedzialne procesy czyszczenia wdrażane przez ekspertów Bio-Circle wspierają realizację strategii ESG poprzez:

- **Poprawę bezpieczeństwa pracy**, dzięki eliminacji niebezpiecznych środków chemicznych i szkodliwych lotnych związków organicznych
- **Zmniejszenie zużycia płynów myjących**, dzięki systemom obiegu zamkniętego oraz rozkładzie lub separacji zabrudzeń
- **Redukcję ilości generowanych odpadów** wynikającą z obniżonego zużycia środków chemicznych oraz eliminacji jednorazowych opakowań (np. aerozoli)
- **Oszczędności energii elektrycznej** wskutek obniżenia temperatury procesów czyszczenia



Zrównoważone rozwiązania Bio-Circle zapewniają również **obniżenie śladu węglowego** procesów czyszczenia dzięki:

- **Eliminacji rozpuszczalników** i zastąpieniu ich bezpiecznymi środkami opartymi na wodzie, o około 5-krotnie niższym jednostkowym śladzie węglowym
- **Zwiększonej wydajności płynów myjących**, co powoduje ich wielokrotnie mniejsze zużycie
- **Eliminacji odciągów oparów i większości środków ochrony osobistej**
- **Obniżeniu energochłonności procesów** - nie procesów czyszczenia, ale także produkcyjnych, w których wykorzystywane są wymienniki ciepła



Umów się na spotkanie online
lub w Twoim Zakładzie.

✉ biuro@bio-circle.pl
☎ 32 205 29 44




www.bio-circle.com.pl

AUTOMATYZACJA TRANSPORTU BLISKIEGO:

SUWNICE I WCIĄGNIKI W INTEGRACJI Z PRODUKCJĄ I LOGISTYKĄ WEWNĘTRZNĄ

// W wielu zakładach produkcyjnych suwnice i wciągarki wciąż są postrzegane przede wszystkim jako „ciężki sprzęt do dźwigania”. Mają podnieść, przemieścić, odłożyć – najlepiej szybko i bezpiecznie. Tymczasem w otoczeniu, w którym każda sekunda postoju linii ma wymierną cenę, a przepływ materiałów jest planowany co do minuty, urządzenia dźwignicowe przestają być tylko narzędziem pracy brygady. Stają się jednym z kluczowych elementów systemu intralogistycznego.



„Suwnica przestaje być wyłącznie ,ciężkim sprzętem do dźwigania’ – w zintegrowanym zakładzie staje się jednym z kluczowych elementów systemu intralogistycznego.”



Autor // RAFAŁ WASILEWSKI

Redaktor naczelny magazynu i portalu „Nowoczesny Przemysł”.



Coraż częściej to właśnie od sposobu zorganizowania transportu bliskiego zależy, czy uda się utrzymać zakład w rytmie narzuconym przez systemy planowania produkcji, klientów i wymagania rynku. Suwnice i wciągarki, zintegrowane z systemami MES, WMS czy rozwiązaniami do zarządzania przepływem materiałów, mogą pracować nie „na żądanie operatora”, ale w ścisłym powiązaniu z harmonogramem zleceń. W efekcie przestają być wąskim gardłem, a zaczynają pełnić rolę aktywnego ogniwa w łańcuchu wartości – od przyjęcia materiału, przez produkcję, aż po wysyłkę.

OD PUNKTOWEGO PODNOSZENIA DO CIĄGŁEGO PRZEPŁYWU MATERIAŁÓW

Pierwsza zasadnicza zmiana dotyczy sposobu postrzegania roli suwnicy w zakładzie. W tradycyjnym podejściu była to maszyna pomocnicza – wywoływana wtedy, gdy trzeba podnieść formę, przemieścić stalową belkę czy załadować gotowy wyrób na środek transportu.

Ruch materiału między suwnicą a maszynami produkcyjnymi odbywał się często na zasadzie „kto pierwszy, ten lepszy”: operator, brygadzysta lub magazynier zgłaszali potrzebę, a suwnica była dysponowana według bieżącej sytuacji na hali.

W coraz większej liczbie zakładów pojawia się jednak myślenie procesowe. Materiał, półprodukt czy gotowy wyrób przestaje być postrzegany jako pojedynczy ładunek, a zaczyna jako część strumienia, który musi być zsynchronizowany z harmonogramem produkcji. Jeżeli prasa, piec, linia montażowa czy stanowisko obróbcze mają określony takt pracy, suwnica i wciągники muszą zostać w ten takt wkomponowane. W przeciwnym razie to one stają się wąskim gardłem.

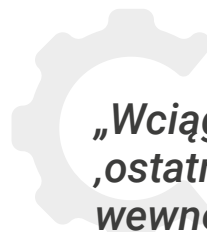
Automatyzacja transportu bliskiego pozwala odejść od przypadkowości. System sterowania suwnicą otrzymuje zlecenia nie od przypadkowych użytkowników, lecz z systemów nadrzędnych: MES, WMS lub dedykowanej aplikacji sterującej przepływem na danej hali. Dzięki temu ruchy suwnicy i wciągników są planowane i priorytetyzowane tak, aby krytyczne dla linii operacje były obsługiwane w pierwszej kolejności, a pozostałe zadania wypełniały „okna” między taktami produkcyjnymi.

INTEGRACJA Z PRODUKCJĄ: SUWNICA JAKO OGNIWO W SYSTEMIE MES

Jednym z kluczowych kroków w kierunku automatyzacji jest integracja suwnic z systemami realizacji produkcji. MES zna bieżący status maszyn: informację o tym, jaka partia jest właśnie obrabiana, ile detali pozostało do końca zlecenia, kiedy planowane jest przezbrojenie. Jeśli do tego dojdzie informacja o lokalizacji zasobów (np. regałów z półproduktami, stanowisk buforowych, magazynów międzyoperacyjnych), suwnica może zostać włączona w logikę zdarzeń.

Przykładowo, w stalowni czy walcowni to suwnica odpowiada za transport wsadu, kęsów, blach czy kręgów na poszczególne ciągi technologiczne. Zintegrowany system pozwala ustawić kolejność podawania materiału tak, aby minimalizować przezbrojenia, skracać drogę przejazdu i ograniczać „puste przejazdy”. Operacje podnoszenia i odkładania stają się częścią scenariuszy produkcyjnych, a nie spontaniczną reakcją na bieżące potrzeby.

W praktyce oznacza to zastosowanie sterowników suwnic wyposażonych w interfejsy do komunikacji z siecią zakładową, odpowiednie modele danych oraz logikę, dzięki której maszyna „rozumie” numery zleceń, lokalizację, identyfikatory ładunków. Umożliwia to automatyczne kierowanie wciągніка do właściwego stanowiska, wykorzystanie czujników pozycjonujących i systemów RFID lub kodów kreskowych w celu identyfikacji transportowanego materiału.



„Wciągники pełnią rolę „ostatniej mili” logistyki wewnętrznej – to one decydują, czy ciężkie formy, narzędzia i detale trafią na stanowisko szybko, precyzyjnie i bez błędów.”

WCIĄGNIKI W ROLI „OSTATNIEJ MILI” LOGISTYKI WEWNĘTRZNEJ

Podczas gdy suwnice operują najczęściej w skali całej hali lub kilku naw, wciągники są często odpowiedzialne za precyzyjne manewry przy konkretnych stanowiskach technologicznych. To one wykonują ostatni etap procesu transportowego: dokładne pozycjonowanie form, oprzyrządowania, ciężkich elementów montażowych.

Automatyzacja pracy wciągników polega nie tylko na zastąpieniu kasy sterowniczej radiowym pilotem czy zdalnym pulpitem. Coraz częściej wdraża się funkcje półautomatyczne i automatyczne, takie jak wcześniej zaprogramowane położenia docelowe, kontrola prędkości w zależności od fazy ruchu, systemy antykołysania czy automatycznego hamowania w pobliżu punktów krańcowych.

Jeżeli wciągники zostaną sprzężone z systemem produkcyjnym, mogą „wiedzieć”, jaki detal ma zostać pobrany, gdzie ma być odłożony i w jakiej orientacji. W przypadku zadań powtarzalnych – typowych dla produkcji seryjnej – pozwala to z jednej strony skrócić cykl operacji, z drugiej zaś odciążać operatorów i zmniejszyć ryzyko błędu ludzkiego. W dalszej perspektywie otwiera to drogę do bardziej zaawansowanych scenariuszy, w których człowiek pełni rolę nadzorczą, a nie wykonawczą.

BEZPIECZEŃSTWO I ERGONOMIA ZAMIAST IMPROWIZACJI NA HALI

Tam, gdzie suwnica i wciągники pracują w reżimie ręcznym, a zadania są rozdzielane ustnie, łatwo o sytuacje niebezpieczne: kolizje z innymi urządzeniami, wejście człowieka w strefę pracy ładunku, brak koordynacji z ruchem wózków widłowych czy AGV. Automatyzacja nie polega tylko na „usuwaniu” operatora, lecz na uporządkowaniu zasad

poruszania się ciężkich ładunków i na jasnym zdefiniowaniu stref, w których ruch jest dozwolony lub ograniczony. Nowoczesne systemy sterowania suwnic wyposażone są w funkcje antykolizyjne, ograniczniki prędkości w wybranych strefach, kurtyny świetlne i skanery obszaru pracy. Zintegrowane rozwiązania pozwalają koordynować ruch kilku suwnic na jednej nawierzchni, minimalizując ryzyko spotkania haków i kolizji ładunków.

Automatyzacja oznacza również poprawę ergonomii pracy. Operator nie musi stać w bezpośrednim sąsiedztwie ładunku, w hałasie i zapyleniu, może pracować z poziomu bezpiecznego stanowiska, czasem wręcz z oddzielnej nastawni. Jest to szczególnie istotne w halach o wysokiej temperaturze, w bliskim sąsiedztwie pieców czy w strefach, gdzie występują substancje niebezpieczne.

INTEGRACJA Z LOGISTYKĄ WEWNĘTRZNĄ I MAGAZYNEM

Suwnice i wciągniki są naturalnym sprzymierzeńcem systemów magazynowych, zwłaszcza tam, gdzie mamy do czynienia z ciężkimi i gabarytowymi ładunkami: kręgi

i arkusze blach, kęsy, formy, narzędzia, konstrukcje stalowe. W takich przypadkach tradycyjne regały i wózki widłowe mają ograniczoną efektywność lub wręcz nie mogą być stosowane.

Wprowadzenie automatyzacji transportu bliskiego umożliwia tworzenie wysokodensytnych magazynów podsuwnicowych. Palety, kasety czy stojaki z materiałem mogą być składowane w wielu warstwach, a suwnica, kierowana przez system WMS, pobiera odpowiedni ładunek na podstawie zlecenia. Pozwala to skrócić drogę przejazdu wózków, uporządkować obszar załadunku i rozładunku, zmniejszyć liczbę manipulacji.

Integracja z logistyką wewnętrzną oznacza również koordynację z innymi środkami transportu: wózkami, pojazdami AGV, przenośnikami. Scenariusz przepływu może wyglądać wówczas następująco: suwnica pobiera materiał z przyjęcia, odkłada na regał buforowy, z którego w określonym momencie zostaje on pobrany przez wózek lub system przenośników i dostarczony na linię. Dobrze zaprojektowana logika przydzielania zadań ogranicza czasy oczekiwania między tymi etapami.

// REKLAMA

 CATTRON™ |  NOWIMEX®



SYSTEMY BEZPIECZEŃSTWA

Rozwiązania w zakresie awaryjnego zatrzymywania maszyn

Obrażenia w miejscu pracy przekładają się na tysiące straconych godzin produkcji, uszkodzenia sprzętu i zwiększone koszty złomowania każdego roku. Cattron™ oferuje wydajne rozwiązania bezprzewodowe zwiększające bezpieczeństwo pracowników i poprawiające ich produktywność.

Odwiedź www.nowimex.com.pl aby dowiedzieć się więcej.

DANE Z SUWNIC I WCIĄGNIKÓW W SYSTEMACH MONITORINGU I UTRZYMANIA RUCHU

Integracja z produkcją i logistyką wewnętrzną ma jeszcze jeden ważny wymiar: informacyjny. Suwnice i wciągniki przestają być „czarną skrzynką”, a stają się źródłem danych dla systemów nadzoru i utrzymania ruchu.

Rejestracja liczby cykli, przebytego dystansu, czasu pracy pod obciążeniem, liczby uruchomień hamulców czy zadziałań zabezpieczeń pozwala przewidywać moment potrzebnego przeglądu, a nie tylko reagować na pierwsze symptomy zużycia. Zapis zdarzeń w powiązaniu z harmonogramem produkcji ułatwia identyfikację sytuacji przeciążenia, niewłaściwego użytkowania czy pracy w warunkach innych niż projektowane.

W systemach klasy CMMS dane z suwnic mogą być wykorzystywane do budowy planów prewencyjnych i predykcyjnych. Gdy liczba cykli przekracza określony próg, automatycznie generowane jest zlecenie przeglądu. Informacja o rosnącej liczbie drobnych alarmów wciągника może być sygnałem, że wkrótce konieczna będzie interwencja serwisu. W ten sposób urządzenia dźwignicowe stają się częścią szerszego ekosystemu utrzymania ruchu.

KROKI DO AUTOMATYZACJI: TECHNOLOGIA TO NIE WSZYSTKO

Decyzja o automatyzacji transportu bliskiego rzadko jest wyłącznie wyborem konkretnego producenta suwnicy czy wciągника. To w równym stopniu projekt organizacyjny. Przed wdrożeniem warto odpowiedzieć na kilka pytań: jakie procesy mają zostać wsparte, jakie dane są potrzebne, kto będzie właścicielem logiki sterowania, jaką rolę zachowa człowiek.

Kluczowe jest precyzyjne zdefiniowanie interfejsów między suwnicą a systemami nadrzędnymi: MES, WMS, ERP, CMMS. Im bardziej jasne są zasady wymiany informacji – format zleceń, sposób identyfikacji ładunków, statusy zadań – tym łatwiejsza integracja i mniejsze ryzyko nieporozumień na styku automatyki i IT.

Źródła:

1. **CEN / PN-EN 13001** – Dźwignice – Ogólne zasady projektowania suwnic i urządzeń dźwignicowych.
2. **PN-EN 15011** – Dźwignice pomostowe i bramowe – Wymagania ogólne.
3. Materiały producentów systemów dźwignicowych i sterowania do suwnic (katalogi techniczne, opisy wdrożeń integracji z MES/WMS/CMMS).
4. Dobre praktyki utrzymania ruchu i bezpieczeństwa pracy z urządzeniami dźwignicowymi publikowane przez CIOP-PIB oraz europejskie organizacje branżowe (np. FEM – European Materials Handling Federation).



„Suwnice i wciągniki, wpięte w MES, WMS i CMMS, przestają być czarną skrzynką stają się źródłem danych do optymalizacji przepływu i predykcyjnego utrzymania ruchu.”

Nie można też zapominać o szkoleniu personelu. Operatorzy, którzy dotychczas byli przyzwyczajeni do pełnej manualnej kontroli nad urządzeniem, muszą zrozumieć nowe zasady działania, ograniczenia wynikające z logiki systemu i rolę, jaką pełnią w środowisku pół- lub w pełni zautomatyzowanym. Dobrze zaplanowany proces zmiany zmniejsza opór i pozwala wykorzystać doświadczenie ludzi w optymalizacji scenariuszy pracy.

AUTOMATYZACJA TRANSPORTU BLISKIEGO JAKO ELEMENT STRATEGII, NIE JEDNORAZOWA INWESTYCJA

Suwnice i wciągniki są inwestycją na lata. Ich pełny potencjał ujawnia się dopiero wtedy, gdy stanowią część spójnej koncepcji intralogistyki. Integracja z produkcją i logistyką wewnętrzną pozwala nie tylko szybciej przenosić ładunki, ale przede wszystkim stabilizować przepływ, ograniczać marnotrawstwo czasu i przestrzeni, podnosić bezpieczeństwo oraz przewidywalność pracy całego zakładu.

Automatyzacja transportu bliskiego nie musi oznaczać od razu pełnej bezobsługowości. Dla wielu zakładów optymalnym rozwiązaniem są systemy hybrydowe: suwnice i wciągniki wyposażone w funkcje automatyczne i półautomatyczne, pracujące w ścisłej współpracy z operatorami. To, co najważniejsze, dzieje się jednak na poziomie integracji – tam, gdzie urządzenia dźwignicowe przestają być wyspami, a stają się jednym z kluczowych ogniw w łańcuchu wartości tworzonej przez produkcję i logistykę wewnętrzną. //

AUKCJA INTERNETOWA

MORAT SWOBODA MOTION SP. Z O.O.

IVG

Industrie-Verwertungs-Gesellschaft



**Szlifierka cylindryczna CNC
TSCHUDIN**
Cena wywoławcza: 530.000 PLN



Tokarka SCHUSTER VD20
Cena wywoławcza: 854.000 PLN



**Szlifierka cylindryczna CNC
DANOBAT**
Cena wywoławcza: 469.000 PLN



**Maszyna do wyważania
PMB CARODA**
Cena wywoławcza: 256.000 PLN



Szlifierka CNC DANOBAT
Cena wywoławcza: 749.000 PLN



Szlifierka CNC DANOBAT
Cena wywoławcza: 643.000 PLN



Tokarka CNC BENZINGER
Cena wywoławcza: 299.000 PLN



Tokarka CNC BENZINGER
Cena wywoławcza: 385.000 PLN



Szlifierka CNC DANOBAT
Cena wywoławcza: 428.000 PLN

Wysokiej jakości maszyny do obróbki metali
Licytacja trwa do 14.04.2026

📍 57-402 Nowa Ruda

Licytuj już teraz na www.ivg.auction!

BEZPIECZNA ŻYWNOSĆ ZACZYNA SIĘ OD DANYCH, NIE OD DEKLARACJI – SM Foodmag od ifm electronic

Źródło // ifm electronic

// Współczesna produkcja żywności opiera się na precyzyjnym nadzorze przepływu, temperatury i czasu procesu. W UE funkcjonują rozbudowane systemy nadzoru tego sektora, w tym system RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed), czyli europejski system wczesnego ostrzegania o niebezpiecznej żywności i paszach, w ramach którego w 2024 r. zarejestrowano ponad 5000 zgłoszeń dotyczących potencjalnych zagrożeń w produktach spożywczych. W tym kontekście szczególnie istotne stają się rozwiązania pomiarowe projektowane z myślą o aplikacjach higienicznych, które zapewniają wiarygodne dane procesowe i pełną identyfikowalność produkcji.



Produkcja żywności to proces wymagający stałej kontroli, w którym bezpieczeństwo i jakość produktu są bezpośrednio zależne od stabilności parametrów technologicznych. Odchylenia przepływu, temperatury czy czasu obróbki – zwłaszcza podczas rozruchów, zatrzymań linii lub cykli CIP – często pozostają niezauważone w bieżącej kontroli, a to właśnie wtedy najłatwiej o utratę powtarzalności procesu lub niejednoznaczność danych jakościowych. Współczesne zakłady spożywcze coraz częściej opierają się więc na ciągłym monitoringu i automatyzacji, które pozwalają nie tylko reagować na odchylenia, lecz także jednoznacznie odtworzyć przebieg procesu w sytuacjach granicznych.

– Czujniki projektowane z myślą o higienicznych aplikacjach, takie jak SM Foodmag, odpowiadają na realne problemy zakładów spożywczych – zapewniają stabilny pomiar nie tylko w warunkach nominalnych, lecz także w momentach, które z punktu widzenia bezpieczeństwa procesu są najbardziej newralgiczne. Urządzenie to dostarcza wiarygodnych danych procesowych i wspiera higienę instalacji, czyniąc pomiar przepływu elementem systemu zapewnienia jakości – wskazuje **Jacek Łobodziec, Inżynier ds. Aplikacji / Branża Spożywcza w firmie ifm electronic**, będącej liderem na rynku rozwiązań w zakresie automatyki dedykowanych dla branży spożywczej.



DOKŁADNOŚĆ I STABILNOŚĆ POMIARU W ZMIENNYCH WARUNKACH PROCESOWYCH

W praktycznych zastosowaniach przepływomierze muszą nie tylko utrzymywać stabilność pomiarów w trudnych warunkach higienicznych, ale też zapewniać dużą precyzję. W przypadku SM Foodmag dokładność jest określona jako $\pm(0,5\% \text{ wartości mierzonej} + 1,5 \text{ mm/s})$, co dla przepływu 500 l/min daje odchylenie na poziomie około $\pm 2,66 \text{ l/min}$, a powtarzalność przy tym przepływie wynosi około $\pm 0,5 \text{ l/min}$. Dzięki takiej precyzji czujnik jest w stanie dostarczać wiarygodne dane nawet przy zmiennym natężeniu przepływu czy obecności cząstek w medium, co ułatwia identyfikację anomalii procesowych – na przykład zapowietrzenia instalacji lub niepełnego wypełnienia rury.

ZNACZENIE CYFROWEJ KOMUNIKACJI W ŚRODOWISKU PRODUKCYJNYM

W kontekście cyfryzacji i automatyzacji produkcji spożywczej obserwuje się wyraźny trend w stronę urządzeń, które nie tylko mierzą pojedynczy parametr, ale jednocześnie udostępniają więcej wartości procesowych i uwspólniają transmisję danych. Czujnik SM Foodmag realizuje te założenia, przesyłając za pośrednictwem IO-Link dane dotyczące natężenia przepływu, całkowitej objętości, kierunku przepływu, przewodności i temperatury medium – bez konieczności stosowania wielu osobnych czujników.

– Według danych rynkowych, ponad 35% nowych instalacji przepływomierzy w branży spożywczej wykorzystuje rozwiązania z cyfrową komunikacją, co pozwala na integrację z systemami SCADA i predykcyjne zarządzanie procesami. Takie podejście ułatwia optymalizację produkcji, redukuje błędy pomiarowe i wspiera utrzymanie wysokich standardów higieny – dodaje Jacek Łobodziec.

POMIAR PRZEPIYU W KONTEKŚCIE BEZPIECZEŃSTWA I ZGODNOŚCI Z NORMAMI

Z punktu widzenia bezpieczeństwa żywności istotne znaczenie ma możliwość jednoznacznego odtworzenia przebiegu procesu w określonym przedziale czasowym – często z dokładnością do minut. Rejestrowanie ciągłych danych dotyczących przepływu, temperatury i całkowitej ilości przetłoczonego medium pozwala precyzyjnie wskazać, które partie produktu były przetwarzane w stabilnych warunkach, a które mogły być narażone na odchylenia. W praktyce brak takich danych oznacza konieczność rozszerzenia zakresu działań korygujących lub wycofań, ponieważ nie da się zawęzić potencjalnego ryzyka do konkretnego okna czasowego.

Dzięki zastosowaniu przepływomierzy takich jak SM Foodmag, łączących pomiar wielu parametrów w jednym punkcie instalacji i umożliwiających ich ciągłą archiwizację, zakłady spożywcze zyskują narzędzie pozwalające prowadzić nadzór procesowy w sposób powtarzalny, udokumentowany i możliwy do obrony podczas audytów oraz kontroli zewnętrznych.

KIERUNKI ROZWOJU I ROSNĄCE ZNACZENIE ANALIZY DANYCH

W perspektywie kolejnych lat pomiar przepływu będzie coraz częściej używany do predykcyjnego zarządzania procesami. Analiza danych historycznych pozwala identyfikować wzorce zużycia mediów, przewidywać zużycie instalacji czy optymalizować cykle czyszczenia, co ma znaczenie zarówno ekonomiczne, jak i środowiskowe. W tym kontekście SM Foodmag staje się nie tylko narzędziem pomiarowym, ale strategicznym elementem cyfrowego nadzoru i optymalizacji produkcji. //

POWTARZALNOŚĆ, EFEKTYWNOŚĆ, BEZPIECZEŃSTWO – TRZY FILARY CZYSTOŚCI TECHNICZNEJ

Źródło // xton

// W nowoczesnym przemyśle czystość techniczna przestaje być dodatkiem do procesu, a staje się jego integralnym elementem. Każdy mikron zanieczyszczenia może zdecydować o trwałości komponentu, jakości montażu czy niezawodności całego układu. Odpowiedzią na te wyzwania jest odpowiednio dobrany proces czyszczenia, który pozwala zarządzać czystością detali w sposób świadomy, powtarzalny i mierzalny.



CZYSTOŚĆ JAKO PARAMETR PROCESU

Współczesne podejście do czystości technicznej zakłada jej pełną integrację z systemem zarządzania jakością. Parametry takie jak temperatura cieczy roboczej, ciśnienie natrysku, czas cyklu czy rodzaj środka chemicznego stają się mierzalnymi i kontrolowanymi zmiennymi procesu. Oznacza to przejście od przypadkowego mycia do standaryzowanego, powtarzalnego etapu technologicznego.

Brak kontroli nad tym obszarem skutkuje problemami montażowymi, nieszczelnościami układów, obniżoną przyczepnością powłok ochronnych czy przyspieszonym zużyciem elementów ruchomych. W praktyce oznacza to zwiększoną liczbę reklamacji, przestojów i kosztownych napraw.

TECHNOLOGIE, KTÓRE ZAPEWNIĄ PRZEWAGĘ

Myjnie automatyczne, wysokociśnieniowe i rozpuszczalnikowe tworzą uzupełniający się system, który pozwala kontrolować czystość detali na każdym etapie obróbki.

1. Myjnie automatyczne Smart Cleaner wykorzystują obrotowy kosz i wysoką temperaturę do 80°C, zapewniając powtarzalne mycie seryjne.
2. Myjki wysokociśnieniowe Master Cleaner pracują pod ciśnieniem do 140 bar z wymiennymi dyszami specjalistycznymi, co umożliwia skuteczne i precyzyjne czyszczenie.
3. Myjnie rozpuszczalnikowe chemicznie rozpuszczają zabrudzenia, umożliwiając skuteczną dekontaminację elementów przed dalszymi etapami procesu.

Wdrożenie urządzeń wspomagających utrzymanie standardów czystości technicznej oznacza mniejszą awaryjność, redukcję przestojów i wyższą przewidywalność produkcji. To inwestycja, która zwraca się każdego dnia, bo eliminuje źródła błędów, zanim doprowadzą do przestoju. //

WYNAJEM Z SERWISEM I PRZEJĘCIEM ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA ODPAD? WYBIERZ STANDARD PERFECT SERVICE

Wynajem z kompleksową opieką serwisową
– gwarancja producenta oraz cykliczny serwis
i czyszczenie urządzenia z wymianą roztworu myjącego.

Pełne zarządzanie odpadami i BDO
– odbiór i legalna utylizacja powstałego
odpadu oraz przejęcie statusu wytwórcy
odpadu u Klienta.

Elastyczność i wsparcie – wsparcie
techniczne oraz możliwość dostosowania
częstotliwości serwisów do indywidualnych
potrzeb.

**KORZYSTAJ Z URZĄDZENIA
BEZ ZMARTWIĘŃ JUŻ OD:**

560 PLN NETTO MIESIĘCZNIE



NOWOŚĆ W XTON!

ZAMÓW HYDRO-PIASKARKE AQUABLASTER

W PRZEDSPRZEDAŻY Z RABATEM 30%

www.xton.pl/xton-aquablaster/

INNOWACYJNE PODEJŚCIE DO TRANSPORTU MATERIAŁÓW

Źródło // Bosch Rexroth

// Dzięki nowym, zelektryfikowanym modułom do systemu transportowego TS 1 firma Bosch Rexroth oferuje większą elastyczność w projektowaniu linii transportu materiałów oraz dodatkowe funkcje zwiększające produktywność w procesach montażowych. Sekcje proste i zakręty napędzane silnikami krokowymi oraz w pełni elektryczne jednostki przenoszenia poprzecznego bezproblemowo wpisują się w portfolio systemu transportowego TS 1.

TS 1 został specjalnie zaprojektowany do małych, lekkich komponentów o wadze do 3 kg, gdzie kluczowe znaczenie ma wysoka precyzja pozycjonowania i powtarzalność. Kompaktowe silniki krokowe 48 V napędzają nowe sekcje proste oraz zakręty 90° i 180°. Bezstopniowa regulacja prędkości przenośnika do 24 m/min pozwala na skrócenie czasu cyklu i zwiększenie produktywności.

W porównaniu z konwencjonalnymi motoreduktorami asynchronicznymi, silniki krokowe zajmują znacznie mniej miejsca. Pozwala to na realizację jeszcze bardziej kompaktowych układów TS 1. W nowych, całkowicie elektrycznych jednostkach przesuwu poprzecznego podnośników silniki krokowe zastępują dotychczas powszechnie stosowane siłowniki pneumatyczne. Upraszcza to konstrukcję poprzez wyeliminowanie zaworów i węży, otwiera nowe możliwości sterowania i poprawia efektywność systemu, ponieważ, między innymi, eliminowane jest ryzyko wycieku.

Moduły są sterowane za pomocą zdecentralizowanych sterowników silników, znanych jako moduły interfejsu. Te moduły interfejsu komunikują się z nadrzędnymi sterownikami systemowymi za pośrednictwem IO-Link master. Dzięki IO-Link można swobodnie wybrać magistralę sieciową, co umożliwia integrację ze wszystkimi popularnymi sterownikami. Profile ruchu modułów są przechowywane jako indywidualne zestawy parametrów. W wielowariantowych procesach montażowych sterownik wywołuje odpowiedni profil ruchu, co oznacza, że moduły dostosowują się do procesów bez konieczności wykonywania jakichkolwiek prac mechanicznych.

NOWE, INTELIGENTNE FUNKCJE

Silniki krokowe umożliwiają płynne uruchamianie i zatrzymywanie każdej sekcji taśmy. Jest to szczególnie istotne podczas transportu wrażliwych lub wypełnionych cieczą

elementów. Na przykład w produkcji okrągłych i pryzmatycznych ogniw akumulatorowych sparametryzowane ramy poruszają wrażliwe elementy bez wstrząsów.

Dzięki silnikom krokowym nowe sekcje taśmy mogą również zatrzymywać palety z komponentami w określony sposób bez separatorów, np. na stacjach roboczych do produkcji ręcznej. Zmniejsza to koszty systemu i zwiększa elastyczność.

Dzięki integracji kilku segmentowych sekcji projektanci mogą bardzo łatwo zintegrować sekcje niezależne od czasu cyklu z przepływem montażu. Bezstopniowa regulacja prędkości poszczególnych segmentów upraszcza integrację i synchronizację dodatkowych stacji w celu uzyskania maksymalnej wydajności.


MOŻLIWOŚĆ STOSOWANIA W STREFACH EPA

Prawie wszystkie komponenty i części systemów transportowych Rexroth są dostępne w wersji ESD. Dzięki temu z reguły nadają się do stosowania w strefach zagrożonych wyładowaniami elektrostatycznymi (EPA). System transportowy spełnia wymagania do stosowania w pomieszczeniach 6 klasy czystości (ISO 14644-1) oraz w technologii medycznej.

PROSTE PLANOWANIE – UNIWERSALNE ZASTOSOWANIE

Modułowy system transportowy TS 1 umożliwia tworzenie wszelkiego rodzaju layoutów tj. klasycznych linii prostych, linii w kształcie litery U, linii piętrowych i równoległych. Intuicyjne oprogramowanie MTpro do planowania pomaga projektantom w konfiguracji systemów montażowych oraz szybko i łatwo prowadzi ich przez cały proces. Firma Bosch Rexroth oferuje oprogramowanie do planowania w wersji pełnej do instalacji lokalnej oraz w wersji internetowej bez instalacji, MTpro Online Designer. //



 **Speedglas™**

EWOLUCJA MARKI SPEEDGLAS – PIONIERA W DZIEDZINIE ŚRODKÓW OCHRONY INDYWIDUALNEJ DLA SPAWACZY

Obchodzimy 50-tą rocznicę wynalezienia technologii automatycznych filtrów spawalniczych

// Marka Speedglas jest synonimem innowacji w dziedzinie środków ochrony indywidualnej dla spawaczy. Marka Speedglas, znana z produkcji najnowocześniejszych przyłbic spawalniczych z automatycznymi filtrami spawalniczymi, może poszczycić się bogatą historią sięgającą 1975 r.

Źródło // 3M

PIERWSZA PRZYŁBICA SPAWALNICZA SPEEDGLAS

Historia marki Speedglas sięga lat 70-tych XX wieku, kiedy to po raz pierwszy zrodził się pomysł na przyłbicę spawalniczą z automatycznym filtrem spawalniczym. Pomysł był prosty, ale rewolucyjny: stworzyć przyłbicę spawalniczą, która mogłaby automatycznie dostosowywać stopień zaciemnienia filtra do jasności łuku spawalniczego.

W 1975 roku powstał pierwszy prototyp automatycznego filtra spawalniczego. Celem tej innowacji było zapewnienie

spawaczom lepszej ochrony i komfortu, co umożliwiłoby im efektywniejszą pracę bez konieczności ciągłego podnoszenia i opuszczania przyłbicy.

W 1981 roku wprowadzono na rynek pierwszą przyłbicę spawalniczą Speedglas z automatycznym filtrem spawalniczym. Ten przełomowy produkt zrewolucjonizował branżę spawalniczą, oferując rozwiązanie, które poprawiło zarówno bezpieczeństwo, jak i wydajność. Spawacze mogą teraz utrzymywać swoje przyłbice w bezpiecznej, opuszczonej pozycji podczas pracy, co zmniejsza ryzyko narażenia na szkodliwe światło i pozwala zwiększyć ogólną wydajność.



Przez całe lata 90-te XX wieku firma Speedglas nieustannie przesuwiała granice ochrony spawaczy. Marka wprowadziła nowe modele charakteryzujące się większym polem widzenia, ulepszoną jakością optyczną i większym komfortem. Dzięki tym postępom firma umocniła swoją reputację lidera w dziedzinie bezpieczeństwa spawania, wychodząc naprzeciw zmieniającym się potrzebom profesjonalnych spawaczy.

NOWY ROZDZIAŁ Z 3M

W 2004 roku firma 3M przejęła markę Speedglas i włączyła ją do swojego Działu Bezpieczeństwa Pracy. Dzięki temu strategicznemu przejściu firma 3M mogła rozszerzyć swoje portfolio produktów ochrony indywidualnej i wykorzystać globalny zasięg, aby udostępnić innowacje Speedglas szerszemu gronu odbiorców.

Pod kierownictwem 3M marka Speedglas nadal się rozwijała, korzystając ze zwiększonego zaangażowania w prace badawczo-rozwojowe. Od 20 lat 3M™ Speedglas™ nieustannie opracowuje nowe rozwiązania, które poprawiają bezpieczeństwo, komfort i wydajność spawaczy na całym świecie. Dzięki koncentracji na jakości i innowacjach produkty 3M™ Speedglas™ cieszą się zaufaniem profesjonalistów z szerokiego spektrum branż, od budownictwa po produkcję.

ROZWÓJ, KTÓREGO SIŁĄ NAPĘDOWĄ SĄ OPINIE SPAWACZY

Podstawą sukcesu firmy jest zaangażowanie w zrozumienie rzeczywistych potrzeb spawaczy. Rozwój przyłbic spawalniczych 3M™ Speedglas™ to proces oparty na współpracy, który obejmuje rozmowy ze spawaczami, obserwację ich środowiska pracy i uważne słuchanie ich opinii. Dzięki podejściu skoncentrowanemu na użytkowniku zyskujemy pewność, że każdy nowy produkt jest dostosowany do konkretnych wyzwań, z jakimi mierzą się profesjonalści z branży spawalniczej.

NAJNOWOCZEŚNIEJSZA TECHNOLOGIA SPAWANIA

Dziś 3M™ Speedglas™ pozostaje liderem innowacji w zakresie przyłbic spawalniczych i technologii automatycznych filtrów spawalniczych. Najnowsze przyłbice spawalnicze serii G5 oferują szersze pole widzenia, ergonomiczny system mocowania na głowie i ulepszony przepływ powietrza, dzięki czemu spawacze nie doznają przegrzania ani zaparowania przyłbic. Ich kompatybilność ze zintegrowanymi systemami ochrony dróg oddechowych pomaga również zagwarantować spawaczom ochronę przed zanieczyszczeniami unoszącymi się w powietrzu, a także zagrożeniami oczu. //



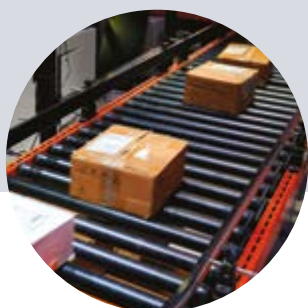
Zeskanuj ten kod QR i dowiedz się więcej o naszych środkach ochrony dla spawaczy.



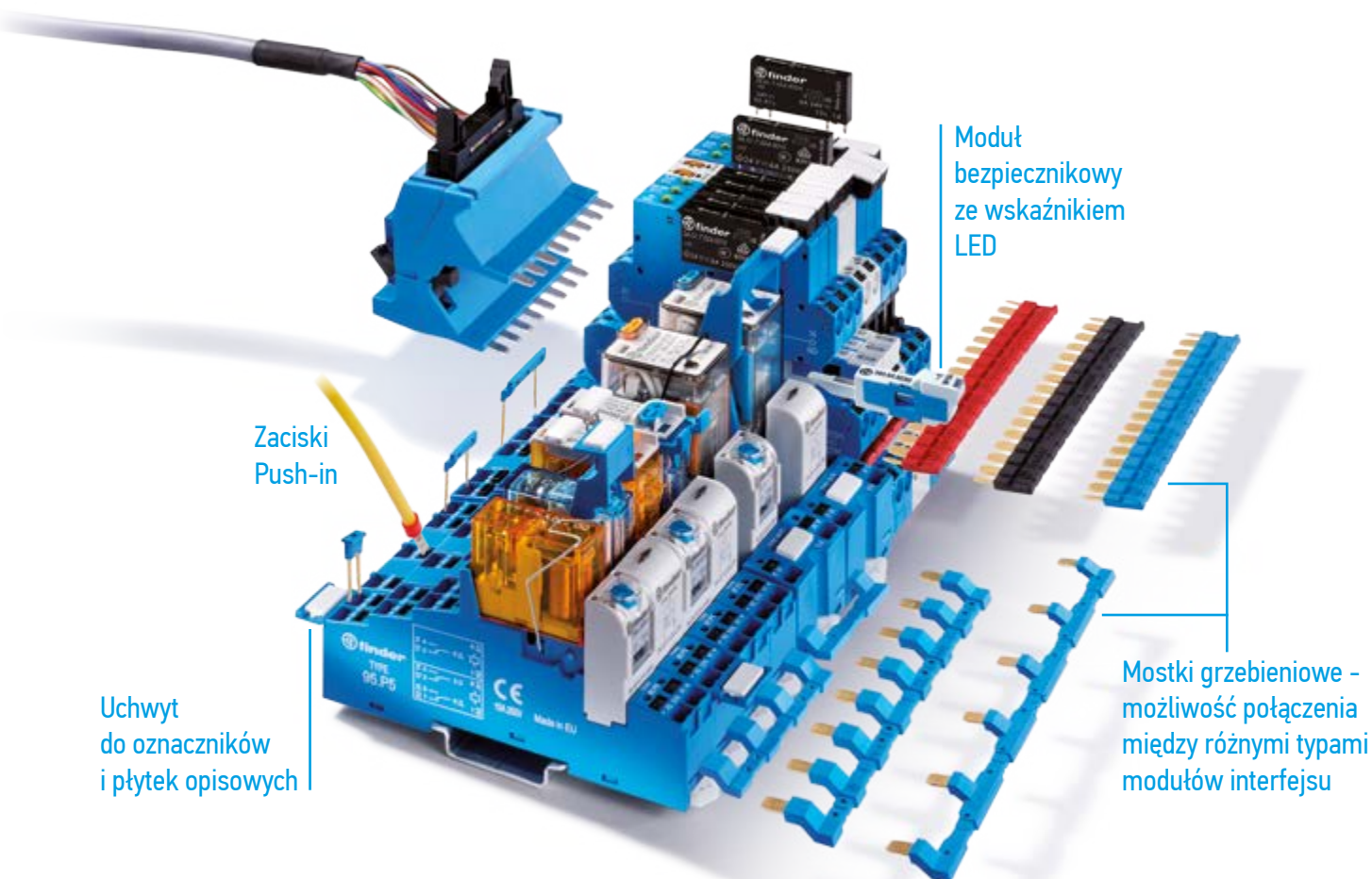
MasterIN System



Przełączniki interfejsowe z technologią Push-in



Seria 48 - Seria 4C - Seria 58 - Najbardziej kompletny zestaw akcesoriów
Seria 39 - MasterINTERFACE - Ultracienka, prosta i wszechstronna



MasterIN System od Finder łączy w sobie 4 istniejące serie modułowych przełączników interfejsowych, które różnią się od siebie prądem znamionowym oraz liczbą zestyków, a także różnorodne gniazda i akcesoria. Najbardziej kompletny i wszechstronny zestaw akcesoriów.

- Bardzo szybkie okablowanie
- Niezwykle wszechstronny
- Niskie zużycie prądu
- Kompaktowe rozmiary

NIEZAWODNE OKABLOWANIE MASZYN: 10 BŁĘDÓW DOBORU KABLI, KTÓRE KOŃCZĄ SIĘ AWARIĄ LINII

// W wielu zakładach produkcyjnych temat kabli elektrycznych pojawia się dopiero wtedy, gdy linia staje. W codziennym zarządzaniu inwestycjami łatwiej jest dyskutować o nowych robotach, sterownikach, systemach wizyjnych czy MES niż o – pozornie – prozaicznych przewodach. Tymczasem to właśnie okablowanie jest „układem nerwowym” maszyny. Jeśli zostało dobrane lub zainstalowane niewłaściwie, każdy wstrząs, każda zmiana temperatury, każdy ruch osi prędkiej czy później wyjdzie na wierzch w postaci przestojów, losowych błędów, zakłóceń i trudnych do zdiagnozowania awarii.



Autor // RAFAŁ WASILEWSKI

Redaktor naczelny magazynu i portalu „Nowoczesny Przemysł”.



Dobór kabli zwykle odbywa się według prostego klucza: napięcie, prąd, ilość żył. Dla wielu projektów to za mało. Linia produkcyjna pracuje często w środowisku pełnym olejów, wibracji, pyłów, a do tego w trybie wielozmianowym. Jeżeli instalator lub konstruktor zignoruje warunki pracy, sposób prowadzenia przewodów i wymagania norm dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej, oszczędność kilku procent na kablach bardzo szybko zamieni się w utracone godziny produkcji.

Poniżej przyglądamy się dziesięciu najczęstszym błędom doboru i zastosowania kabli w maszynach, które kończą się awarią linii. Każdy z nich można stosunkowo łatwo wyeliminować – pod warunkiem, że zostanie dostrzeżony odpowiednio wcześniej.

BŁĄD 1: DOBÓR KABLA TYLKO POD KĄTEM NAPIĘCIA I PRĄDU, BEZ UWZGLĘDNIENIA ŚRODOWISKA PRACY

Pierwszy, fundamentalny błąd polega na traktowaniu kabla jako „towaru elektrycznego”, a nie elementu eksploatawanego w konkretnych warunkach. Przewód, który sprawdzi się w suchym rozdzielaczu, może kompletnie zawieść w maszynie pracującej nad linią myjącą, w obecności chłodziw, olejów, detergentów czy wysokiej temperatury.

Jeżeli przy doborze patrzymy wyłącznie na przekrój i dopuszczalne napięcie, pomijając odporność izolacji na chemikalia, zakres temperatur pracy, odporność na promieniowanie UV czy klasę palności, skazujemy się na przyspieszone starzenie przewodów. Pękająca powłoka, mikroprzebicia do masy, okresowe zwarcia – to tylko kwestia czasu. Najprostszym zabezpieczeniem jest wymaganie od dostawcy deklaracji odporności na konkretne czynniki obecne w maszynie oraz dobór przewodów przeznaczonych do środowisk przemysłowych, a nie „uniwersalnych instalacyjnych”.

BŁĄD 2: STOSOWANIE KABLI PRZEZNACZONYCH DO PRACY STATYCZNEJ W APLIKACJACH RUCHOMYCH

Drugi klasyczny problem to użycie kabli instalacyjnych w miejscach, gdzie przewody są zginane, wielokrotnie przesuwane lub pracują w przewodach kablowych przy dynamicznych osiach maszyn. Przewód, który ma prostą budowę drutu lub niewielkiej liczby grubych żył giętkich, nie jest w stanie wytrzymać milionów cykli gięcia.

Efekt pojawia się zwykle po kilku miesiącach: sporadyczne błędy sygnałów z enkoderów, niepowtarzalne alarmy falowników, zanik komunikacji w magistralach. Najczęściej przyczyną jest pęknięcie jednej lub kilku żył wewnątrz izolacji. Wymiana kabla „na taki sam” powtarza problem.

W aplikacjach ruchomych konieczne jest stosowanie przewodów explicitly przeznaczonych do pracy w ruchu ciągłym, z odpowiednią budową wiązki żył, o kontrolowanym promieniu gięcia i deklarowanej żywotności w cyklach. To nie jest kosmetyczna różnica, ale fundamentalna cecha konstrukcyjna.

BŁĄD 3: IGNOROWANIE PROMIENI GIĘCIA, NACIĄGÓW I SPOSOBU PROWADZENIA KABLI

Nawet najlepiej dobrany przewód zostanie zniszczony, jeśli zostanie ułożony niezgodnie z zaleceniami producenta. Zbyt ciasne łuki na narożnikach, ostre krawędzie w korytach, brak odciążenia mechanicznego przy

wejściu do szafy – to wszystko powoduje koncentrację naprężeń i stopniowe uszkodzenia izolacji.

Często widać to szczególnie przy modernizacjach, gdy do istniejących tras próbuje się dołożyć kolejne kable. Upychanie ich „na siłę”, mocowanie opaskami w przypadkowych miejscach i przeprowadzenie przez otwory z ostrymi krawędziami kończy się przetarciami i zvarciami do masy. W ruchu może dojść wręcz do wyrwania złączy czy zacisków.

Dobry projekt okablowania uwzględni minimalne promienie gięcia, odpowiednie podpory i koryta kablowe oraz odciążenie mechaniczne przy newralgicznych punktach – zwłaszcza wszędzie tam, gdzie kabel łączy się z ruchomym elementem maszyny.

BŁĄD 4: NIEDOSZACOWANIE PRZEKROJU I BRAK MARGINESU NA PRZYSZŁOŚĆ

Dobór przekroju żył „na styk” jest kuszący – mniejszy kabel to niższy koszt zakupu i łatwiejsze prowadzenie w ciasnych kanałach. Jednak w praktyce zbyt mały przekrój oznacza wyższą rezystancję, większe nagrzewanie, spadki napięć i szybsze starzenie izolacji.

Sytuacja komplikuje się jeszcze bardziej, gdy po kilku latach eksploatacji linia zostaje zmodernizowana: rośnie prędkość pracy, dodawane są nowe elementy, zmienia się charakter obciążenia. Przewody, które na początku „jakoś dawały radę”, zaczynają pracować na granicy swoich możliwości.

Rozsądne jest projektowanie z pewnym zapasem – tak, aby kabel nie pracował permanentnie na maksymalnych parametrach katalogowych. Dobrze dobrany przekrój to nie tylko bezpieczeństwo elektryczne, ale także stabilność parametrów w całym okresie życia maszyny.

BŁĄD 5: LEKCEWAŻENIE KWESTII KOMPATYBILNOŚCI ELEKTROMAGNETYCZNEJ (EMC)

Im bardziej zautomatyzowana jest linia, tym większe znaczenie ma emisja zakłóceń i odporność na nie. Silniki zasilane z falowników, przekaźniki, zasilacze impulsowe, szybkie magistrale komunikacyjne – wszystko to generuje i pochłania zakłócenia.

Błędem jest prowadzenie w jednym wiązaniu nieekranowanych przewodów sygnałowych tuż obok kabli zasilających silniki, zwłaszcza te sterowane falownikiem. Źle dobrany kabel (bez ekranowania lub z ekranem podłączonym tylko z jednej strony, bez zachowania ciągłości ekranu) powoduje losowe błędy enkoderów, zrywanie komunikacji fieldbus, fałszywe zadziałania wejść cyfrowych.

Rozwiązaniem jest stosowanie odpowiednich klas kabli ekranowanych, dbałość o sposób uziemienia i prowadzenia ekranu (na dużej powierzchni, możliwie blisko wejścia do urządzenia), a także separacja tras sygnałowych od tras mocy – zarówno w szafie, jak i na maszynie.

BŁĄD 6: MIESZANIE KABLI O RÓŻNYCH KLASACH IZOLACJI I STANDARDACH W JEDNYM OBWODZIE

W pogoni za oszczędnością zdarza się, że w czasie awarii „tymczasowo” stosuje się przewód o innej klasie izolacji, innym dopuszczalnym napięciu lub innym standardzie wykonania niż ten przewidziany w projekcie. Tymczasowe rozwiązania mają niestety tendencję do zostawiania na stałe.

Mieszanie kabli 300/500 V z 450/750 V, stosowanie przewodów o innej klasie palności czy odporności na temperaturę, wpinanie „domowych” przewodów do instalacji przemysłowych – to prosta droga do problemów. Przy kolejnej modernizacji lub w czasie przeglądu trudno nawet ocenić, gdzie kończy się przewód zgodny ze specyfikacją, a gdzie zaczyna „tymczasówka”.

Standardyzacja i trzymanie się spójnych klas kabli w obrębie maszyn upraszcza serwis, ułatwia analizę ryzyka i minimalizuje ryzyko ukrytych słabych punktów w instalacji.

BŁĄD 7: OSZCZĘDZANIE NA ZŁĄCZACH, DŁAWIKACH I ZAKOŃCZENIACH PRZEWODÓW

Kabel jest tak mocny, jak jego najslabszy punkt, a najslabszymi punktami są zwykle zakończenia: zaciski, złącza, dławiki i przepusty. Wiele awarii przypisywanych „złym przewodom” ma swoje źródło w nieprawidłowym zaciśnięciu tulejek, użyciu niewłaściwych dławików kablowych, braku uszczelnień czy luzujących się śrubach.

Zastosowanie tanich, niskiej jakości złączy, dławików bez odpowiedniej klasy IP lub niewłaściwego narzędzia do zarabiania końcówek skutkuje przegrzewaniem zacisków, przerwami kontaktu, dostawaniem się wilgoci do wnętrza urządzeń. Przewód może być dobrany idealnie, a i tak awaria nastąpi w miejscu połączenia.

Profesjonalne okablowanie maszyny zawsze traktuje złącza i zakończenia jako integralny element systemu – dobierany z taką samą starannością jak sam kabel.

BŁĄD 8: BRAK SPÓJNEJ DOKUMENTACJI I OZNACZEŃ KABLI

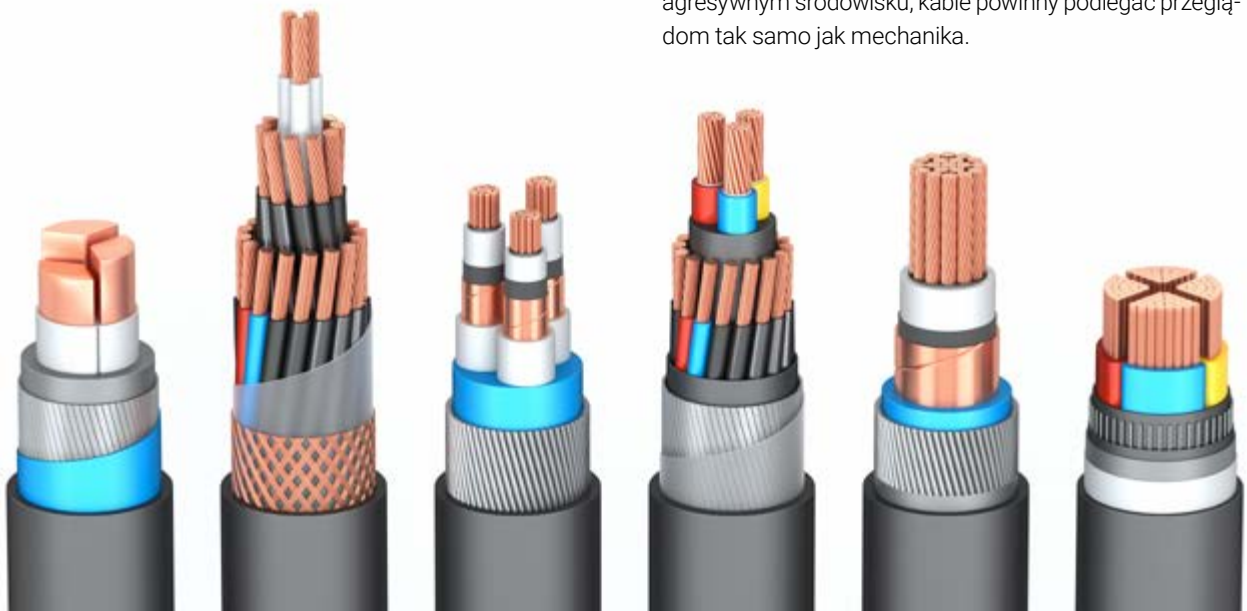
Dobór kabli to nie tylko parametry techniczne, ale również ich identyfikowalność. Brak czytelnych oznaczeń i aktualnej dokumentacji sprawia, że każdy kolejny serwisant „zgaduje”, jaki przewód powinien zostać użyty przy wymianie. W praktyce często sięga po to, co jest akurat dostępne w magazynie.

W efekcie w jednej maszynie lądują przewody o różnych klasach, producenci się mieszają, a po kilku latach nie sposób odtworzyć, jaką specyfikację projektant miał na myśli. Awarie powtarzają się tam, gdzie użyto nieodpowiednich zamienników, ale nikt tego nie wiąże z błędnym doбором kabla, bo brakuje odniesienia.

Dobłą praktyką jest konsekwentne znakowanie przewodów (drukowane oznaczniki, opisy w szafach, schematy w formie elektronicznej) oraz utrzymywanie aktualnej listy typów kabli, które są dopuszczone do stosowania w danej maszynie lub w całym zakładzie.

BŁĄD 9: REZYGNACJA Z TESTÓW I PRZEGLĄDÓW PREWENCYJNYCH OKABLOWANIA

Okablowanie postrzegane jest często jako element „bezobsługowy” – montuje się je raz i zapomina, dopóki coś się nie stanie. Tymczasem w szczególnie wymagających aplikacjach, przy dużej liczbie ruchomych przewodów czy agresywnym środowisku, kable powinny podlegać przeglądom tak samo jak mechanika.



Kontrola wizualna koryt i przewodników, sprawdzanie miejsc narażonych na przetarcia, okresowe dokręcanie zacisków, testy ciągłości i rezystancji izolacji dla newralgicznych obwodów – to działania, które pozwalają wykryć problem zanim stanie się awarią.

Brak takich działań sprawia, że pierwszy sygnał o pogarszającym się stanie przewodów pojawia się dopiero jako zatrzymanie linii. Wtedy koszt diagnostyki, naprawy i utraconej produkcji jest wielokrotnie wyższy niż koszt regularnego przeglądu.

BŁĄD 10: WYBÓR KABLI WYŁĄCZNIE WEDŁUG NAJNIŻSZEJ CENY ZAKUPU

Na końcu pozostaje błąd najbardziej kuszący: wybór kabli wyłącznie według ceny metra bieżącego. W krótkim horyzoncie zakupowym różnica kilku czy kilkunastu procent wydaje się znacząca, zwłaszcza przy dużych projektach. W horyzoncie kilku lat eksploatacji to jednak pozorna oszczędność.

Przewody bez sprawdzonej jakości, bez certyfikatów odpowiadających warunkom pracy, z niepewną powtarzalnością partii produkcyjnych mogą generować problemy trudne do jednoznacznego powiązania z samym kablem. Linie będą się zatrzymywać, ale przyczyny będą przypisywane automatyce, maszynie, nawet operatorom.

Kiedy weźmie się pod uwagę koszt każdej godziny przestoju, koszty interwencji serwisu, dodatkowe roboczogodziny i utraconą reputację wobec klientów, okazuje się, że tańszy kabel był w rzeczywistości najdroższym elementem całej instalacji.

Niezawodne okablowanie maszyn to nie kwestia „dobrego przewodu z katalogu”, ale świadomej decyzji projektowej, która łączy znajomość środowiska pracy, standardów branżowych i ekonomiki utrzymania ruchu. Uniknięcie opisanych powyżej błędów pozwala zamienić kable z cichego winowajcy awarii w solidny fundament niezawodności całej linii. A tam, gdzie linia pracuje stabilnie, bez nieplanowanych przestojów i trudnych do zdiagnozowania błędów, rośnie nie tylko OEE, lecz przede wszystkim zaufanie zarządu do kompetencji zespołów technicznych. //

// REKLAMA

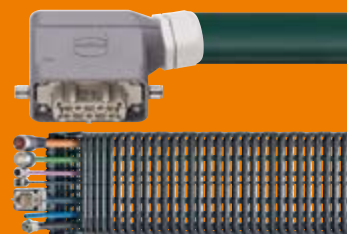
chainflex® działa ...

Przewód sterowniczy

41 mln cykli testowych Test 2233

Przewód sterowniczy

138 mln cykli testowych Test 3621



Prowadzenie energii w ruchu staje się prostsze. Numer 1 na świecie wśród przewodów:

- Największy wybór, do 7 klas cenowych
- Dostępne z magazynu, od 1 m, bez kosztów cięcia
- Dostępne jako zmontowane systemy zasilania
- Największe w branży laboratorium testowe
- Obliczanie żywotności online

www.igus.pl/chainflectest

igus®
motion plastics®

PRZEWODY chainflex STOSOWANE W ROBOTACH PRZEMYSŁOWYCH

Źródło // igus



// Przewody chainflex są wykorzystywane w w przemyśle maszynowym i systemach dźwigowych, gdzie sprawdzają się doskonale. Dzisiaj przyjrzymy się bliżej tematowi ich zastosowań w robotach. igus jest bowiem nie tylko liderem na rynku przewodów przeznaczonych dla prowadników kablowych, ale oferuje także szeroką gamę przewodów do zastosowań robotycznych.



PRZEWODY DO ROBOTÓW OD igus

Szybki rozwój robotów przemysłowych spowodował wysokie zapotrzebowanie na roboty i ich komponenty. Obejmują one kable robotyczne, które są używane zarówno w przewodnikach kablowych, jak i robotach. Przewody do robotów muszą spełniać wysokie wymagania i być odporne na szybki rozwój. Wszystko to oferują kable do robotów chainflex.



(Źródło: igus® SE & Co. KG)

Zanim kabel robotyczny będzie mógł nosić nazwę chainflex, jego trwałość jest wielokrotnie testowana w laboratorium igus. Przewód jest sprawdzany do granic możliwości technicznych w celu określenia jego trwałości i maksymalnego obciążenia.

Przeszkodą dla prawdziwego CFROBOT jest oświadczenie gwarancyjne. Nazwa CFROBOT może być bowiem używana tylko wtedy, gdy żywotność kabla została potwierdzona w naszym laboratorium testowym, a kabel wykonał 5 mln cykli ze skretem $\pm 180^\circ/\text{m}$. Kable do robotów są często używane na liniach produkcyjnych, a ich awaria często oznacza zatrzymanie całej produkcji. Wysoka jakość jest zatem niezbędna.

Oferta przewodów igus do aplikacji zrobotyzowanych jest bardzo szeroka. Obejmuje przewody sterownicze, transmisji danych, systemów pomiarowych, światłowody, przewody silnikowe, jednożyłowe, BUS-owe, a nawet przewody hybrydowe. Każdego roku igus rozszerza swoje portfolio produktów, aby sprostać stale rosnącym wymaganiom rynku.



WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEWODÓW W APLIKACJACH ZROBOTYZOWANYCH

Różnica między kablami zastosowanymi na robocie a tymi zainstalowanymi w statycznym przewodniku kablowym polega na strukturze. W kablach do liniowych e-przewodników „naprężenie mechaniczne” występuje tylko w jednym kierunku.

Jednak kable w zastosowaniach zrobotyzowanych muszą być w stanie wytrzymać ciągłe ruchy skrętne, które występują podczas pracy. Skręcenia kabli są czasami znaczne i mogą sięgać $\pm 360^\circ/\text{m}$. Szczególne wymagania stawiane są w tym przypadku oplotowi ekranującemu. W tym celu wybierane są zoptymalizowane pod kątem skręcania struktury ekranów, które mogą wykonywać niezbędne ruchy kompensacyjne, dzięki specjalnym wkładkom PTFE.



Fot. 1. // e-przewodnik igus® na robocie do budowy karoserii samochodowych. (Źródło: igus® SE & Co. KG)

Podobnie jak w przypadku wszystkich kabli chainflex, żywotność przewodów CFROBOT można bardzo precyzyjnie określić. Niespodziewane awarie należą już do przeszłości, ponieważ nawet potencjalną wymianę kabla można zaplanować z wyprzedzeniem.

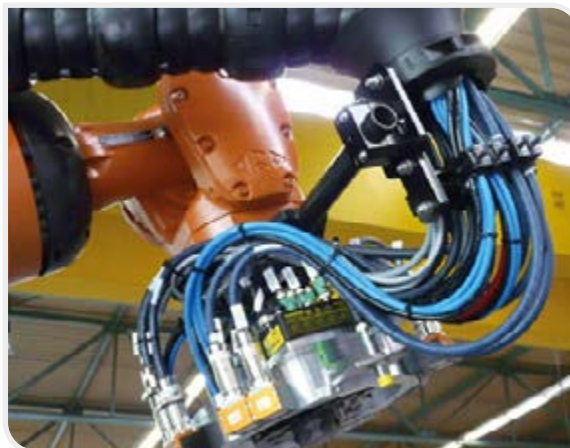
CZYSZTE I BEZPIECZNE PROWADZENIE PRZEWODÓW ROBOTA

Często stosuje się tu peszle, których trwałość jest ograniczona. Aby optymalnie prowadzić i chronić przewody na robocie, igus oferuje serię triflex, odpowiedni przewodnik kablowy do zastosowań zrobotyzowanych. Te e-przewodniki zostały opracowane specjalnie do zastosowań robotycznych i oferują wysoką elastyczność z ogranicznikami o wyraźnym promieniu i wysoką absorpcją siły rozciągającej. W porównaniu z klasycznym peszlem chroniącym przewód przewodniki kablowe triflex oferują zdefiniowany promień gięcia, co znacznie wydłuża żywotność przewodów i węży.



Fot. 2. // System triflex chroni przewody robotyczne, wydłużając ich żywotność. (Źródło: igus® SE & Co. KG)

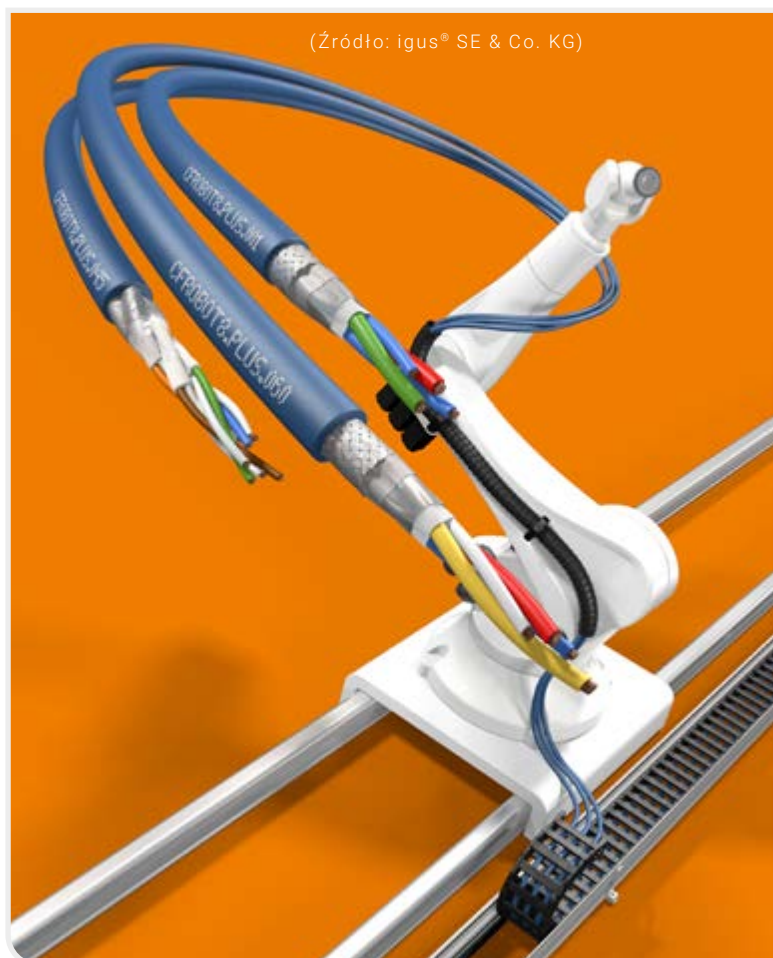
Poszczególne komponenty można również nabyć w postaci pakietów, tzw. dress packów, czyli wstępnie zmontowany system igus readychain dla aplikacji zrobotyzowanych. Aby dopełnić całości, igus oferuje również pakiet indywidualny obejmujący usługę instalacji.



Fot. 3. // Dress pack – wstępnie zmontowany system igus readychain dla aplikacji zrobotyzowanych. (Źródło: igus® SE & Co. KG)

DLACZEGO CFROBOT OD igus

Oprócz dużej różnorodności asortymentu chainflex oferuje również niezawodność planowania przy wyborze odpowiedniego przewodu. Podobnie jak w przypadku wszystkich przewodów chainflex, igus oferuje gwarantowany 4-letni okres eksploatacji przewodów do robotów. //



(Źródło: igus® SE & Co. KG)

ENERGIA I DANE W JEDNYM: TRENDY W PRZEWODACH, WIĄZKACH I ZŁĄCZACH DLA AUTOMATYKI I ROBOTYKI



Autor // RAFAŁ WASILEWSKI

Redaktor naczelny magazynu
i portalu „Nowoczesny Przemysł”.



// Przez lata w automatyce i robotyce energia i dane „podróżowały” osobnymi ścieżkami. Osobne kable mocy, osobne skrętki, osobne złącza i przepusty. W dobie miniaturyzacji szaf, rosnącej gęstości upakowania urządzeń, coraz szybszych magistral i presji na skracanie czasu uruchomień, ten podział przestaje być efektywny. Coraz częściej to właśnie okablowanie oraz systemy złączy stają się kluczowym elementem koncepcji maszyny: decydują o stopniu standaryzacji, łatwości serwisu, możliwościach rozbudowy i bezpieczeństwie transmisji danych.

Dziś energia i dane coraz częściej płyną jednym „kanałem”: hybrydowym przewodem, złożoną wiązką fabrycznie konfekcjonowaną lub modułowym złączem, w którym obok torów zasilających pracują pary sygnałowe i Ethernet. To nie tylko kwestia oszczędności miejsca. To także odpowiedź na kilka równoległych trendów: decentralizację napędów, upowszechnienie przemysłowego Ethernetu, gwałtowny wzrost liczby czujników, a także rosnące znaczenie diagnostyki i zbierania danych z poziomu urządzeń wykonawczych.

HYBRYDOWE PRZEWODY – OD SERWOSILNIKÓW DO ROBOTÓW WSPÓŁPRACUJĄCYCH

Najbardziej widoczną zmianą ostatnich lat jest ekspansja kabli hybrydowych, łączących w sobie zasilanie napędu, sygnały czujników oraz komunikację cyfrową. W nowoczesnych systemach serwonapędowych coraz rzadziej spotyka się dwa oddzielne przewody: mocy i feedbacku. Producent dostarcza jeden, starannie zaprojektowany kabel, z odpowiednio ekranowanymi torami, zoptymalizowany pod kątem pracy w przewodnikach kablowych.

W robotyce trend idzie jeszcze dalej. Przewód, który biegnie przez wszystkie osie robota, musi być nie tylko odporny na miliony cykli gięcia, ale też na skręcanie, zmienne promienie gięcia i przyspieszenia. Jednoczesne prowadzenie energii dla silników, zasilania narzędzia końcowego oraz danych dla czujników, kamer czy magistral fieldbus wymusza bardzo świadome projektowanie konstrukcji kabla i ekranów. To powód, dla którego coraz więcej użytkowników decyduje się na gotowe, fabrycznie konfekcjonowane zestawy kabli robotycznych, przygotowane pod konkretny model robota i jego typowe aplikacje.

W przypadku cobotów dodatkowym wyzwaniem staje się masa. Każdy gram na ramieniu robota przekłada się na dynamikę i żywotność. Dlatego przewody do aplikacji współpracujących są coraz lżejsze, cieńsze, a jednocześnie oferują więcej funkcji w jednej powłoce: zasilanie, sygnały bezpieczeństwa, komunikację EtherCAT, Profinet czy Safety over Ethernet.

ENERGIA PO ETHERNETCIE? KONWERCENCJA PROTOKOŁÓW I FUNKCJI

Na poziomie sieci komunikacyjnej widać wyraźnie przesunięcie się automatyki w stronę przemysłowego Ethernetu. Z jednej strony rośnie rola klasycznych protokołów, takich jak Profinet, EtherNet/IP czy EtherCAT, z drugiej – coraz głośniej mówi się o Single Pair Ethernet i Ethernet-APL, które mają sprowadzić Ethernet bezpośrednio do czujnika, także w strefach zagrożonych wybuchem.

Konsekwencją jest integracja zasilania i danych w jednym przewodzie. Na poziomie IT znamy to jako PoE (Power over Ethernet), w przemyśle obserwujemy różne implementacje hybrydowych złączy, w których obok par sygnałowych Ethernetu pojawiają się tory mocy. W efekcie do modułu I/O, kamery przemysłowej czy inteligentnego czujnika dochodzi jeden przewód, a nie trzy.

Takie rozwiązanie niesie jednak wyzwania projektowe: rośnie gęstość mocy na jednostkę przekroju, a kable muszą

zapewnić jednocześnie dobre ekranowanie, stabilne parametry transmisyjne w wysokich kategoriach (np. Cat.6A) i odporność na warunki przemysłowe. W wielu nowych rozwiązaniach decydujące stają się nie tylko parametry elektryczne, ale też precyzyjne parametry mechaniczne – choćby zachowanie geometrii wiązki przy długotrwałym zginaniu, co wpływa na stabilność parametrów transmisyjnych.

WIĄZKI PRZEWODÓW JAKO PRODUKT – OD „PAJĘCZYNY” DO MODUŁU

W tradycyjnych maszynach elektrycy spędzali długie godziny na układaniu i wiązaniu przewodów w szafie i na maszynie. Każda modernizacja oznaczała kolejną porcję kabli, często dokładanych „po wierzchu”. Dziś coraz więcej producentów maszyn przechodzi na modułarne wiązki przewodów, projektowane równoległe z mechaniką.

Wiązka obejmuje komplet połączeń dla danego modułu maszyny: napędów, czujników, elementów bezpieczeństwa. Jest przygotowywana przez wyspecjalizowanego dostawcę, opisana i przetestowana. Na miejscu montaż polega na wpięciu kilku złączy i zamocowaniu przewidzianymi uchwytami. Taki sposób podejścia radykalnie skraca czas montażu, upraszcza serwis i zmniejsza ryzyko pomyłek.

Trend ten jest szczególnie widoczny w robotyce i intralogistyce, gdzie powstają gotowe wiązki dla konkretnych typów transporterów, wózków AGV/AMR czy gniazd montażowych. Wraz ze wzrostem liczby czujników wizyjnych, skanerów bezpieczeństwa i urządzeń IoT, rośnie też znaczenie przemysłowego ułożenia linii zasilających i sygnałowych w jednej wiązce, zamiast prowadzenia dziesiątek przewodów osobno.

MODULARNE ZŁĄCZA – „KLOCKI” DLA PROJEKTANTÓW MASZYN

Duży wpływ na konwergencję energii i danych mają modułarne systemy złączy. W jednym korpusie można umieścić wkłady do zasilania silników, wkład sygnałowy, moduł Ethernet, złącza pneumatyczne, a nawet światłowody. Projektant dobiera konfigurację jak z klocków, dopasowując ją do potrzeb konkretnego modułu maszyny.

Takie podejście znacząco upraszcza konstrukcję. Zamiast kilku osobnych przepustów i list zaciskowych, na granicy modułów pojawia się jedno złącze wielofunkcyjne, umożliwiające szybkie odłączenie i wymianę całego segmentu linii. Z punktu widzenia utrzymania ruchu to ogromna zmiana: serwisant nie musi śledzić dziesiątek pojedynczych żył, wystarczy odłączyć jedno złącze, wymienić moduł i sprawdzić poprawność pracy.

Modularne złącza stają się też narzędziem standaryzacji. Ten sam typ korpusu i wkładów może być użyty w różnych maszynach danego producenta, co upraszcza gospodarkę magazynową i przyspiesza serwis. Jednocześnie rosną wymagania odnośnie do jakości wykonania: rośnie gęstość upakowania, a w jednym złączu miesza się wysoka moc, sygnały niskoprądowe, magistrale szybkiej komunikacji i media robocze.

INTELEGNTE ZŁĄCZA I PRZEWODY – DANE TAKŻE Z POZIOMU HARDWARE’U

Rozwój koncepcji Przemysłu 4.0 sprawia, że rośnie zainteresowanie nie tylko przesyłaniem danych przez kable, ale też pozyskiwaniem danych o samych kablach i złączach. Coraz częściej złącza i moduły okablowania wyposażane są w elementy diagnostyczne: chipy pamięci, układy identyfikacyjne, a nawet czujniki temperatury czy sygnalizacji stanu.

W praktyce oznacza to możliwość identyfikacji przewodu lub złącza przez sterownik: poznanie jego typu, wersji, liczby cykli łączeniowych, a nawet historii warunków pracy. Jeżeli złącze było wielokrotnie rozpinane w warunkach podwyższonej temperatury czy zapylenia, system może wygenerować ostrzeżenie o zbliżającym się końcu żywotności.

Podobne podejście pojawia się przy przewodach do aplikacji dynamicznych: część producentów oferuje rozwiązania do monitorowania liczby cykli gięcia oraz przewidywania momentu, w którym ryzyko uszkodzenia żył przekroczy dopuszczalny poziom. Z punktu widzenia UR to kolejny krok w stronę predykcyjnego utrzymania ruchu – tym razem w obszarze, który tradycyjnie był traktowany po macoszemu.

EMC, BEZPIECZEŃSTWO I NORMY – ROLA OKABLOWANIA W ZGODNOŚCI MASZYN

Wraz z rosnącą gęstością elektroniki i przeniesieniem logiki sterowania bliżej procesu (decentralne moduły I/O, napędy montowane na maszynie, inteligentne czujniki), rośnie znaczenie kompatybilności elektromagnetycznej i bezpieczeństwa funkcjonalnego.

Źle dobrany lub niewłaściwie ekranowany przewód może stać się anteną, która wprowadzi zakłócenia do pętli bezpieczeństwa, systemu pomiarowego czy magistrali komunikacyjnej. Z perspektywy spełnienia wymogów norm, np. z zakresu bezpieczeństwa maszyn czy EMC, okablowanie nie jest tylko dodatkiem, ale integralnym elementem systemu.

Wyraźnie widać też trend upraszczania architektury bezpieczeństwa poprzez integrację sygnałów safety w tych samych przewodach, którymi biegnie komunikacja standardowa. Rozwiązania takie jak Safety over EtherCAT, Profinet/Profisafe czy inne protokoły bezpieczeństwa tunerowane do Ethernetu sprawiają, że mniejsza liczba przewodów niesie większą odpowiedzialność. Kable i złącza muszą spełniać wymagania dotyczące jakości sygnału, niezawodności połączenia oraz odporności na zakłócenia w scenariuszach awaryjnych.

STANDARYZACJA I PREFABRYKACJA – OD UNIKATOWYCH ROZWIĄZAŃ DO „PLATFORM OKABLOWANIA”

Na rynku widoczna jest ewolucja w kierunku standaryzacji „platform okablowania”. Producenci napędów, robotów i systemów automatyki oferują zestawy przewodów, wiązek i złączy przygotowane pod typowe konfiguracje. Użytkownik otrzymuje elementy, które do siebie pasują mechanicznie i elektrycznie, potwierdzone testami EMC i parametrami trwałości.

Z punktu widzenia producentów maszyn oznacza to skrócenie czasu projektowania oraz mniejszą liczbę błędów na etapie uruchomienia. Z perspektywy użytkowników końcowych – łatwiejszy serwis, krótsze przestoje, prostsze zamienniki. Dla utrzymania ruchu rodzi się jednak nowe zadanie: zarządzanie standardami okablowania na poziomie całego zakładu, tak aby świadomie dobierać platformy i unikać nadmiernej różnorodności, która utrudnia później naliczanie zapasów części.

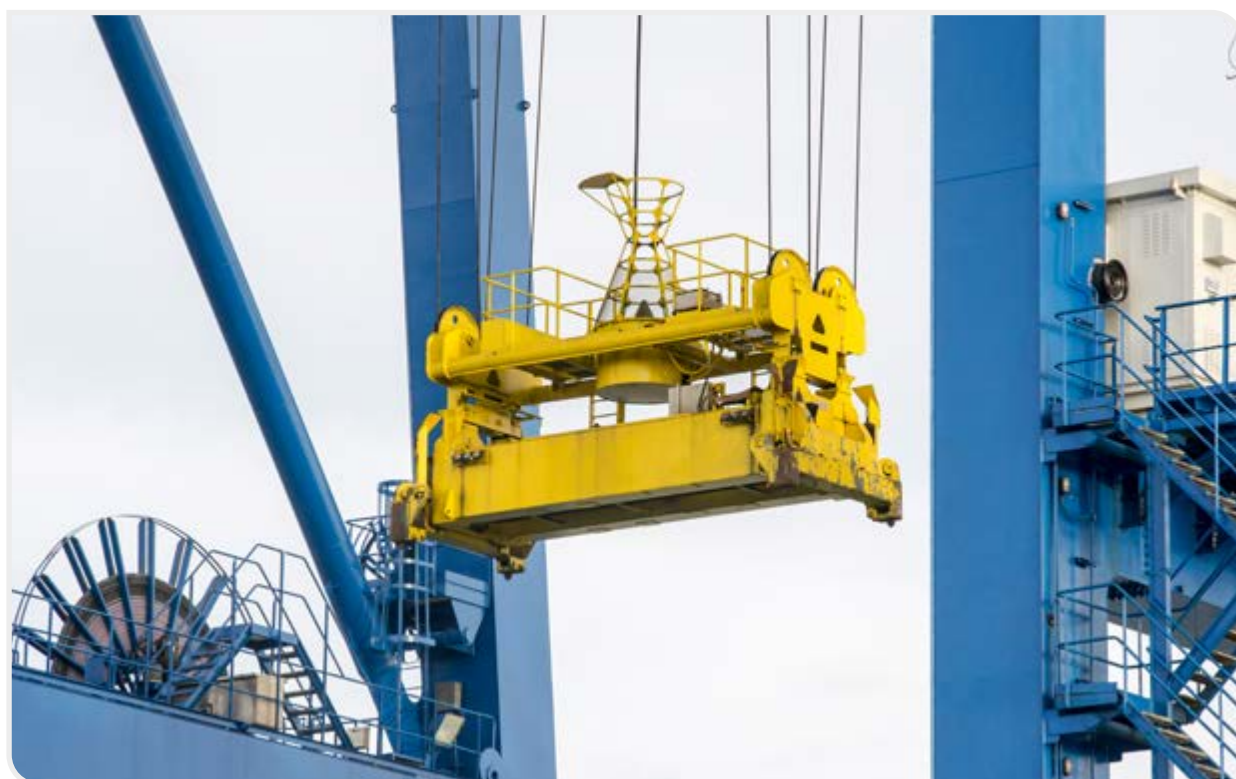
Energia i dane w jednym przewodzie, wiązce czy złączu to nie moda, lecz konsekwencja rozwoju automatyki i robotyki w stronę systemów bardziej kompaktowych, modułowych i „inteligentnych”. Tam, gdzie kiedyś wystarczał zwykły kabel zasilający i kilka przewodów sygnałowych, dziś potrzebne są hybrydowe rozwiązania o ściśle określonych parametrach mechanicznych, elektrycznych i komunikacyjnych.

Dobrze zaprojektowane okablowanie przestaje być niepozornym dodatkiem – staje się jednym z kluczowych elementów architektury maszyny. Decyduje o tym, jak szybko uruchomimy linię, jak łatwo ją zmodernizujemy, jak pewnie będziemy przysyłać dane i jak rzadko będziemy wracać do tematu awarii powodowanych „gdzieś w kablach”. W świecie, w którym każda godzina przestoju i każdy utracony pakiet danych mają swoją cenę, przewody, wiązki i złącza stają się równie strategiczne, jak sterowniki, roboty czy systemy IT. //

KABEL MONOSPIRALNY W BRANŻY DŹWIGOWEJ

CHARAKTERYSTYKA, ZASTOSOWANIA I PRZEWAGI TECHNOLOGICZNE

// W branży dźwigowej pojęcie *kabla monospiralnego* bywa często mylnie interpretowane jako określenie konkretnej konstrukcji przewodu. W praktyce nie odnosi się ono do samego kabla, lecz do **systemu jego prowadzenia i nawijania**, czyli **monospiralnego bębna kablowego** (*monospiral reeling system*). To właśnie ten system determinuje wymagania techniczne stawiane kablom oraz decyduje o ich trwałości i niezawodności w aplikacjach o dużej dynamice ruchu i długich trasach przejazdu.



Autor // ADRIAN KALMAN

Menadżer Obszaru Sprzedaży
adrian.kalman@helukabel.pl, www.helukabel.pl

CZYM JEST NAWIJANIE MONOSPIRALNE (MONOSPIRAL REELING)?

Nawijanie monospiralne to sposób jednowarstwowego, spiralnego układania kabla na bębnie, w którym:

- kabel nawija się zawsze w jednej warstwie na danej średnicy bębna,
- po zakończeniu danej warstwy następuje kontrolowane przejście na kolejną średnicę (większą lub mniejszą),
- kabel nigdy nie układa się warstwowo jeden na drugim, jak w klasycznych bębnach wielowarstwowych.

Takie rozwiązanie wymaga precyzyjnej synchronizacji prędkości i momentu obrotowego bębna, ale w zamian zapewnia wyjątkowo korzystne warunki pracy kabla.

ZASTOSOWANIA MONOSPIRALNYCH BĘBNÓW KABLOWYCH W DŹWIGACH

Systemy monospiralne są dziś standardem w najbardziej wymagających aplikacjach portowych i przemysłowych.

W wielu nowoczesnych instalacjach system monospiralny **wypiera klasyczne festoony**, szczególnie tam, gdzie występują duże prędkości jazdy, wysokie moce oraz oczekiwana jest minimalizacja przestojów.

Rodzaj urządzenia	Typowe zastosowanie	Uwagi
STS (Ship-to-Shore)	Zasilanie wózków jezdnych, chwytaków	Bardzo długie trasy kabla
RTG / E-RTG (suwnice na kołach gumowych)	Zasilanie całej suwnicy	Najpopularniejsze rozwiązanie w portach
RMG / ASC (suwnice szynowe, automatyczne)	Zasilanie wózków i głowic chwytakowych	Coraz częściej zamiast systemów festoon
Układarki / odzyskiwacze	Długie trasy liniowe	Kopalnie, elektrownie, porty masowe
Dźwigi portowe przeładunkowe	Ładowniki statków, dźwigi chwytakowe, rozładowniki ciągłe	Największe średnice bębnow

ZALETY NAWIJANIA MONOSPIRALNEGO

W porównaniu do bębnow wielowarstwowych oraz systemów festoon rozwiązanie monospiralne oferuje szereg istotnych korzyści:

- znacznie mniejsze naprężenia rozciągające kabla, szczególnie na długich odcinkach ruchu,
- brak zgnieceń i punktowych przeciężeń izolacji,
- równomierne zużycie kabla na całej długości,
- korzystniejszy promień gięcia niż w bębnach wielowarstwowych,
- lepszą kontrolę momentu obrotowego przy zmiennej średnicy nawinięcia,
- mniejsze wibracje i szarpnięcia, co przekłada się na dłuższą żywotność zarówno kabla, jak i całego układu napędowego.

Z punktu widzenia utrzymania ruchu oznacza to rzadsze wymiany kabli, wyższą dostępność dźwigu oraz niższe koszty eksploatacyjne w całym cyklu życia urządzenia.

OGRANICZENIA I WYZWANIA TECHNICZNE

Jak każde zaawansowane rozwiązanie, system monospiralny ma również swoje ograniczenia:

- konieczność stosowania bębnow o bardzo dużej średnicy,
- wyższy koszt inwestycyjny w porównaniu do klasycznych bębnow wielowarstwowych i festoonów,
- złożony układ sterowania, zazwyczaj wymagający: napędu z enkoderem, sterowania momentem obrotowym i prędkością, integracji z systemem automatyki dźwigu.

W praktyce jednak koszty te bardzo często zwracają się w długim okresie eksploatacji.

TYPOWE KABELE STOSOWANE W SYSTEMACH MONOSPIRALNYCH

Choć kabel monospiralny nie jest formalnym typem kabla, pewne konstrukcje sprawdzają się w tych aplikacjach najlepiej. Najczęściej spotykane parametry to:

- przekroje mocy: **3×35 mm² do 3×150 mm²**, często z żyłami sterowniczymi lub światłowodem,
- napięcia znamionowe: **6/10 kV oraz 12/20 kV**,
- bardzo wysoka odporność na zginanie cykliczne,
- klasy giętkości **5 lub 6 wg VDE**,
- wzmocnione powłoki zewnętrzne odporne na ścieranie, oleje i warunki portowe.

Dobór kabla zawsze powinien być prowadzony łącznie z projektem bębna i układu napędowego, ponieważ to cały system decyduje o trwałości rozwiązania.

PODSUMOWANIE

W realiach nowoczesnej branży dźwigowej pojęcie *kabla monospiralnego* oznacza w praktyce zaawansowany system bębnowy monospiralny z odpowiednio dobranym kablem zasilającym. Jest to obecnie jedno z najbardziej cenionych i dynamicznie rozwijanych rozwiązań w:

- suwnicach portowych,
- RTG i E-RTG,
- dużych dźwigach przeładunkowych,
- instalacjach o długich trasach ruchu i wysokich mocach.

Tam, gdzie kluczowe są długa żywotność kabla, niezawodność pracy oraz minimalizacja przestojów, system monospiralny staje się rozwiązaniem pierwszego wyboru.

Więcej informacji na temat kabli oraz osprzętu kablowego do dźwignic, suwnic i zwijaków kablowych znajdują Państwo w naszym katalogu:

 **HELU**



W przypadku jakichkolwiek pytań prosimy skorzystać z naszego formularza kontaktowego:

Kontakt – HELUKABEL



FALA NEARSHORINGU:

DLACZEGO POLSKIE FABRYKI MUSZĄ SIĘ CYFRYZOWAĆ LUB STRACĄ SZANSĘ DEKADY?

Źródło // GlobalReader

// W ciągu ostatnich kilku lat Polska stała się jedną z najbardziej atrakcyjnych lokalizacji produkcyjnych w Europie dla niemieckich i zachodnioeuropejskich producentów. Ponad połowa niemieckich firm, które planują przenieść produkcję do Europy Środkowo-Wschodniej, obecnie wybiera Polskę jako swoją pierwszą destynację.



Miełe przenosi montaż pralek z Niemiec do Ksawerowa pod Łodzią, a Knorr-Bremse transferuje znaczną część produkcji hamulców z Saksonii do Polski. Te wielkie firmy pokazują, jak poważnie niemiecki przemysł traktuje Polskę jako lokalizację produkcyjną. Ponadto wymiana handlowa polsko-niemiecka osiągnęła ok. 90 mld euro tylko w pierwszej połowie 2025 r. – historyczny rekord, który podkreśla, jak ściśle zintegrowane stały się obie gospodarki.

Dla polskiego przemysłu to szansa pokolenia. Nie jest to jednak „darmowy wzrost”. Te firmy OEM przybywają z bardzo konkretnymi oczekiwaniami: wysoka i stabilna jakość, ścisła identyfikowalność (traceability), wydajność

oparta na danych oraz przejrzystość w czasie rzeczywistym. Fabryki, które nie spełnią tego cyfrowego standardu, zobaczą, jak fala nearshoringu mija je i łąduje w zakładach lepiej przygotowanych konkurentów.

CZEGO OEM-Y NAPRAWDĘ OCZEKUJĄ DZISIAJ?

Dla dostawców Tier 1 i Tier 2 standardy takie jak IATF 16949 i zaawansowane systemy jakości oparte na ISO nie są już „miłym dodatkiem”, ale minimalnym biletem wstępu do etapu RFQ. OEM-y chcą znacznie więcej niż dobrej ceny i obietnicy terminowej dostawy. Coraz częściej pytają o:

- raporty OEE w czasie rzeczywistym lub dzienne dla kluczowych maszyn i linii,
- pełną identyfikowalność tego, co zostało wyprodukowane, kiedy, gdzie i na której maszynie,
- wyraźną widoczność przyczyn przestoju i działań korygujących,
- dane o wydajności i jakości na poziomie zmian, które dowodzą stabilności procesu.

W praktyce oznacza to, że plik Excel aktualizowany dni lub nawet tygodnie po produkcji nie wystarcza. Jednak zaskakująco duża część polskich fabryk nadal polega na arkuszach kalkulacyjnych, tablicach i ręcznych notatkach jako głównym źródle prawdy produkcyjnej.

Najnowsze badania pokazują, że chociaż 88% polskich firm wierzy, że technologie Przemysłu 4.0 mają pozytywny wpływ na konkurencyjność, 46% nie ma w ogóle planów ich wdrożenia. Tylko ok. 20% aktywnie przygotowuje się do adopcji.

Natomiast producenci w krajach nordyckich i bałtyckich osiągnęli już znacznie wyższy poziom intensywności cyfrowej; w wielu segmentach 40–70% firm działa z zaawansowanymi narzędziami cyfrowymi na hali produkcyjnej. Gdy niemiecki OEM porównuje dostawców, ta luka w dojrzałości staje się natychmiast widoczna.

RZECZYWISTY KOSZT POZOSTAWANIA ANALOGOWYM

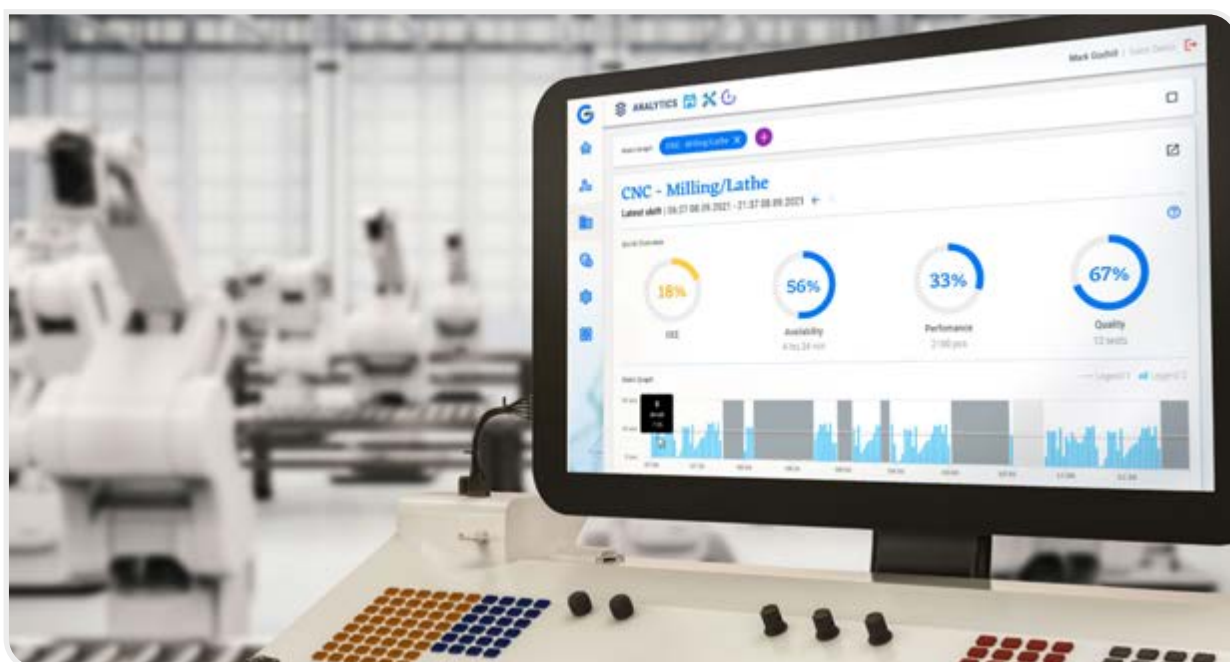
W tym samym czasie, gdy rosną oczekiwania OEM-ów, otoczenie ekonomiczne stało się znacznie trudniejsze.

Po silnym odbiciu w 2025 r. produkcja przemysłowa Polski spadła o ok. 1,5% rok do roku w styczniu 2026 r., a produkcja przemysłowa spadła o ponad 3%. PMI dla przemysłu był poniżej 50 przez dziewięć kolejnych miesięcy, sygnalizując trwający spadek pomimo bardziej optymistycznych prognoz na 12 miesięcy. Dla wielu zakładów nie ma już miejsca w marży na „niewidoczne” straty.

Globalnie nieplanowane przestoje pochłaniają obecnie szacowane 11% rocznych przychodów dużych producentów, w porównaniu z ok. 8% przed pandemią. Analizy branżowe szacują typowy koszt godziny nieplanowanego przestoju na dziesiątki tysięcy dolarów, a w sektorach takich jak motoryzacja nawet powyżej 2 mln dol. za godzinę. Typowy duży zakład traci ok. 27 godzin miesięcznie z powodu nieplanowanych przestoju.

Polskie szacunki wskazują na ponad 500 000 zł kosztów nieplanowanych przestoju rocznie na fabrykę, nawet dla średnich operacji. Gdy marże w niektórych sektorach, takich jak meble, spadły do ok. 5% rentowności operacyjnej, te straty mogą oznaczać różnicę między przetrwaniem trudnego roku a popadnięciem w straty.

Bez danych w czasie rzeczywistym większość tych kosztów pozostaje ukryta. Kierownictwo widzi niższą ogólną produkcję lub niedotrzymane terminy dostaw, ale nie może jasno wyjaśnić dlaczego. Różne działy kłócą się o to, czy problem leży w utrzymaniu ruchu, planowaniu czy operatorach. Inwestycje są dokonywane na podstawie intuicji, a nie faktów. A gdy OEM pyta o twarde liczby dotyczące OEE lub struktury przestoju, odpowiedzią jest często ręcznie złożony raport, któremu nikt w pełni nie ufa.



GLOBALREADER JAKO SZYBKI MOST DO GOTOWOŚCI CYFROWEJ

Tradycyjne projekty MES mogą teoretycznie rozwiązać niektóre z tych problemów, ale często są powolne, drogie i ryzykowne. Wdrożenie może zająć 6–12 miesięcy, wymagać głębokiej integracji z ERP i pochłaniać ograniczone wewnętrzne zasoby IT. Dla wielu polskich producentów ze średniego segmentu to po prostu nie jest realistyczny punkt startowy.

GlobalReader przyjmuje inne podejście. Jest to najlepsze rozwiązanie hardware-enabled SaaS, zaprojektowane, aby dać fabrykom szybki, niskoryzykowny dostęp do danych produkcyjnych w czasie rzeczywistym bez zakłócania istniejących systemów ERP i planowania. Czujniki IoT są instalowane na kluczowych maszynach i liniach i zaczynają wysyłać sygnały bezpośrednio do bezpiecznej platformy w chmurze. Te dane są następnie przedstawiane w intuicyjnych pulpitych, z których mogą korzystać menedżerowie produkcji, zespoły utrzymania ruchu i kadra kierownicza C-level.

Kilka aspektów sprawia, że ten model jest szczególnie dobrze dopasowany do polskich producentów pod presją nearshoringu:

- **Wdrożenie plug-and-play** – podłączenie pierwszych maszyn można zazwyczaj wykonać w ciągu godzin, a nie miesięcy, przy minimalnym wsparciu wewnętrznego IT.
- **Brak wymiany ERP** – GlobalReader działa obok istniejących systemów i koncentruje się na tym, czego one zazwyczaj nie pokrywają dobrze: zachowanie maszyn w czasie rzeczywistym, przyczyny przestojów i OEE.
- **Model subskrypcyjny** – miesięczna opłata za maszynę zamiast dużej początkowej inwestycji jednorazowej, co zmniejsza ryzyko i ułatwia rozpoczęcie od pilotażu.
- **Sprawdzone referencje – klienci w regionie bałtyckim i nordyckim** w branżach drzewnej, metalowej, meblarskiej, motoryzacyjnej, spożywczej, tworzyw sztucznych i gumowej już korzystają z systemu, osiągając poprawę

OEE o 8-15% i wyraźną widoczność przestojów. **W Polsce firma Jabs Sokółka**, jeden z wiodących producentów okien i drzwi drewnianych, już widzi korzyści z systemu śledzenia produkcji w czasie rzeczywistym GlobalReader. Firma zaczęła od 16% dostępności fabryki. W ciągu kilku miesięcy nastąpił wzrost do 40%, a po roku w porównaniu są teraz ponad 70%. To w zasadzie wzrost wyniku OEE z 14 do 65%.

Dla OEM-a oceniającego dostawców tego rodzaju dowody są przekonujące. Fabryka, która może przedstawić wyraźne trendy OEE, logi identyfikowalności i ustrukturyzowane analizy przestojów z systemu takiego jak GlobalReader, wygląda znacznie bardziej dojrzałe – a zatem znacznie mniej ryzykownie niż konkurent, który nadal zbiera dane na papierze.

OD DANYCH DO DECYZJI: CO SIĘ ZMIENIA W HALI PRODUKCYJNEJ?

Podłączenie maszyn do GlobalReader to nie tylko „posiadanie pulpitu”. Prawdziwa wartość pochodzi ze zmian behawioralnych i organizacyjnych, które następują, gdy wszyscy w końcu widzą, co faktycznie dzieje się w czasie rzeczywistym.

W pierwszych dniach i tygodniach zespoły produkcyjne często odkrywają, że znaczna część przestojów była wcześniej rejestrowana jako „nieznana” lub w ogóle nie była rejestrowana. Gdy operatorzy zaczynają logować przyczyny za pomocą kilku dotknięć, pojawiają się wzorce: konkretna maszyna, która zatrzymuje się wielokrotnie do wymiany narzędzi, zmiana, która konsekwentnie działa wolniej niż inne, lub gatunek materiału, który wywołuje więcej problemów z jakością niż pozostałe.



Po miesiącu lub dwóch porównania między zmianami i między maszynami stają się rutynowe. Liderzy zespołów mogą np. zobaczyć, że dwie linie produkujące ten sam produkt mają lukę wydajności 10–15%, a następnie zagłębić się w przyczyny zamiast spekulować. Działy utrzymania ruchu wykorzystują szczegółową historię nieplanowanych zatrzymań, aby przejść od gaszenia pożarów do planowanych interwencji, celując dokładnie w te maszyny i komponenty, które generują najwięcej zakłóceń.

W ciągu 3–6 miesięcy wiele fabryk widzi poprawę swojego OEE o wysokie jednocyfrowe, a nawet dwucyfrowe wartości procentowe, gdy zaczynają systematycznie działać na podstawie tych spostrzeżeń. Co ważne, większość tego zysku pochodzi **bez kupowania nowych maszyn**. Pochodzi z lepszego planowania, szybszych reakcji i proaktywnego utrzymania ruchu – wszystko napędzane przez szczegółowe dane.

Dla OEM-ów to dokładnie taki rodzaj kultury, jakiej szukają w długoterminowych partnerach: nie perfekcja, ale zdolność do mierzenia, rozumienia i ciągłego doskonalenia.

DLACZEGO MOMENT JEST KRYTYCZNY: FUNDUSZE UE SPOTYKAJĄ NEARSHORING

Środowisko makroekonomiczne w Polsce dodaje kolejny mocny argument za działaniem teraz. Polska jest największym beneficjentem Polityki Spójności UE, z ponad 76 mld euro przydzielonymi na lata 2021–2027, obok 59,8 mld euro z Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności.

W ramach tego systemu rząd uruchomił konkretne nowe instrumenty: Fundusz Wsparcia Technologii Krytycznych (budżet 4 mld zł, dotacje na technologie cyfrowe, głębokie i czyste) oraz Fundusz Transformacji Cyfrowej i Przyjaznej Środowisku (792 mln zł w preferencyjnych pożyczkach na zaledwie 0,5% oprocentowania dla inwestycji Przemysłu 4.0 i zielonych, z umorzeniem do 15% pożyczki). Wnioski o pożyczki dla tego ostatniego są otwarte od połowy 2026 r.

Na poziomie UE Polska korzysta również z kombinacji 23,9 mld euro dotacji RRF i 12,1 mld euro pożyczek RRF, z czego duża część jest przeznaczona na nowoczesne możliwości przemysłowe i infrastrukturę cyfrową. Dla firm produkcyjnych oznacza to, że dobrze ustrukturyzowany projekt cyfryzacji – taki jak wdrożenie monitoringu produkcji w czasie rzeczywistym na kluczowych liniach – może być często współfinansowany w znacznym stopniu.

Gdy to środowisko finansowania jest połączone z obecną falą nearshoringu, tworzy to wyjątkowe okno:

- Popyt OEM-ów na niezawodnych, opartych na danych dostawców rośnie.
- Narzędzia takie jak GlobalReader umożliwiają szybkie osiągnięcie tego poziomu cyfrowego przy ograniczonym ryzyku.
- Finansowanie publiczne może zrównoważyć dużą część inwestycji.

Fabryki, które ruszą teraz, pozycjonują się jako partnerzy pierwszego wyboru dla nowej generacji projektów nearshoring. Te, które odłożą cyfryzację, ryzykują znalezienie się w sytuacji ściśniętej między bardziej zaawansowanymi lokalnymi konkurentami a wysoko zautomatyzowanymi zakładami w Europie Zachodniej.

ZOBACZ TO W AKCJI

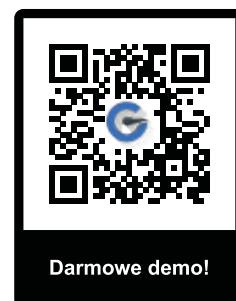
Dobra wiadomość jest taka, że **zrobienie pierwszego kroku nie wymaga wieloletniego projektu IT**. Skupiony pilotaż na ograniczonej liczbie krytycznych maszyn wystarczy, aby zademonstrować, czy monitoring w czasie rzeczywistym i śledzenie OEE mogą dostarczyć namacalnych wyników w konkretnym kontekście fabrycznym.

GlobalReader oferuje środowisko demonstracyjne online do śledzenia produkcji w czasie rzeczywistym z realistycznymi danymi produkcyjnymi, pulpitemi i przykładowymi scenariuszami, gdzie decydenci mogą zbadać, jak taki system działa w praktyce przed zaangażowaniem się w projekt. Stamtąd typowa podróż zaczyna się od małego pilotażu, udowadnia ROI w ciągu kilku miesięcy, a następnie skaluje się na resztę zakładu.

Dla polskich producentów stojących na rozdrożu nearshoringu, presji kosztowej i niedoborów siły roboczej komunikat jest jasny: szansa jest realna, ale nie będzie czekać. Fabryki, które zainwestują teraz w widoczność w czasie rzeczywistym i operacje oparte na danych, będą tymi, które zabezpieczą najlepsze kontrakty – i utrzymają je na dłuższą metę. GlobalReader jest zaprojektowany, aby pomóc im tam dotrzeć szybko, bez zakłócania tego, co już działa. //



Skanuj kod!



Darmowe demo!

ABY OPTYMALIZOWAĆ, TRZEBA MIERZYĆ

– OD LICZNIKÓW DO ZARZĄDZANIA ENERGIĄ W PROCESIE

// Cel pomiaru energii w zakładzie produkcyjnym jest prosty: wiedzieć, ile zużywają konkretne maszyny i ile energii pochłaniają poszczególne etapy produkcji. W tym artykule pokazujemy, jak można zbierać dane o zużyciu energii w sposób, który realnie wspiera optymalizację procesów, nie wymaga ingerencji w zakładową sieć OT oraz spełnia wymagania w zakresie cyberbezpieczeństwa, w tym zgodności z dyrektywą NIS2.



Autor // DOMINIK CIURKO

Inżynier specjalizujący się w przemysłowym IoT i systemach zarządzania danymi produkcyjnymi. W Fabryce odpowiada za projektowanie i wdrażanie rozwiązań u klientów przemysłowych.

POMIAR ENERGII W ISTNIEJĄCYCH FABRYKACH

Większość projektów dotyczących pomiaru zużycia mediów jest realizowanych przez Fabryty w działających zakładach produkcyjnych. W takich fabrykach infrastruktura pomiarowa zazwyczaj już funkcjonuje – liczniki energii i analizatory parametrów sieci są zainstalowane w rozdzielnicach oraz przy liniach produkcyjnych. Problem polega na tym, że dane z tych urządzeń rzadko trafiają do jednego, centralnego systemu. Odczyty pozostają

lokalne, dostępne w interfejsach poszczególnych urządzeń, a stosowane przez producentów własnościowe protokoły komunikacyjne utrudniają ich integrację.

W wielu zakładach wciąż praktykuje się ręczne spisywanie wskazań, co sprowadza monitoring do okazjonalnych odczytów i nie pozwala analizować rzeczywistych profili obciążenia ani powiązać zużycia energii z przebiegiem procesu. Dodatkowo punkty pomiarowe projektowane są zgodnie z logiką dystrybucji energii, a nie strukturą procesu technologicznego, przez co przypisanie zużycia do konkretnych etapów produkcji staje się utrudnione.

W efekcie odpowiedź na pytanie, ile energii zużywa dany proces na każdym etapie, bywa bardzo trudna. Dlatego w Fabrycy koncentrujemy się na uporządkowaniu istniejących pomiarów i przekształceniu rozproszonych danych w spójne informacje zarządcze. Poniżej pokazujemy, jak w praktyce wygląda cały proces.

WIZJA LOKALNA: JAK WERYFIKUJEMY ISTNIEJĄCE POMIARY I IDENTYFIKUJEMY LUKI?

Każdy projekt zarządzania energią w istniejącym zakładzie zaczyna się w hali produkcyjnej. Zanim podłączymy choć jedno urządzenie i zaczniemy zbierać dane, przeprowadzamy ocenę na miejscu, aby zrozumieć, jak energia jest realnie dystrybuowana i gdzie faktycznie jest zużywana.

Wspólnie z zespołem zakładu oraz naszymi lokalnymi partnerami lokalizujemy istniejące punkty pomiarowe, weryfikujemy ich instalację i sprawdzamy, gdzie pomiary już są dostępne, a gdzie występują braki. Na tym etapie analizujemy też kluczowe aspekty techniczne, takie jak przekładniki prądowe, ograniczenia okablowania czy możliwość bezpiecznego wykonania montażu.

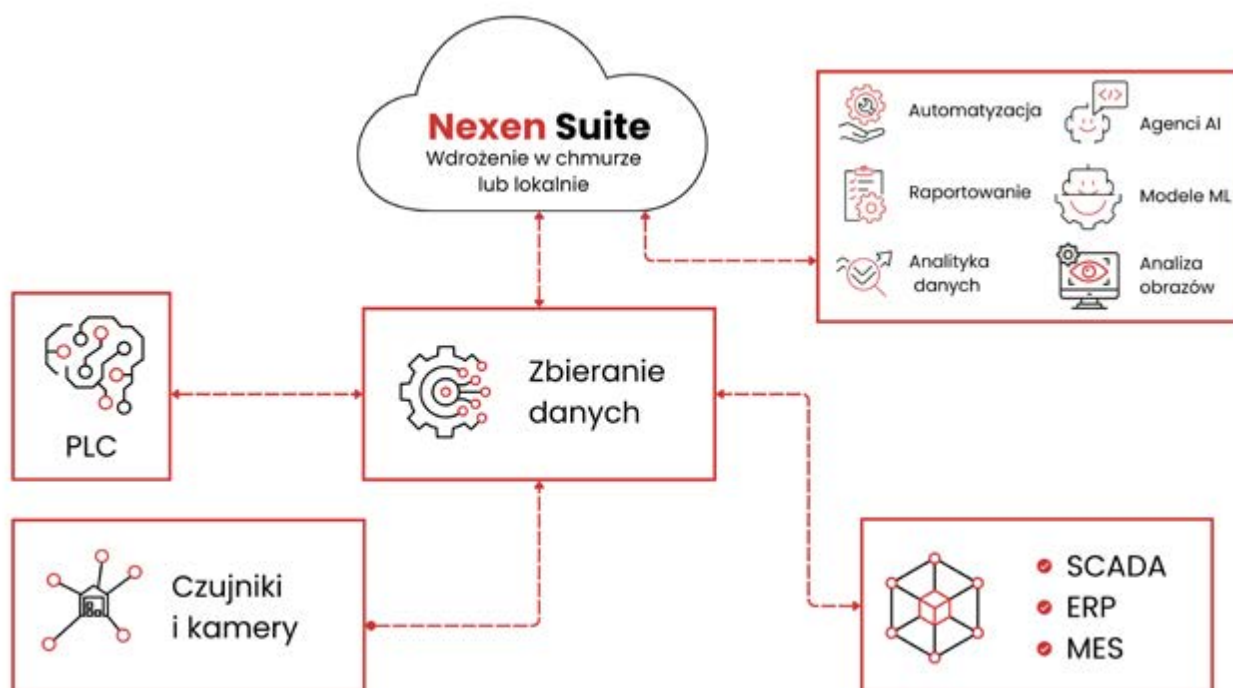
To krok, którego nie da się pominąć. Bez rzetelnego rozpoznania sytuacji „w terenie” nawet najlepiej zaprojektowana architektura pomiarowa pozostaje tylko koncepcją na papierze.

WYKORZYSTANIE ISTNIEJĄCYCH LICZNIKÓW I UZUPEŁNIANIE BRAKÓW BEZ ZAKŁÓCENIA PRODUKCJI

Punktem wyjścia zawsze jest dla nas istniejąca infrastruktura pomiarowa. W zakładach istniejących nie burzymy tego, co już działa. Zamiast tego koncentrujemy się na maksymalnym wykorzystaniu zainstalowanych liczników i analizatorów energii. Dane pozyskujemy zarówno z urządzeń już obecnych w systemie, jak i tam, gdzie to konieczne, z dodatkowych punktów pomiarowych, które wdramy, aby uzupełnić luki w widoczności zużycia.

Odczyty najczęściej zbierane są za pośrednictwem protokołu Modbus RTU i przekazywane do bramy komunikacyjnej, która agreguje dane, a następnie przesyła je do Nexen Suite – naszej autorskiej platformy IoT. To tam dane są wizualizowane, analizowane oraz łączone z informacjami produkcyjnymi, co pozwala uzyskać pełny kontekst operacyjny.

W miejscach, gdzie rozbudowa infrastruktury kablowej byłaby nieoptymalna lub wiązałaby się z ingerencją w pracującą produkcję, rozszerzamy zakres pomiarów przy użyciu urządzeń opartych na technologii LoRaWAN. Dzięki temu zapewniamy spójne i ciągłe pozyskiwanie danych także w trudno dostępnych częściach zakładu bez zbędnych przestojów i kosztownych prac instalacyjnych.



Rys. 1. // Przemysłowa platforma IoT Nexen Suite

MAPOWANIE POMIARÓW DO ETAPÓW PRODUKCJI I WYLICZANIE KOSZTU ENERGII W PROCESIE

Sam pomiar ma wartość dopiero wtedy, gdy jest powiązany z tym, jak faktycznie działa produkcja. Dlatego w ramach każdego wdrożenia naszej platformy IoT Nexen Suite mapujemy procesy technologiczne w zakładzie i odwzorowujemy rzeczywisty przebieg produkcji – linie, operacje oraz poszczególne etapy.

Następnie dopasowujemy do tej struktury liczniki, urządzenia oraz obliczenia wirtualne, tak aby zużycie energii było przypisywane do właściwego kroku procesu, a nie jedynie do najbliższej rozdzielni czy obwodu zasilania. Dzięki temu Nexen może wyliczać koszt energii na poziomie maszyn, procesów oraz konkretnych etapów produkcji.

Takie podejście daje producentom czytelny obraz tego, gdzie energia realnie tworzy wartość, gdzie pojawiają się straty oraz które obszary powinny być priorytetem w działaniach optymalizacyjnych.

INTEGRACJA BEZ INGERENCJI: POZYSKIWANIE DANYCH BEZ DOSTĘPU DO SIECI OT

Dane energetyczne integrujemy z Nexen Suite w sposób celowo nieinwazyjny. Warstwa akwizycji działa równolegle do istniejącej infrastruktury i nie ingeruje w sieć OT ani w logikę sterowania produkcją.

W praktyce transmisja danych może odbywać się z wykorzystaniem lekkich protokołów, takich jak MQTT, lub alternatywnie przez Modbus TCP, ale w wydzielonej sieci Wi-Fi, bez konieczności uzyskiwania dostępu do sterowników czy PLC. Dzięki temu Nexen pozostaje poza siecią OT, a jednocześnie blisko źródła danych.

Takie podejście umożliwia zebranie danych o zużyciu energii bez zwiększania ryzyka operacyjnego czy związanego z cyberbezpieczeństwem po stronie zakładu. To ostatnie jest szczególnie ważne w związku z unijną dyrektywą NIS2, której implementacja w Polsce ma nastąpić w 2026 r.

SZCZEGÓŁOWY POMIAR BLISKO PROCESU: DLACZEGO INSTALACJA PDLICZNIKÓW MA ZNACZENIE?

W Fabrycy dążymy do tego, aby mierzyć energię jak najbliżej samego procesu produkcyjnego. To właśnie odpowiedni poziom szczegółowości sprawia, że surowe

odczyty zamieniają się w realną wiedzę operacyjną. Pomiar na niskim poziomie pozwala analizować przebiegi mocy w czasie, identyfikować profile obciążenia, wartości szczytowe oraz wzorce związane z konkretnymi etapami procesu, czyli zjawiska, których nie widać w danych zagregowanych.

W teorii architektura pomiarowa powinna być możliwie prosta i unikać nadmiernej liczby dodatkowych podliczników. W praktyce jednak w istniejących, modernizowanych zakładach produkcyjnych niemal zawsze powstaje wielopoziomowa struktura pomiarów. Kluczowe nie jest więc unikanie takiej hierarchii, lecz jej świadome zaprojektowanie tak, aby szczegółowe odczyty składały się na spójny i wiarygodny obraz całkowitego zużycia energii.

LICZNIKI WIRTUALNE: OBLICZANIE ZUŻYCIA TAM, GDZIE NIE DA SIĘ GO ZMIERZYĆ

W istniejących zakładach produkcyjnych nie każde miejsce poboru energii można objąć fizycznym pomiarem. Ograniczona przestrzeń w rozdzielnicach, bariery techniczne lub koszty instalacji sprawiają, że montaż dodatkowych liczników bywa nieoptymalny albo po prostu niemożliwy.

Dlatego stosujemy liczniki wirtualne, czyli wartości wyliczone na podstawie już dostępnych pomiarów. Typowym przykładem jest odjęcie wskazań dwóch liczników cząstkowych od licznika nadrzędnego w celu określenia zużycia energii w obszarze lub procesie, który nie jest bezpośrednio opomiarowany.

Takie podejście pozwala zachować spójną strukturę pomiarów i utrzymać pełną rozliczalność energii dzięki konsekwentnemu stosowaniu zależności sum i różnic, nawet wtedy, gdy fizyczny pomiar nie jest możliwy.

JEDNA WARSTWA TELEMETRII W NEXEN: MODEL DANYCH OPARTY NA TAGACH JAKO PODSTAWA SPÓJNEJ ANALITYKI

Wszystkie dane o zużyciu energii i pozostałych mediów zbierane przez Nexen trafiają do jednej, centralnej bazy telemetrii, zbudowanej przy wykorzystaniu znaczników (tagów), a nie struktury urządzeń. Oznacza to, że podstawową jednostką organizacji danych jest logicznie zdefiniowany punkt pomiarowy, a nie konkretny licznik czy czujnik.

Takie podejście pozwala łączyć dane z wielu źródeł, zarówno bezpośrednio z urządzeń pomiarowych, jak i pośrednio z istniejących systemów klienta, w jednej spójnej



FABRITY

Rozwiązania z zakresu przemysłowego IoT

- ✓ monitoring energii i mediów
- ✓ telemetria urządzeń
- ✓ predykcyjne utrzymanie ruchu
- ✓ automatyka przemysłowa
- ✓ zarządzanie OEE
- ✓ planowanie produkcji
- ✓ analityka danych
- ✓ monitoring wizyjny

Nexen Suite.
**Rzeczywista przewaga
w przemyśle dzięki AI.**

Dowiedz się więcej



sales@fabrity.pl

+48 723 890 350

<https://fabrity.com/nexen-suite/>

strukturze. Niezależnie od sposobu pozyskania wszystkie pomiary są zapisywane według tych samych zasad.

Centralizacja danych w jednej warstwie telemetrii tworzy stabilną podstawę do analiz, wizualizacji i porównań między procesami, bez względu na to, gdzie i w jaki sposób dany pomiar został wykonany.

PROGNOZOWANIE ZUŻYCIA ENERGII Z NEXEN PREDICT: OD MONITORINGU DO PLANOWANIA

Nexen Predict, moduł dostępny w ramach Nexen Suite, rozszerza klasyczny monitoring energii o perspektywę planowania. Moduł ten prognozuje przyszłe zużycie na podstawie danych historycznych z telemetrii oraz wzorców produkcyjnych. Dzięki temu zespoły nie muszą opierać się wyłącznie na wynikach z poprzedniego dnia, ale mogą przewidywać nadchodzące szczyty obciążenia i wcześniej wychwytywać nietypowe trendy zapotrzebowania.

Takie podejście pozwala podejmować działania korygujące, zanim koszty zaczną rosnąć, a planowanie produkcji i energii staje się bardziej oparte na danych. Ma to szczególne znaczenie w zakładach, w których obciążenia energetyczne silnie zależą od miksów produktowych i trybu pracy linii.

Dzięki Nexen Predict energia przestaje być wyłącznie wskaźnikiem raportowanym po fakcie. Staje się parametrem, którym można aktywnie zarządzać i uwzględniać go w codziennych decyzjach operacyjnych.

WDROŻENIE NEXEN SUITE LOKALNIE LUB W CHMURZE

Nexen został zaprojektowany tak, aby działać w różnych środowiskach IT i OT. W najbardziej wymagających scenariuszach może być uruchomiony w całości lokalnie, na przemysłowym serwerze, bez dostępu do internetu, z przetwarzaniem wszystkich danych wyłącznie w sieci zakładowej.

Alternatywnie, w organizacjach preferujących architekturę chmurową, Nexen może zostać wdrożony w chmurze, np. w Microsoft Azure. Wybór modelu zależy od polityki bezpieczeństwa i strategii IT danej firmy.

W Fabrycy wspieramy oba warianty wdrożenia bez kompromisów w zakresie funkcjonalności, bezpieczeństwa czy wydajności systemu.

ENERGIA TO DOPIERO POCZĄTEK

Energia elektryczna jest zazwyczaj najłatwiejszym medium do opomiarowania, dlatego większość inicjatyw związanych z Przemysłem 4.0 zaczyna się właśnie od niej. Jednak rzetelne zrozumienie procesu produkcji wymaga widoczności także w obszarze innych mediów, takich jak gaz, sprężone powietrze, azot czy woda. To one często mają istotny udział w kosztach produkcji, a jednocześnie są znacznie trudniejsze do objęcia systemowym pomiarem, szczególnie w istniejących zakładach.

Dobrym przykładem jest gaz. W wielu fabrykach nadal pracują starsze gazomierze, które nie były projektowane z myślą o integracji cyfrowej. Ich wymiana bywa kosztowna i wiąże się z ryzykiem przestoju. Dlatego stosujemy podejście pragmatyczne. Tam, gdzie to możliwe, wykorzystujemy istniejące gazomierze wyposażone w wyjścia impulsowe lub doposażamy je w odpowiednie konwertery, dzięki czemu dane można zbierać bez ingerencji w ciągłość dostaw. Technologie takie jak M-Bus, w połączeniu z konwerterami M-Bus-Modbus, pozwalają włączyć pomiary gazu do tej samej warstwy telemetrii co dane energetyczne. W miejscach, gdzie prowadzenie okablowania jest utrudnione, alternatywą są urządzenia wykorzystujące LoRaWAN.

Stosując te same, nieinwazyjne zasady co w przypadku energii elektrycznej, nasza przemysłowa platforma IoT Nexen Suite umożliwia rozszerzenie telemetrii na kolejne media i zbudowanie jednego, spójnego i zorientowanego na proces widoku analitycznego.

KOLEJNY KROK: ZACZNIJ OD MAŁEGO ZAKRESU, SKALUJ SZYBKO

Nie trzeba wieloletniego programu transformacji, aby zacząć czerpać realną wartość z danych energetycznych. Najszybsza droga to wykorzystanie istniejących liczników, podłączenie ich do jednej warstwy telemetrii i rozbudowa pomiarów dopiero tam, gdzie braki w widoczności blokują analizę. Nexen Suite od Fabrycy został zaprojektowany właśnie pod taką ścieżkę wdrożenia.

Jeżeli planują Państwo inicjatywę w obszarze zarządzania energią, możemy wesprzeć Państwa w określeniu zakresu projektu, mapowaniu procesów oraz przygotowaniu planu wdrożenia. Chętnie odwiedzimy Państwa zakład, aby omówić potrzeby i możliwe scenariusze. //

AI NIE ZASTĄPI INŻYNIERÓW. ZMIENI TYLKO SPOSÓB ICH PRACY

// Światowy Dzień Inżyniera to dobry moment, aby spojrzeć szerzej na rolę tego zawodu we współczesnej gospodarce. To właśnie inżynierowie od dekad kształtują świat, w którym żyjemy, tworząc systemy napędzające przemysł, energetykę, transport i infrastrukturę. Zmieniały się narzędzia i technologie, zmieniał się sposób pracy zespołów, lecz nie zmieniła się istota tej profesji. Wciąż chodzi o to samo: o przekazywanie wiedzy technicznej w rozwiązania, które realnie działają i przynoszą konkretną wartość.



Autor // DOMINIK GRODZKI

szef serwisu w biznesie
Systemów Napędowych ABB

Jeszcze kilkanaście lat temu codzienność inżyniera w dużej mierze wypełniały deski kreślarskie, papierowe dokumentacje, obszerne tomy schematów oraz opisy techniczne zabierane w teren, do klienta. Dziś dokumentacja jest cyfrowa, projekty tworzone są w środowiskach chmurowych, a nad jednym plikiem jednocześnie pracują zespoły z różnych lokalizacji. Zamiast desek kreślarskich pojawiły się systemy CAD/CAM. W miejsce segregatorów – współdzielone platformy projektowe, szybki dostęp do danych oraz możliwość natychmiastowej konsultacji z ekspertami. Narzędzia stały się szybsze i bardziej dostępne, lecz odpowiedzialność za decyzje projektowe pozostała taka sama.

Współczesna inżynieria coraz częściej korzysta także z technologii, które jeszcze niedawno wydawały się odległą przyszłością. Rozszerzona rzeczywistość wspiera dziś szkolenia i serwis, pozwalając w jednym polu widzenia łączyć obraz rzeczywistego urządzenia z dokumentacją techniczną czy zdalnym wsparciem eksperta. Z kolei sztuczna inteligencja analizuje ogromne zbiory danych i pomaga przewidywać potencjalne awarie, zwiększając niezawodność instalacji oraz ograniczając przestoje w zakładach przemysłowych. Coraz częściej to algorytmy wskazują możliwe scenariusze działania, a inżynier decyduje, który z nich jest właściwy. Nowe narzędzia pozwalają również szybciej eksperymentować i prototypować rozwiązania.

Mimo tej technologicznej rewolucji jedno pozostaje niezmiennie. Ostateczna odpowiedzialność za interpretację danych, kierunek działania i podejmowane decyzje



nadal spoczywa na człowieku. To inżynier łączy wiedzę techniczną z doświadczeniem i intuicją, potrafi dostrzec zależności, których nie widać w tabelach ani w modelach obliczeniowych. Zmieniał się warsztat pracy, lecz nie zmienił się zmysł inżynierski, który pozwala znaleźć rozwiązanie tam, gdzie inni widzą jedynie problem.

Największą satysfakcję przynosi moment, w którym efekt pracy staje się widoczny. Gdy urządzenie, które wcześniej nie działało, zostaje uruchomione. Gdy linia produkcyjna zwiększa swoją wydajność i efektywność energetyczną, albo gdy projekt istniejący dotąd tylko w wyobraźni zaczyna funkcjonować w rzeczywistości i ułatwia życie ludziom. Właśnie w takich chwilach najpełniej widać sens i misję tej profesji.

W pracy inżyniera napędza mnie przede wszystkim ciekawość, czyli chęć dotarcia do źródła problemu i jego rozwiązania. Jeśli wiem, że mam zaprojektować i stworzyć jakieś urządzenie, satysfakcję daje pokonanie wszystkich trudności po drodze. Najciekawszy jest jednak moment, w którym coś, co najpierw istnieje tylko w wyobraźni, trafia do systemu do projektowania, później do testowania, aż powstaje gotowy produkt, który zaczyna rozwiązywać konkretny problem. Inżynierowie mają wspólną cechę – lubimy działać. //



DYREKTYWA NIS2 W POLSKIEJ FABRYCE

// Jeśli w Twojej organizacji cyberbezpieczeństwo nadal jest tematem rozmów wyłącznie między administratorami IT a działem zakupów, mam dla Ciebie złą wiadomość: rok 2026 przyniósł zmianę reguł gry, której nie można zignorować. Cyberbezpieczeństwo stało się elementem odpowiedzialności zarządczej tak samo realnej i egzekwowalnej jak odpowiedzialność finansowa czy compliance w obszarze prawa pracy.

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."

Dyrektywa NIS2, implementowana w Polsce w ramach nowelizacji ustawy o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa, przez długi czas funkcjonowała w trybie interpretacji, wytycznych i przygotowań. W 2026 roku nastąpił przełom: przepisy weszły w fazę realnej egzekucji.

Cyberbezpieczeństwo w przemyśle nie jest już kwestią „czy” lecz jest kwestią „kiedy” i czy będziesz przygotowany, gdy to nastąpi.

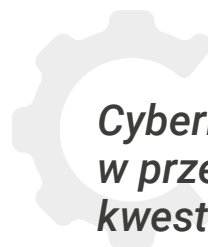
NIS2 W PRAKTYCE: CO REALNIE ZMIENIŁO SIĘ W 2026 ROKU

Przez ostatnie dwa lata branżowe dyskusje o NIS2 krążyły wokół jednego pytania: czy nas to dotyczy? Dziś to pytanie stało się anachronizmem. Firmy, które jeszcze w 2024 roku zastanawiały się nad zakresem regulacji, w 2026 roku zadają pytanie zupełnie inne: czy przeszlibyśmy audyt, gdyby przyszedł dziś?

Dyrektywa NIS2 znacząco rozszerzyła katalog podmiotów objętych regulacją. Wcześniej pojęcie infrastruktury krytycznej kojarzyło się głównie z energetyką, telekomunikacją czy sektorem finansowym. Dziś obejmuje ono również firmy produkcyjne z sektorów spożywczego, chemicznego, farmaceutycznego, motoryzacyjnego, a także przedsiębiorstwa z rozbudowanymi łańcuchami dostaw lub o znaczeniu dla bezpieczeństwa narodowego.

Co konkretnie zmienił NIS2 w codziennym funkcjonowaniu przedsiębiorstw? Przede wszystkim wprowadził strukturalne podejście do zarządzania ryzykiem cyberbezpieczeństwa, nie jako jednorazowego projektu, ale jako ciągłego procesu. Obowiązek raportowania incydentów nabrał ostrości: organizacja ma 24 godziny na wstępne zgłoszenie istotnego incydentu i 72 godziny na raport szczegółowy. W środowisku produkcyjnym, gdzie wykrycie naruszenia bezpieczeństwa bywa opóźnione o dni lub tygodnie, jest to wymaganie, które wymusza całkowite przeprojektowanie podejścia do monitoringu. Ponadto regulacja objęła bezpieczeństwo łańcucha dostaw, co oznacza, że odpowiadasz nie tylko za swoje systemy, ale również za to, że Twój dostawca i podwykonawcy nie stanowią dla Ciebie wektora ataku.

Ciągłość działania i odporność operacyjna stały się wymaganiami mierzalnymi. Regulatorzy oczekują dokumentacji planów ciągłości, przeprowadzonych testów odtwarzania i udokumentowanych procedur reakcji na incydenty, nie jako dokumentów istniejących w szufladzie, ale jako elementów żywego systemu zarządzania. Dla zakładów produkcyjnych, które przez lata operowały bez formalnych planów odtworzenia systemów sterowania po awarii, jest to rewolucja.



Cyberbezpieczeństwo w przemyśle nie jest już kwestią „czy” lecz jest kwestią „kiedy” i czy będziesz przygotowany, gdy to nastąpi.

ZARZĄD POD PRESJĄ: ODPOWIEDZIALNOŚĆ, KTÓREJ NIE MOŻNA DELEGOWAĆ

Pozwolę sobie na kontrowersyjną obserwację: przez lata cyberbezpieczeństwo było najwygodniejszym obszarem, który zarząd mógł oddelegować. Było niezrozumiałe technicznie, drogie i trudne do wyceny. Gdy IT mówiło „potrzebujemy firewalla nowej generacji za 200 tysięcy”, zarząd kiwnął głową i pytał, kiedy „to” będzie gotowe. Gdy IT mówiło „mamy problem z łatkami na sterownikach PLC”, zarząd przekazywał temat do rozwiązania i wracał do planowania produkcji. NIS2 zakończył tę epokę.

Dyrektywa jednoznacznie wskazuje, że osoby zarządzające podmiotem ponoszą osobistą odpowiedzialność za zapewnienie zgodności z wymaganiami regulacji. Odpowiedzialność ta jest zarówno finansowa gdzie kary administracyjne sięgają 10 milionów euro lub 2% globalnego obrotu dla podmiotów kluczowych, jak i w określonych przypadkach karna. Co więcej, regulacja nakłada obowiązek udziału w szkoleniach z cyberbezpieczeństwa dla członków zarządu. Nie po to, by menedżerowie stali się ekspertami technicznymi, ale po to, by rozumieli ryzyka i mogli podejmować świadome decyzje zarządcze.

Zmiana ta ma głębsze konsekwencje niż sama regulacja. Inwestycje w obszarze bezpieczeństwa OT i IT przestają być pozycją kosztową w budżecie IT, a stają się elementem zarządzania ryzykiem biznesowym. Decyzja o niezainstalowaniu systemu monitoringu sieci OT jest równoznaczna z decyzją o akceptacji ryzyka przestoju produkcji wskutek ataku i powinna być podejmowana świadomie, z pełną wiedzą o konsekwencjach, nie jako efekt niewiedzenia, że taka potrzeba istnieje.

Gdy Prezes zarządu podpisuje raport roczny i deklaruje w nim, że firma zarządza ryzykami cyberbezpieczeństwa, podpisuje się pod odpowiedzialnością. Pytanie brzmi: czy wie, co podpisuje?

Praktyczny wymiar tej zmiany jest prosty. Zarząd powinien regularnie otrzymywać raporty o stanie bezpieczeństwa, nie w formie technicznego żargonu, ale w języku ryzyka biznesowego. Ile systemów krytycznych nie ma aktualizacji bezpieczeństwa? Ile incydentów wykryto w ostatnim kwartale i jak na nie zareagowano? Jak wygląda odporność firmy na atak ransomware w porównaniu do wymagań NIS2? To są pytania, na które zarząd powinien znać odpowiedzi i nie jako informacje ciekawostka, ale jako element bieżącego zarządzania.

IT VS OT W ŚWIELE NIS2: KTO NAPRAWDĘ ODPOWIADA ZA BEZPIECZEŃSTWO PRODUKCJI

W polskich zakładach produkcyjnych istnieje konflikt, o którym wszyscy wiedzą, ale niewiele mówi wprost. Dział IT zarządza sieciami komputerowymi, systemami ERP, pocztą, serwerami. Dział utrzymania ruchu lub automatycy zarządzają sterownikami PLC, systemami SCADA, napędami i infrastrukturą sieciową hali produkcyjnej. Między tymi dwoma światami istnieje przepaść techniczna, organizacyjna i kulturowa. I właśnie ta przepaść jest jednym z głównych obszarów zainteresowania audytorów NIS2.

Technologia operacyjna (OT) rządzi się innymi prawami niż technologia informatyczna (IT). W świecie IT priorytetem jest poufność danych i dostępność systemów biznesowych. W świecie OT priorytetem jest ciągłość procesu produkcyjnego często kosztem bezpieczeństwa, bo zatrzymanie linii może być droższe niż ryzyko cyberataku. Sterowniki PLC działają na przestarzałych systemach operacyjnych, bo producent maszyny nie certyfikował nowszych. Dostęp zdalny do systemów sterowania utrzymywany jest przez serwisanta z zewnętrznej firmy, korzystającego z hasła, które ma pięć lat i nigdy nie było zmieniane. Sieci OT i IT są fizycznie oddzielone lub przynajmniej tak się wszystkim wydaje.

NIS2 nie rozróżnia między IT a OT. Wymagania dotyczące zarządzania ryzykiem, monitoringu, reagowania na incydenty i ciągłości działania dotyczą całej organizacji w tym systemów sterowania produkcją. Regulatorzy oczekują zintegrowanego modelu zarządzania bezpieczeństwem, obejmującego zarówno systemy biznesowe, jak i infrastrukturę hali. Pytanie o to, kto za to odpowiada, ujawnia zazwyczaj fundamentalną lukę organizacyjną: nikt.

Brak formalnej odpowiedzialności za bezpieczeństwo OT nie oznacza, że ryzyko nie istnieje. Oznacza, że gdy coś się stanie, wszyscy będą zaskoczeni i nikt nie będzie wiedział, co zrobić.



Bezpieczeństwo operacyjne nie jest stanem, który się osiąga raz i utrzymuje bez wysiłku.

Rozwiązaniem jest stworzenie wspólnego modelu zarządzania bezpieczeństwem, który łączy perspektywę IT i OT. W praktyce oznacza to powołanie roli lub komitetu odpowiedzialnego za bezpieczeństwo operacyjne całej organizacji, z mandatem obejmującym zarówno sieci biurowe, jak i halę produkcyjną. Oznacza to również wspólne procedury raportowania incydentów, zintegrowany system monitoringu oraz polityki bezpieczeństwa, które uwzględniają specyfikę środowiska produkcyjnego. Nie jest to zadanie proste ale jest zadaniem koniecznym.

AUDYT NIS2: CZEGO REALNIE SZUKAJĄ AUDYTORZY

Jeśli spodziewasz się, że audyt NIS2 będzie polegał na przejrzaniu polityki bezpieczeństwa i zaznaczeniu checklisty, czeka Cię przykra niespodzianka. Audytorzy działający w ramach kontroli NIS2 odeszli od modelu „papierowej zgodności” na rzecz oceny dojrzałości organizacyjnej. Interesuje ich nie to, co firma deklaruje, ale to, jak faktycznie funkcjonuje, co robią pracownicy, jak wygląda ruch sieciowy, co rejestrują logi systemowe, i co naprawdę by się stało, gdyby atak nastąpił dziś.

Kluczowe obszary audytowe w środowisku produkcyjnym obejmują zarządzanie tożsamością i dostępem, audytorzy szukają dowodów na stosowanie zasady najmniejszych uprawnień, zarządzanie kontami uprzywilejowanymi oraz procesów przeglądu i odbierania dostępu. Szczególną uwagę przykuwają konta wspólne i hasła grupowe, które w środowiskach OT są normą, a z perspektywy bezpieczeństwa są katastrofą. Segmentacja sieci to kolejny obszar: nie wystarczy twierdzić, że sieć OT jest odizolowana od IT. Audytor oczekuje dokumentacji architektury, dowodów konfiguracji firewalli i najlepiej logów potwierdzających brak nieautoryzowanego ruchu między segmentami.

Monitoring i wykrywanie incydentów to obszar, w którym polskie zakłady produkcyjne wypadają najgorzej. Audytorzy pytają nie tylko o to, czy system monitoringu istnieje, ale o to, co monitoruje, kto analizuje alerty i co dzieje się po wykryciu anomalii. W środowiskach OT, gdzie przez lata nie było żadnego monitoringu, samo pytanie bywa paraliżujące. Podobnie rzecz się ma z procedurami reagowania na incydenty: audytor poprosi o pokazanie ostatniego ćwiczenia z reakcji na incydent, a jeśli takiego nie było, jest to samo w sobie istotna niezgodność.

Kopie zapasowe i odporność operacyjna to finalny obszar, który audytorzy weryfikują z dokumentacją w ręku. Oczekują dowodów regularnego wykonywania backupów, testów odtwarzania, a przede wszystkim potwierdzenia, że kopie zapasowe systemów sterowania istnieją i że organizacja wie, ile czasu zajmuje odtworzenie linii produkcyjnej po awarii. Wiele firm odkrywa w tym momencie, że backupy systemów OT nigdy nie były testowane albo że po prostu nie istnieją.

LINIA PRODUKCYJNA POD LUPĄ: JAK AUDYTOWAĆ BEZ ZATRZYMYWANIA PRODUKCJI

To jest to co wyróżnia doświadczonego audytora OT od specjalisty IT, który przypadkowo znalazł się na hali produkcyjnej. W środowisku informatycznym wykonanie skanu podatności sieci jest standardową czynnością. W środowisku OT ten sam skan może zatrzymać linię produkcyjną, spowodować utratę danych procesowych lub, w skrajnym przypadku, doprowadzić do uszkodzenia sprzętu. Sterowniki PLC i systemy SCADA nie były projektowane z myślą o odporności na ruch sieciowy generowany przez narzędzia bezpieczeństwa. Reagują na niego nieprzewidywalnie.

Profesjonalny audyt w środowisku OT opiera się na metodach nieinwazyjnych. Analiza pasywna ruchu sieciowego pozwala na identyfikację urządzeń, protokołów i połączeń bez generowania jakiegokolwiek ruchu przez audytora, narzędzia pasywne „nasłuchują” komunikacji i budują mapę środowiska na podstawie obserwacji. Inwentaryzacja urządzeń przeprowadzana jest na podstawie dokumentacji, konfiguracji zebranych offline oraz wywiadów z operatorami i automatykami - nie przez aktywne skanowanie podsieci OT. Analiza konfiguracji sterowników, systemów SCADA i urządzeń sieciowych odbywa się na podstawie plików eksportowanych przez producenta lub zebranych przez uprawnionych administratorów, nie przez zdalne odpytywanie urządzeń.

Wywiady operacyjne to narzędzie, które w środowisku przemysłowym ma szczególną wartość. Operatorzy, technicy i automatycy wiedzą o swoim środowisku więcej niż jakkolwiek dokumentacja. Wiedzą, które systemy są

niestabilne, które połączenia „zawsze działają mimo że nie powinny”, które konta serwisowe są używane przez kilka różnych firm i od kiedy. Ta wiedza jest bezcenna i audytor, który umie ją wydobyć, znajdzie słabe punkty szybciej niż jakiegokolwiek narzędzie techniczne.

Audytor, który nie rozumie procesu produkcyjnego, nie powinien dotykać systemów OT. Różnica między audytorem IT a audytorem rozumiejącym produkcję jest taka sama jak różnica między lekarzem ogólnym a neurochirurgiem. Obaj mają wiedzę medyczną. Ale tylko jeden powinien operować mózg.

OD DOKUMENTU DO RZECZYWISTOŚCI: JAK NIE „UDAWAĆ” ZGODNOŚCI

W środowisku compliance panuje zjawisko, które roboczo nazwę syndromem teczki. Firma tworzy rozbudowany zestaw dokumentów: politykę bezpieczeństwa, procedury reagowania na incydenty, instrukcje dla użytkowników, plany ciągłości działania. Dokumenty te trafiają do teczki lub serwera, gdzie spokojnie czekają na audyt. W codziennym funkcjonowaniu organizacji nie mają żadnego przełożenia na rzeczywiste zachowania. Operatorzy nie znają procedur, bo nikt im ich nie pokazał.

Różnica między polityką bezpieczeństwa a rzeczywistym zachowaniem organizacji jest często przepaścią. Polityka mówi, że hasła należy zmieniać co 90 dni. Rzeczywistość: administrator nie zmienił hasła do konta serwisowego od trzech lat, bo „zmiana wymaga konfiguracji kilkudziesięciu urządzeń i nikt nie ma na to czasu”. Polityka mówi, że dostęp zdalny wymaga uwierzytelnienia dwuskładnikowego. Rzeczywistość: jeden z dostawców nie obsługuje MFA w swojej aplikacji serwisowej i dostał wyjątek, który nigdy nie wygasł. Polityka mówi, że każdy incydent bezpieczeństwa musi być raportowany do CISO. Rzeczywistość: operatorzy nie wiedzą, co jest incydem bezpieczeństwa, a CISO to rola, którą pełni IT manager przy okazji.

Kultura organizacyjna w obszarze cyberbezpieczeństwa buduje się latami i nie da się jej stworzyć szkoleniem przeprowadzonym przed audytem. Ale można ją budować świadomie, jeśli zarząd uzna, że jest to priorytet. W praktyce oznacza to regularne, krótkie szkolenia i symulacje dla wszystkich pracowników - nie długie e-learningi, które są klikane bez czytania, ale konkretne ćwiczenia oparte na rzeczywistych scenariuszach z hali produkcyjnej. Oznacza to system raportowania anomalii dostępny dla każdego pracownika, bez obawy o konsekwencje za zgłoszenie problemu. Oznacza to wreszcie przywódców, którzy sami stosują się do zasad bezpieczeństwa bo pracownicy obserwują, czy szef blokuje ekran komputera, gdy odchodzi od biurka.

Compliance na papierze chroni przed audytem tylko do chwili, gdy audytor postanowi sprawdzić rzeczywistość. A coraz częściej sprawdza.

Transparentność w raportowaniu stanu bezpieczeństwa wewnątrz organizacji jest fundamentem prawdziwej dojrzałości. Organizacje, które karają za ujawnianie problemów, mają świetne raporty i katastrofalny stan faktyczny. Organizacje, które nagradzają za identyfikację ryzyk i szybką reakcją na incydenty, budują kulturę, w której bezpieczeństwo jest wspólną odpowiedzialnością a nie obowiązkiem wyłącznie działu IT.

ROADMAPA PRZYGOTOWANIA DO AUDYTU NIS2 W ŚRODOWISKU PRODUKCYJNYM

Organizacje, które próbują „wdrożyć NIS2” jako projekt o określonym końcu, są z góry skazane na rozczarowanie. Bezpieczeństwo operacyjne nie jest stanem, który się osiąga raz i utrzymuje bez wysiłku. Jest procesem ciągłego doskonalenia, adaptacji do nowych zagrożeń i uczenia się na błędach. Niemniej jednak istnieje logiczna sekwencja kroków, która pozwala na budowanie dojrzałości w sposób systematyczny i mierzalny.

Punktem wyjścia jest inwentaryzacja - kompletna, rzetelna i trudna. Należy skatalogować wszystkie aktywa: systemy IT, systemy OT, urządzenia sieciowe, aplikacje, połączenia zewnętrzne, dostępy serwisowe. W środowisku produkcyjnym, które rozwijało się przez lata, ten etap ujawnia zazwyczaj aktywa, o których nikt nie wiedział, oraz połączenia, o których wszyscy zapomnieli. Inwentaryzacja powinna obejmować nie tylko sprzęt i oprogramowanie, ale również procesy biznesowe i ich zależności od systemów bo dopiero to pozwala zrozumieć, co chronimy i dlaczego.

Kolejnym etapem jest analiza ryzyka, przeprowadzona w kontekście specyfiki środowiska produkcyjnego. Standardowe metodyki analizy ryzyka IT zakładają priorytety takie jak poufność danych i dostępność systemów biznesowych. W środowisku OT na pierwszym planie stoi bezpieczeństwo fizyczne, ciągłość procesu i integralność danych procesowych. Analiza ryzyka powinna odpowiedzieć na pytanie: co by się stało, gdyby poszczególne systemy zostały skompromitowane, unieruchomione lub zmanipulowane? Odpowiedź na to pytanie definiuje priorytety inwestycyjne.

Wdrożenie zabezpieczeń powinno być iteracyjne i oparte na priorytetach wynikających z analizy ryzyka. Zaczyna się od „quick wins” czyli działań o wysokim wpływie i niskim koszcie, takich jak usunięcie nieużywanych kont, wdrożenie MFA dla dostępu zdalnego, segmentacja podstawowa sieci OT od IT. Kolejne iteracje obejmują bardziej złożone projekty:

wdrożenie monitoringu OT, budowę procedur reagowania na incydenty, przygotowanie planów ciągłości działania i ich przetestowanie. Test gotowości, symulacja incydentu, powinien zamykać każdy cykl i dostarczać informacji do planowania kolejnego. Organizacja, która regularnie testuje swoje procedury i wyciąga z testów wnioski, jest organizacją dojrzałą niezależnie od tego, jak wyglądają jej dokumenty.

NIS2 JAKO IMPULS DO DOJRZAŁOŚCI, NIE TYLKO OBOWIĄZEK

Chciałbym, żebyś wyszedł z lektury tego tekstu z jedną kluczową myślą: NIS2 nie jest problemem do odhaczenia. Jest katalizatorem zmiany, która i tak powinna była nastąpić wcześniej. Regulacja ta zmusza do zadania pytań, które w dobrze zarządzanej organizacji powinny być zadawane na co dzień: czy wiemy, co chronimy? Czy wiemy, gdy coś się dzieje? Czy wiemy, co zrobić, gdy coś się stało? I czy jesteśmy w stanie wrócić do normalnego działania po poważnym incydencie?

Organizacje, które potraktują NIS2 wyłącznie jako ćwiczenie compliance'owe stworzą dokumenty, zaznaczą checklistę, odczekają audyt - zapłacą za to podwójnie. Raz: gdy audytor prześwietli rzeczywistość za dokumentami. Dwa: gdy incydent cybernetyczny skonfrontuje je z konsekwencjami, na które nie były przygotowane. Organizacje, które potraktują regulację jako impuls do budowania realnej dojrzałości operacyjnej, zyskają coś więcej niż uniknięcie kary. Zyskają odporność, która jest dzisiaj realną przewagą konkurencyjną.

W środowisku, w którym cyberataki na infrastrukturę przemysłową są coraz częstsze i coraz bardziej wyrafinowane, zdolność do operowania pomimo incydentu lub szybkiego powrotu do normalności po incydencie, jest wartością, którą wyceniają zarówno kontrahenci, jak i ubezpieczyciele. Firmy, które zbudowały realne systemy zarządzania bezpieczeństwem operacyjnym, są lepszymi partnerami biznesowymi, bardziej atrakcyjnymi jako dostawcy w łańcuchach dostaw wymagających potwierdzenia zgodności z regulacjami, i po prostu bezpieczniejszymi miejscami pracy.

Jeśli zarządzasz fabryką, zakładem produkcyjnym lub organizacją objętą regulacją NIS2, zrób jedną rzecz po przeczytaniu tego tekstu. Nie zlecaj od razu projektu wdrożeniowego. Nie zamawiaj audytu zewnętrznego. Zrób wewnętrzne ćwiczenie: zbierz kierowników IT, OT, utrzymania ruchu i zapytaj każdego z nich: co by się stało, gdyby dzisiaj, w tej chwili, zaatakowano naszą sieć OT? Ile mamy czasu na wykrzyk? Kto decyduje o reakcji? Ile trwałoby odtworzenie? Odpowiedzi na te pytania powiedzą Ci więcej o stanie Twojej organizacji niż jakikolwiek raport. I od tych odpowiedzi powinien zaczynać się każdy poważny projekt przygotowania do NIS2. //

NIE POZWÓL, BY „PRZERWA TECHNICZNA” ZATRZYMAŁA TWÓJ BIZNES

Źródło // Axence

// Bezpieczeństwo IT dawno przestało być dodatkiem, który jest opcjonalny, a stało się koniecznością w firmie przemysłowej. Każda minuta przestoju to realna strata finansowa, organizacyjna i wizerunkowa. Linie produkcyjne, systemy sterowania, magazyny, logistyka i zaplecze administracyjne są dziś zależne od sprawnie działającej infrastruktury IT. Wystarczy awaria sieci, atak ransomware lub brak dostępu do kluczowych danych, aby produkcja stanęła. Dlatego bezpieczeństwo IT nie jest już wyłącznie domeną działu informatyki – staje się fundamentem ciągłości działania całego przedsiębiorstwa.



Skala ryzyka jest ogromna. Dla dużych przedsiębiorstw przemysłowych wartość jednej godziny przestoju szacuje się na ok. 260 000 dol. Jednocześnie nawet 44% komputerów wykorzystywanych w produkcji było dotkniętych atakami ransomware, a średni koszt naruszenia danych w branży produkcyjnej w 2024 r. wyniósł 5,56 mln dol. Co więcej, aż 62% firm z sektora produkcyjnego, które padły ofiarą ransomware, zapłaciło okup. Te liczby jasno pokazują, że zagrożenia cybernetyczne nie są hipotetyczne – to codzienność współczesnego przemysłu.

TWOJE WYZWANIA

Środowisko produkcyjne jest szczególnie wymagające. Z jednej strony musi zapewniać nieprzerwaną pracę systemów krytycznych, z drugiej – sprostać rosnącym wymaganiom regulacyjnym. NIS2, RODO, normy ISO czy ustawa o sygnalistach nakładają na organizacje konkretne obowiązki w zakresie ochrony danych, zarządzania ryzykiem i raportowania incydentów.

Do najczęstszych wyzwań należą:

- uzyskanie i utrzymanie zgodności z regulacjami,
- zapewnienie ciągłości działania systemów produkcyjnych,
- zapobieganie awariom i nieplanowanym przestojom,
- pełna kontrola nad zasobami IT,
- utrzymanie porządku w dokumentacji i danych.

W praktyce oznacza to konieczność stałego monitorowania infrastruktury, kontrolowania dostępu do systemów, dbania o legalność oprogramowania oraz edukowania pracowników. Bez odpowiednich narzędzi i procesów jest to zadanie niezwykle trudne.

nVision – REALNE WSPARCIE DLA DZIAŁU IT

Odpowiedzią na te potrzeby jest nVision – rozbudowany system do zarządzania siecią i infrastrukturą IT, który wspiera bezpieczeństwo, stabilność oraz zgodność prawną w środowiskach przemysłowych. To kompleksowe narzędzie, które pozwala działom IT odzyskać kontrolę nad zasobami i skutecznie minimalizować ryzyko przestoju.

HelpDesk umożliwia centralną obsługę zgłoszeń oraz zdalną pomoc. Dzięki temu czas reakcji na awarie znacząco się skraca, komunikacja z użytkownikami jest uporządkowana, a liczba przestoju produkcji maleje.

Monitorowanie sieci i usług zapewnia stały dostęp do informacji o stanie infrastruktury. Wczesne wykrywanie nieprawidłowości pozwala zapobiegać poważnym awariom i kosztownym przestojom.

Inwentaryzacja IT daje pełną widoczność sprzętu, oprogramowania i zależności między zasobami. To podstawa do racjonalnego planowania inwestycji, eliminacji nieużywanych komponentów oraz sprawnego przechodzenia audytów.

Audyt oprogramowania pomaga kontrolować legalność i wykorzystanie licencji, ograniczając ryzyko kar i niepotrzebnych kosztów. W wielu firmach pozwala to wygenerować realne oszczędności.

DataGuard chroni przed wyciekami strategicznych danych i dokumentacji technologicznej poprzez kontrolę nośników przenośnych i urządzeń mobilnych. W środowisku przemysłowym, gdzie know-how stanowi kluczową przewagę konkurencyjną, ma to szczególne znaczenie.

System wspiera również **zarządzanie uprawnieniami** zgodnie z zasadą minimalnych dostępu, a rozbudowane **raportowanie** dostarcza danych niezbędnych do oceny ryzyka i podejmowania decyzji biznesowych. Całość ułatwia spełnienie wymagań NIS2, RODO czy norm ISO.

Efekty? Klienci z branży przemysłowej wskazują na wymierne korzyści: skrócenie czasu obsługi zgłoszeń nawet o 25%, oszczędność kilku godzin pracy działu IT tygodniowo, redukcję kosztów licencji czy spadek kosztów wydruków o kilkanaście procent. Co równie ważne – większy porządek w zasobach i spokojniejszą pracę zespołów.

SECURETEAM – ŚWIADOMI UŻYTKOWNICY TO SILNIEJSZA ORGANIZACJA

Technologia to jednak tylko część równania. Najsłabszym ogniwem bezpieczeństwa często pozostaje człowiek. Phishing, nieostrożne korzystanie z nośników danych czy ignorowanie procedur mogą zniweczyć nawet najlepiej zaprojektowane zabezpieczenia.

Dlatego uzupełnieniem systemu nVision jest platforma szkoleniowa SecureTeam. To nowoczesne narzędzie do budowania świadomości cyberzagrożeń wśród pracowników – zarówno w biurze, jak i na hali produkcyjnej. Szkolenia są dopasowane do realnych zagrożeń, z jakimi mierzą się firmy przemysłowe.

Platforma oferuje szczegółowe raporty i analitykę, które pozwalają mierzyć poziom wiedzy pracowników, ich podatność na ataki oraz postępy w nauce. Dane te stanowią cenne wsparcie podczas audytów i kontroli, a także pomagają podejmować świadome decyzje zarządcze.

SecureTeam wspiera również realizację wymagań regulacyjnych w zakresie szkoleń i budowania świadomości, co ułatwia spełnienie obowiązków wynikających z NIS2, RODO czy ISO. Najważniejszym efektem jest jednak trwała zmiana postaw i budowanie kultury bezpieczeństwa w organizacji.

BEZPIECZEŃSTWO IT JAKO ELEMENT STRATEGII BIZNESOWEJ

Współczesny przemysł nie może pozwolić sobie na przypadkowość w obszarze IT. Bezpieczeństwo infrastruktury, kontrola zasobów, zgodność z regulacjami oraz świadomi pracownicy to filary, na których opiera się ciągłość produkcji.

Połączenie systemu nVision i platformy SecureTeam tworzy spójne środowisko, które chroni organizację zarówno od strony technologicznej, jak i ludzkiej. To inwestycja nie tylko w bezpieczeństwo, lecz także w stabilność finansową, reputację i przewagę konkurencyjną.

Jeśli chcesz dowiedzieć się, jak skutecznie zabezpieczyć środowisko przemysłowe i ograniczyć ryzyko kosztownych przestoju, warto sięgnąć po wiedzę ekspertów. Świadome decyzje podjęte dziś mogą uchronić Twoją organizację przed poważnymi konsekwencjami jutro. //

axence®

Każda minuta przestoju w produkcji to wymierny koszt

Zapisz się na bezpłatny webinar,
podczas którego eksperci podpowiedzą, jak
się chronić i zapewnić bezpieczeństwo IT
w zakładzie przemysłowym.



Kiedy? **19 marca**



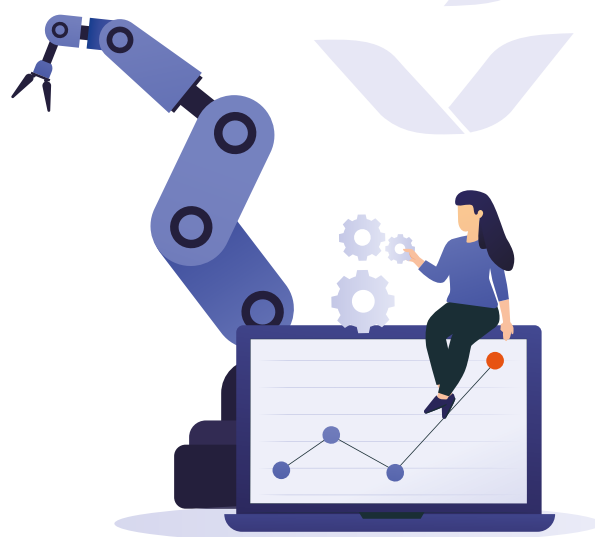
O której? **11:00**



Gdzie: **Online**

Dowiedz się więcej:

<https://axence.net/pl/it-dla-ciaglosci-produkcji>



nVision
axence®

Jedno narzędzie, by rządzić IT!

- rekomendowane przez redakcję pisma IT Professional,
- używane przez ponad 3 500 ekspertów IT na całym świecie,
- rozwijane od ponad 20 lat,
- nagradzane i doceniane przez liderów branży IT w niezależnych testach.

SecureTeam
axence®

Wiedza - najlepsza obrona przed cyberprzestępcami!

- gdzie trenerami są najlepsi eksperci do spraw cyberbezpieczeństwa,
- która pozwala utrzymywać dobre nawyki dzięki testom wiedzy i realnym przykładom,
- gdzie można zamieszczać własne treści czy procedury firmowe,
- która jest stale rozwijana o nowe treści.

RANSOMWARE W OT – JAK ATAKI SZYFRUJĄCE ZATRZYMUJĄ FABRYKI I INFRASTRUKTURĘ KRYTYCZNĄ



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 czasopiśmie branżowych i portalach związanych z przemysłem. Prywatnie tata dwóch córek, pasjonat cyberbezpieczeństwa, stolarz amator, numizmatyki oraz bloger.

// Ransomware kojarzy się z IT – zaszyfrowane pliki, okno z żądaniem okupu, odtwarzanie z backupu. W środowiskach OT/ICS ten sam typ ataku potrafi uderzyć znacznie mocniej, bo w praktyce nie zatrzymuje „komputerów”, tylko proces fizyczny – produkcję, przesył paliw, logistykę, uzdatnianie wody, a czasem także funkcje bezpieczeństwa.

Kluczowe nieporozumienie to stwierdzenie, że ransomware nie dotyka PLC, więc OT jest bezpieczne. W rzeczywistości atak szyfrujący rzadko musi dotknąć sterowników, żeby zatrzymać zakład. Wystarczy, że wyłączy warstwy pośrednie: planowanie produkcji, receptury, systemy jakości, zdalny dostęp serwisowy, domenę AD, stacje inżynierskie, systemy MES/ERP, serwery licencji etc.

DLACZEGO RANSOMWARE W OT POWODUJE PRZESTOJE „NIEPROPORCJONALNE” DO SKALI INFEKCJI

W IT brak dostępu do danych oznacza spadek produktywności. W OT oznacza często utracenie zdolności do bezpiecznego sterowania. W praktyce dochodzą cztery mechanizmy:

1. Świat deterministyczny kontra podejście „jakoś to działa”

OT działa w reżimie czasu rzeczywistego i stabilności. Jeśli padnie wizualizacja, historian albo serwer receptur, operatorzy tracą kontekst. Produkcja może być technicznie możliwa, ale operacyjnie ryzykowna.

2. Uzależnienie OT od systemów IT

W wielu zakładach AD, DNS, serwery plików, PKI, systemy tożsamości czy narzędzia zdalnego wsparcia są wspólnym kręgosłupem IT i OT. Ransomware, uderzając w IT, odcina OT od usług, bez których OT nie działa w trybie biznesowym.

3. Brak prostego odtwarzania systemów

Odtworzenie systemu OT to nie jest „postaw VM i przywróć backup”. Trzeba zsynchronizować odtwarzanie z procesem, wersjami konfiguracji, licencjami, recepturami i często z certyfikacją lub wymaganiami jakości. Dlatego „backup jest” nie znaczy „recovery jest pewne”.

4. Bezpieczeństwo procesu wygrywa z ciągłością

Gdy nie ma pewności, że przeciwnik nie przemieszcza się dalej (lateral movement), organizacje podejmują decyzję: stop. Nie dlatego, że „nie da się pompować/produkować”, tylko dlatego, że nie da się tego robić odpowiedzialnie.

JAK WYGLĄDA TYPOWY SCENARIUSZ ATAKU SZYFRUJĄCEGO NA ŚRODOWISKO OT?

Poniżej najczęstszy łańcuch zdarzeń w realnych incydentach (różni się detalami, ale logika jest zaskakująco powtarzalna):

1. Wejście do IT

Phishing, skradzione hasła/VPN, podatny serwer brzegowy, kompromitacja dostawcy. Następnie szybkie „ustabilizowanie” dostępu – konta uprzywilejowane, narzędzia zdalne, backdoory.

2. Rozpoznanie i mapowanie co zatrzyma biznes

Przestępcy nie strzelają w PLC w ciemno. Szukają punktów, które dadzą maksymalny efekt: serwery licencji, kontrolery domeny, systemy planowania, repozytoria receptur, backupy, stacje inżynierskie, serwery AV/EDR.

3. Odcięcie odzyskiwania (backup/DR)

Bardzo częsty krok. Skasowanie snapshotów, zaszyfrowanie backupów, kradzież poświadczeń do repozytoriów. Potem dopiero następuje szyfrowanie.

4. Szyfrowanie + kradzież danych

W OT „dane” to nie tylko dokumenty. To konfiguracje, receptury, schematy sieci, listy kont, projekty automatyki, dane jakości. Nawet jeśli nie wyciekną, sama groźba komplikuje decyzje.

5. Efekt końcowy – przestój i tryb ręczny

Zakład przechodzi na manual albo wstrzymuje proces. A odtwarzanie trwa dłużej niż w IT, bo wymaga testów, walidacji i często wsparcia dostawców.

CO W PRAKTYCE ZATRZYMUJE ZAKŁADY? (NAJCZĘŚCIEJ NIE PLC)

Najbardziej dotkliwe skutki w środowiskach OT powodują często te elementy, które na pierwszy rzut oka nie są kojarzone bezpośrednio z automatyką przemysłową, ale w praktyce pośrednio sterują całym procesem. Utrata systemów tożsamości, takich jak Active Directory, oznacza brak możliwości logowania operatorów, utratę uprawnień do systemów oraz niedostępność kont technicznych wykorzystywanych przez usługi. Równie krytyczne są systemy klasy MES, planowanie produkcji oraz serwery receptur – bez nich proces albo musi zostać wstrzymany, albo prowadzony jest w sposób niekontrolowany i niezgodny z wymaganiami.

Poważnym problemem jest także niedostępność systemów historyzacji danych procesowych oraz raportowania. Brak danych z procesu i potwierdzeń jakości w wielu branżach oznacza brak możliwości formalnego dopuszczenia produktu do wysyłki, nawet jeśli fizycznie został on wytworzony poprawnie. W tym samym obszarze mieszczą się serwery licencji. Ich zaszyfrowanie lub wyłączenie potrafi skutecznie zatrzymać systemy SCADA i narzędzia inżynierskie w sposób całkowicie „legalny”, bez ingerencji w sam proces sterowania.

Dodatkowym czynnikiem ryzyka jest utrata zdalnego dostępu serwisowego, która w sytuacji kryzysowej odcina zakład od integratorów i dostawców technologii. W środowiskach opartych na wirtualizacji problem potęguje się jeszcze bardziej. Pojedynczy skuteczny atak na warstwę wirtualną może jednocześnie unieruchomić dziesiątki kluczowych serwerów OT, prowadząc do gwałtownego i trudnego w opanowaniu przestoju.

Przykłady realnych incydentów, które zatrzymały produkcję.

1) Colonial Pipeline (maj 2021) – ransomware w IT prowadzący do zatrzymania infrastruktury.

To jeden z najbardziej wymownych przykładów pokazujących, że ransomware nie musi ingerować w sterowniki,

aby skutecznie zatrzymać proces technologiczny. Firma wstrzymała pracę rurociągu w reakcji na incydent ransomware (atak przypisywany grupie DarkSide), choć raportowano, że problem dotyczył m.in. systemów biznesowych (np. rozliczeń/billing). Decyzja o wyłączeniu operacji była elementem kontroli ryzyka i ograniczania skutków.

Wniosek: nawet jeśli proces technicznie działa, brak możliwości bezpiecznej i kontrolowanej obsługi biznesowej może wymusić zatrzymanie.

2) Norsk Hydro (marzec 2019) – przejście na sterowanie ręczne oraz czasowe wstrzymanie produkcji.

W ataku z wykorzystaniem ransomware LockerGoga część zakładów przeszła na tryb ręczny, a w niektórych lokalizacjach produkcja została czasowo ograniczona lub zatrzymana. Źródła branżowe i opracowania case study opisują istotny wpływ na systemy IT i konieczność pracy w trybach awaryjnych.

Wniosek: sterowanie ręczne jest realnym buforem, ale jest kosztowne, ogranicza wydajność i zwykle nie skaluje się długo. Dodatkowo wymaga procedur, wyszkolenia i dostępu do wiarygodnych danych procesowych.

3) JBS (czerwiec 2021) – przestój w zakładach produkcyjnych i przejście na tryb ręczny.

Atak ransomware przypisywany grupie REvil spowodował zakłócenia w działaniach w Ameryce Północnej i Australii, w tym czasowe wyłączenia części zakładów, a tym samym wstrzymanie pracy kadry w Australii.

Wniosek: w branżach o krótkim „czasie życia” produktu (żywność, chemia, procesy ciągłe) przestój szybko przechodzi w straty materiałowe, logistyczne i reputacyjne.

4) Toyota / Kojima Industries (luty 2022) – cyberatak na dostawcę, zatrzymanie produkcji w 14 fabrykach.

Tu mechanizm nie był klasycznym „ransomware w samym OT”, ale efekt biznesowo-OT jest ten sam – zakłócenie systemów u dostawcy przełożyło się na zatrzymanie produkcji w Japonii (zależność JIT i brak komponentów).

Wniosek: odporność OT obejmuje łańcuch dostaw. Zapewnienia, iż „mój zakład jest odseparowany”, nie chronią przed przestojem, jeśli padną krytyczne usługi u partnerów.

We wszystkich opisanych przypadkach wspólnym mianownikiem jest utrata zaufania do środowiska, a w OT zaufanie stanowi podstawowy warunek bezpiecznej eksploatacji procesu. Dlatego dojrzałe organizacje nie koncentrują się na pytaniu, czy zaszyfrowano sterowniki, lecz na tym, czy przeciwnik nadal ma dostęp do systemów, czy proces może być prowadzony bezpiecznie przy ograniczonej widoczności, czy zachowana jest integralność danych, czy systemy są odtwarzane z czystych i zweryfikowanych kopii oraz czy możliwe jest szybkie

i kontrolowane odseparowanie środowiska OT od IT bez wprowadzania operacyjnego chaosu.

JAK MINIMALIZOWAĆ RYZYKO RANSOMWARE W OT?

Poniżej opisano działania, które w praktyce ograniczają ryzyko przestoju i skracają czas bezpiecznego wznowienia pracy po incydencie ransomware. Nie jest to lista pojedynczych narzędzi, lecz spójny model operacyjny dostosowany do realiów OT. Jego podstawą jest dobrze zaprojektowana architektura oparta na segmentacji środowiska na strefy funkcjonalne oraz ściśle kontrolowane połączenia między nimi. Minimalizacja przepływów, jasne uzasadnienie komunikacji i stała obserwacja ruchu znacząco ograniczają możliwość przemieszczania się atakującego i zmniejszają skalę potencjalnych szkód.

Równie ważne jest właściwe zarządzanie tożsamością i dostępem. W wielu incydentach to właśnie wspólne konta administracyjne, współdzielone hasła i niekontrolowane zależności pomiędzy IT a OT umożliwiają szybkie rozprzestrzenienie się ataku. Skuteczna ochrona wymaga rozdzielenia środowisk, kontrolowanych relacji zaufania, dostępu administracyjnego przez specjalne punkty pośrednie oraz silnego uwierzytelniania dla zdalnych połączeń. Dostęp uprzywilejowany powinien być ograniczony w czasie i zakresie do faktycznych potrzeb operacyjnych.

W środowiskach OT kopie zapasowe muszą gwarantować nie tylko istnienie danych, ale realną możliwość ich bezpiecznego odtworzenia. Oznacza to posiadanie kopii odpornych na modyfikację, przygotowanych obrazów bazowych kluczowych systemów, aktualnych kopii projektów automatyki oraz regularnych testów odtworzeniowych prowadzonych w scenariuszach ataku szyfrującego. Całość powinna być uzupełniona o wykrywanie anomalii opartych na zachowaniu oraz procedury reagowania i ciągłości działania zaprojektowane specjalnie pod OT, tak aby w sytuacji kryzysowej decyzje były podejmowane w sposób kontrolowany, a nie improwizowany.

Ransomware w środowiskach OT nie jest problemem stricte informatycznym, lecz zagrożeniem dla ciągłości i bezpieczeństwa procesów fizycznych. Ataki szyfrujące zatrzymują zakłady nie dlatego, że niszczą sterowniki, ale dlatego, że podważają zaufanie do całego otoczenia operacyjnego. Organizacje, które traktują cyberbezpieczeństwo OT jako element architektury procesu, a nie dodatek technologiczny, są w stanie ograniczyć skutki incydentu i szybciej wrócić do bezpiecznej pracy. Te, które tego nie robią, dowiadują się o swoich słabościach dopiero w momencie przestoju – zwykle wtedy, gdy jest już za późno. //

DOPASOWYWANIE REKORDÓW W HETEROGENICZNYCH BAZACH DANYCH PRZEMYSŁOWYCH – FUZZY MATCHING (DOPASOWANIE ROZMYTE)

OD KLASYCZNYCH METOD DO UCZENIA MASZYNOWEGO I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

// W dzisiejszych czasach w różny sposób rozumiane dane w przedsiębiorstwie przemysłowym są jego integralną częścią. Praktycznie zawsze używa się ich w postaci cyfrowej, czyli jako pliki komputerowe, arkusze kalkulacyjne oraz bazy danych. Częstym zjawiskiem w przemyśle jest sytuacja, w której różne działy firmy używają różnych systemów do przechowywania danych. Księgowość ma swoją kolekcję, w której znajdują się informacje adekwatne do tej dziedziny działalności przedsiębiorstwa. Następnym miejscem może być dział zakupów, kolejnym utrzymania ruchu, magazyn itd. Nie jest również odosobnionym przypadkiem sytuacja, w której dane te, pomimo opisywania tych samych rzeczy, nie pasują do siebie wprost. W artykule przedstawiono metody radzenia sobie z tym problemem, czyli w jaki sposób logicznie powiązać literalnie niepasujące wpisy z dwóch baz danych.



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



DOPASOWANIE DANYCH

„Dopasowanie” (ang. match) w branżowym języku inżynierów danych często zastępowane jest słowem „matchowanie”. Wyobraźmy sobie sytuację, kiedy istnieją dwa zbiory danych, możemy je nazwać dwoma bazami danych lub dwiema kolekcjami. Załóżmy, że te dane mają charakter pojedynczych wpisów o tej samej lub bardzo podobnej strukturze. Jeden zbiór może być zapisany w postaci pliku CSV (Comma Separated Variables – zmienne oddzielone przecinkami, chociaż zdarza się że zamiast przecinków stosuje się średnik, spację lub tabulator) bądź MS Excel. Plik ten może być otwarty i edytowany praktycznie przez każdego, kto dostęp do takiego pliku posiada. Drugi zbiór

zachowany jest w strukturze relacyjnej bazy danych, do której nie mamy bezpośredniego dostępu, a jej zawartość możemy przeglądać tylko poprzez oprogramowanie, które na tych danych operuje.

Wyobraźmy sobie hipotetyczną sytuację, w której chcemy dokonać analizy danych, ale potrzebne są nam informacje zawarte w obu tych bazach. Jedna mówi o wolumenie sprzedaży danego produktu, inna o ilości zgłoszonych reklamacji tej pozycji. Jeśli sprawa dotyczy jednej lub maksymalnie 10 pozycji, to z pewnością można to zrobić na „piechotę”. Jeśli ilość takich analiz przekracza 100 sztuk, to zaczyna to być problematyczne i czasochłonne dla pracownika, który analizy takiej musi dokonać ręcznie.

Cały czas zakładamy, że obie bazy danych mają wpisy o jednym produkcie w ten sam sposób – jest to w obu przypadkach ciąg znaków w obu kolekcjach wyglądający tak samo i dopasowanie do siebie rekordów jest bardzo proste. Jednak w świecie komputerowych danych najmniejsza różnica oznaczać będzie, że dwa ciągi znaków różniące się nawet jednym znakiem identyczne już nie są, a proste przyrównanie ich do siebie da wynik negatywny. Pojedyncza literówka, nawet napisanie tego samego słowa wielką i małą literą, wstawienie dwóch spacji zamiast jednej, przecinka zamiast kropki, spowoduje, że ciągi znaków nie będą do

siebie pasować. Wyobraźmy sobie sytuację, że jedna baza zawiera nazwy w języku polskim, a druga w angielskim.

Przykład

Tabele 1 i 2 przedstawiają dwa arkusze danych odzwierciedlające potencjalny problem opisany powyżej. kolejne indeksy A001, A002 ... A015 odpowiadają kolejno tym samym pozycjom z arkusza B, aczkolwiek nie są tymi samymi ciągami znaków. Spróbujmy zatem sprawdzić, jak komputerowe algorytmy z zakresu inżynierii danych poradzą sobie z ich dopasowaniem.

ID_A	Nazwa_komponentu	Opis	Dostawca
A001	Silnik elektryczny 3kW	AC 400V, 1450rpm, B3	Siemens
A002	Reduktor planetarny P40	przełożenie 1:10	SEW-Eurodrive
A003	Czujnik temp. PT100	Zakres -50...200°C	WIKA
A004	Pompa hydrauliczna 25L/min	210 bar, aluminium	Bosch Rexroth
A005	Pasek klinowy 17x1100Li	Guma EPDM	Optibelt
A006	Zawór kulowy DN25	Stal nierdzewna	ARI Armaturen
A007	Łożysko kulkowe 6204 ZZ	SKF	?
A008	Przełącznik bezpieczeństwa S12	24VDC, 2NO+2NC	Pilz
A009	Falownik 1.5kW	Wej. 3x400V, IP20	Lenze
A010	Enkoder inkrementalny 1024imp	Oś 10mm, 5V	Baumer
A011	Moduł wejść cyfrowych 16DI	24VDC	Siemens
A012	Czujnik indukcyjny M12	10mm, PNP NO	Turck
A013	Przewód zasilający 3x2.5mm ²	450/750V, Cu	Nexans
A014	Sprzęgło elastyczne D40	Aluminium	KTR
A015	Czujnik ciśnienia 0–10bar	Wyj. 4–20mA	WIKA

Tabela 1. // Arkusz A.

ID_B	Nazwa_elementu	Opis_techiczny	Dostawca
B001	Silnik el. 3 kW/400V	1450 obr/min, typ B3	Siemens AG
B002	Reduktor P-40 planet.	gear ratio 10:1	SEW Eurodrive
B003	Temp sensor Pt-100	-50 do 200C	WIKA Polska
B004	Pompa hydr. 25L/m	210bar alum. housing	Bosch-Rex
B005	Pasek klin. 17x1100	EPDM rubber	Opti-belt
B006	Valve ball DN-25 SS	1" stainless	ARI-Armatur
B007	Bearing 6204ZZ	SKF Group	?
B008	Safety relay PNOZ S-12	24VDC	Pilz GmbH
B009	Inverter 1.5 kW Lenze	3x400 V, IP-20	LENZE
B010	Encoder incr. 1024ppr	Shaft 10mm	Baumer Electric
B011	Mod. DI 16x24V	Digital inputs	Siemens
B012	Inductive sensor M12 PNP	NO, 10mm	Turck GmbH
B013	Power cable 3x2.5	Cu 450/750V	Nexans Polska
B014	Coupling D-40 flex.	Alu	KTR Systems
B015	Pressure sensor 0-10 bar	Out 4-20mA	WIKA

Tabela 2. // Arkusz B.

PODOBIEŃSTWO LEVENSZTEINA

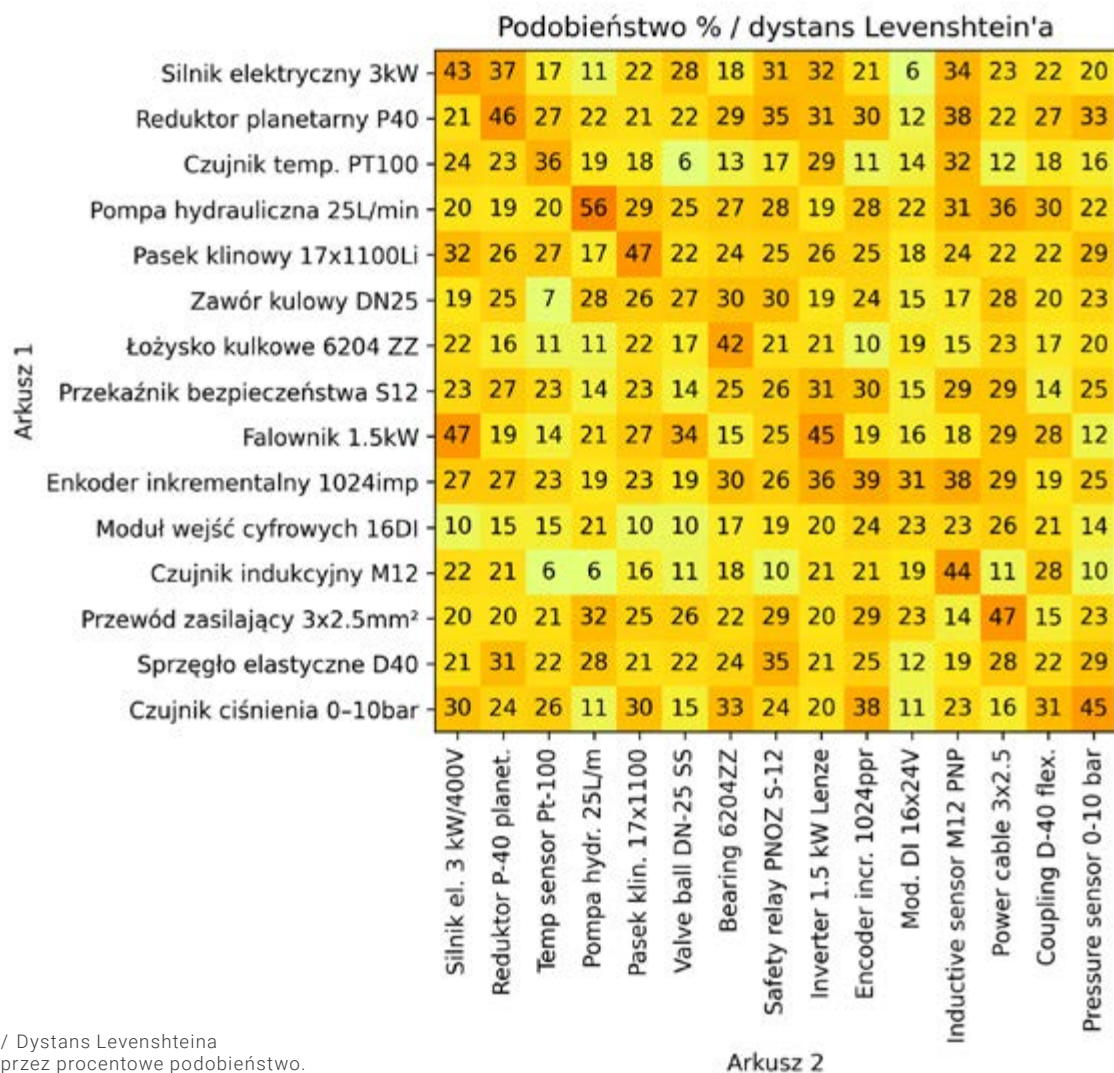
Jedną z miar podobieństwa ciągów znaków jest tzw. podobieństwo lub dystans Levenshteina – jest to dość prosta metoda polegająca na obliczeniu ilości czynności edycyjnych na jednym ciągu znaków tak, aby przerobić go w drugi. Wlicza się w to kasowanie, dodanie lub zamiana znaku. Innymi słowy, dwa przyrównywane do siebie wyrazy są na tyle sobie bliskie (w myśl rozumienia ilości edycyjnych jako dystans), na ile jest konieczne czynności edycyjnych, aby były identyczne. W przypadku gdy wyrazy są identyczne,

żadne czynności nie są potrzebne i dystans ten wynosi 0. Metoda ta świetnie sprawdza się przy przyrównaniu wyrazów lub ciągów całych znaków, gdzie występują literówki, brakujące znaki, zwielokrotnione spacje itp.

Tabela 3 przedstawia przykładowe porównanie pierwszego elementu z arkusza A z pięcioma wpisami z Arkusza 2. Dodać należy, że przed porównaniem znaki obu ciągów znaków zostały zamienione na małe litery, aby uniknąć dodatkowych czynności edycyjnych wynikłych z użycia małych i wielkich liter.

Wzorzec	Dopasowanie	Dystans Levenshteina
Silnik elektryczny 3 kW	Silnik el. 3 kW/400 V	13
Silnik elektryczny 3 kW	Safety relay PNOZ S-12	18
Silnik elektryczny 3 kW	Pasek klin. 17x1100	19
Silnik elektryczny 3 kW	Valve ball DN-25 SS	19
Silnik elektryczny 3 kW	Temp sensor Pt-100	20

Tabela 3. // Dystans Levenshteina

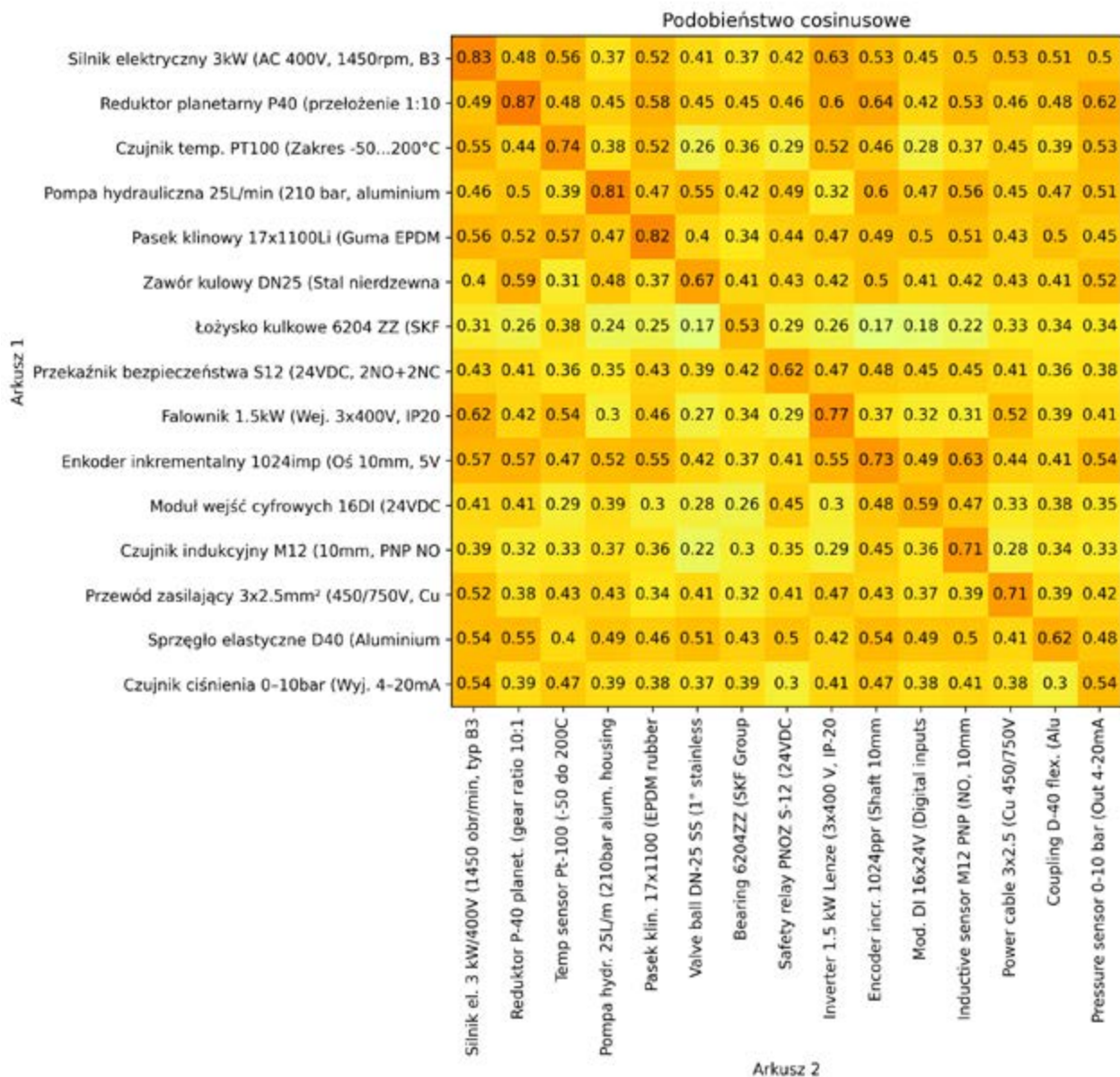


Ilustracja 1. // Dystans Levenshteina wyrażony poprzez procentowe podobieństwo.

Przyrównywanie do siebie poszczególnych rekordów będzie polegało na przyrównaniu wektorów. Upraszczając, ciągi znaków są do siebie na tyle podobne, na ile użyto takich samych elementów (ww. kontrakcji „aa”, „ab”, „ma” itd.) do ich utworzenia.

Dla tak sporządzonych wektorów konieczne będzie wykonanie ich przyrównania. I kolejno będzie polegało na pobraniu pojedynczego wektora z arkusza A i poszukania najbliższego mu odpowiednika w arkuszu B. Jak można się domyślić, odpowiednik z arkusza B wcale nie musi być identyczny do wzorca a arkusza A, będzie mu bliższy lub dalszy w myśl tzw. metryki odległości.

Jeśli wyobrazimy sobie dwa punkty w przestrzeni dwu- (dwa parametry X i Y) lub nawet trójwymiarowej (X, Y i Z), to intuicyjnie możemy wyobrazić, że są usytuowane w jakiejś odległości od siebie. Matematycznie można również obliczyć odległość dwóch „punktów” w przestrzeni która opisana jest przez 2450 parametrów. Na zasadzie intuicyjnej odległości euklidesowej, jak również bardziej zaawansowanych technik jak odległość cosinusowa lub iloczyn skalarny wektorów. Odległość cosinusową można rozumieć na zasadzie działania matematycznego cosinus pomiędzy dwoma wektorami. Gdy są one do siebie równoległe, to kąt pomiędzy nimi będzie wynosił 0, a $\cos(0) = 1$. Iloczyn skalarny w przypadku równoległych wektorów da wartość maksymalną.



Ilustracja 2. // Odległość cosinusowa dla rozszerzonego wektora znakowego

Arkusz A	Arkusz B	Poprawność
Silnik elektryczny 3kW	Silnik el. 3 kW/400V	Poprawnie
Reduktor planetarny P40	Reduktor P-40 planet.	Poprawnie
Czujnik temp. PT100	Temp sensor Pt-100	Poprawnie
Pompa hydrauliczna 25L/min	Pompa hydr. 25L/m	Poprawnie
Pasek klinowy 17x1100Li	Pasek klin. 17x1100	Poprawnie
Zawór kulowy DN25	Valve ball DN-25 SS	Poprawnie
Łożysko kulkowe 6204 ZZ	Bearing 6204ZZ	Poprawnie
Przełącznik bezpieczeństwa S12	Safety relay PNOZ S-12	Poprawnie
Falownik 1.5kW	Inwerter 1.5 kW Lenze	Poprawnie
Enkoder inkrementalny 1024imp	Encoder incr. 1024ppr	Poprawnie
Moduł wejść cyfrowych 16DI	Mod. DI 16x24V	Poprawnie
Czujnik indukcyjny M12	Inductive sensor M12 PNP	Poprawnie
Przewód zasilający 3x2.5mm ²	Power cable 3x2.5	Poprawnie
Sprzęgło elastyczne D40	Coupling D-40 flex.	Poprawnie
Czujnik ciśnienia 0–10bar	Silnik el. 3 kW/400V	Źle

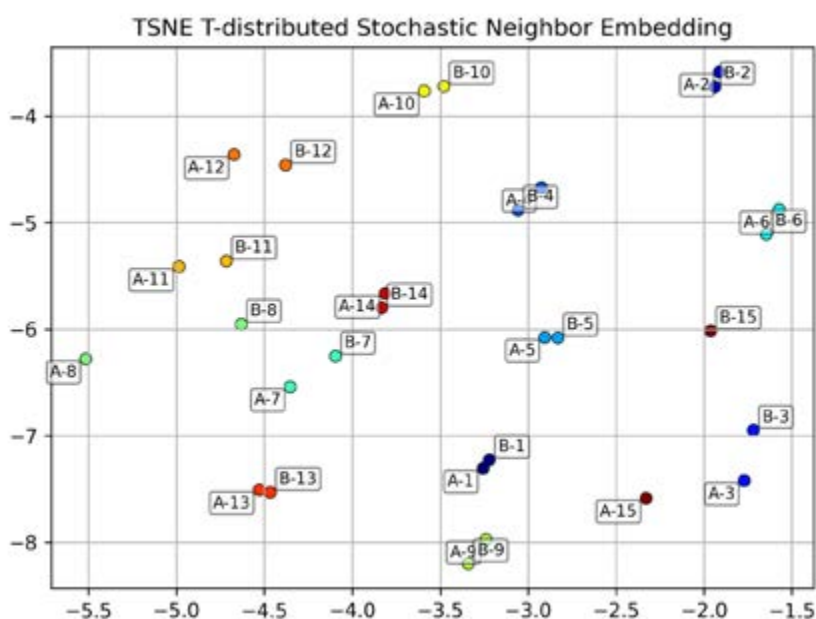
Tabela 5. // Dopasowanie wektorów zawartości znakowej poprzez podobieństwo cosinusowe

Istnieją techniki z dziedziny inżynierii danych pozwalające zredukować wymiar wektora nawet do dwóch wymiarów, nie dzieje się to jednak bez utraty jakości danych i stosowane powinno być z rozważką. Jedną z technik jest t-SNE (T-distributed Stochastic Neighbor Embedding). Ilustracja 3 przedstawia jej zastosowanie. Wymiar wektora 2450 został zredukowany do 2 wymiarów. Doskonale nadaje się do wizualizacji na płaskim dwuwymiarowym wykresie. Kropki o tym samym kolorze są odpowiadającymi sobie rekordami kolejno z arkusza A i B a numery ich pozycjami na liście,

A-10 i B-10 są usytuowane relatywnie blisko siebie, co oznacza ich podobieństwo. Dzieje się tak dla większości danych, ale są też wyjątki. Pary A,B-8 oraz A,B-15 są od siebie oddalone bardziej niż inne. Odpowiadają one rekordom:

A-8 – Przełącznik bezpieczeństwa S12 24VDC Pilz GmbH
B-8 – Safety relay PNOZ S-12 24VDC Pilz GmbH

A-15 – Czujnik ciśnienia 0–10bar Wyj. 4–20mA WIKA
B-15 – Pressure sensor 0-10 bar Out 4-20mA WIKA



Ilustracja 3. // Graficzne przedstawienie odległości punktów w przestrzeni zredukowanej do 2 wymiarów.

Na pierwszy rzut oka widać, że te rekordy wyróżnia przede wszystkim język – polski oraz angielski. Porównywanie zawartości użytych liter ma w takim przypadku ograniczone zastosowanie, podobieństwa będzie można jedynie doszukiwać w opisie i parametrach oraz w polu nazwy producenta.

ML – UNSUPERVISED MACHINE LEARNING – KLASTROWANIE, NIENADZOROWANE UCZENIE MASZYNOWE

Tytuł artykułu wskazuje że do zadań matchowania została użyta sztuczna inteligencja. W tym przypadku użyty zostanie algorytm nienadzorowanego uczenia maszynowego (unsupervised machine learning), jak najbardziej należący do dziedziny AI (Artificial Intelligence). Model sztucznej inteligencji tego typu ma za zadanie samodzielne znalezienie wzorców które łączą rekordy i podzielenie ich na grupy pod względem wyróżniającego je podobieństwa. W przeciwieństwie do uczenia nadzorowanego (supervised machine learning), można rzec dajemy modelowi zbiór danych i oczekujemy że podzieli on nam je na grupy lub tzw. klastry, używając podobieństw które sam sobie określi. Istnieją modele w których możemy podać ilość takich klastrów. Są również takie modele, którym dajemy wolną rękę w tej kwestii.

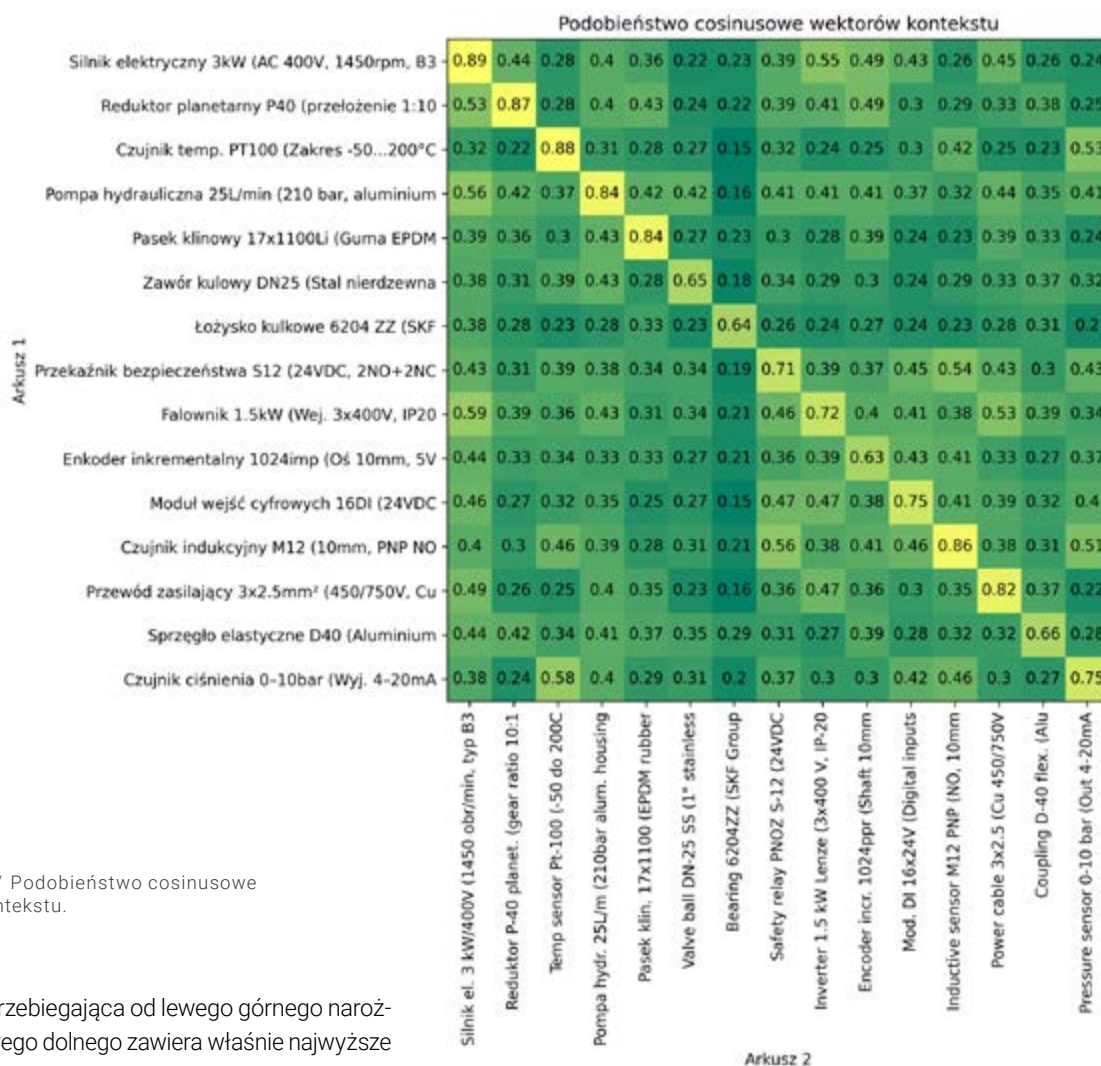
W powyższych rozważaniach użyty został model k_means, w którym odgórnie zakładamy, że ma podzielić nam dane na 15 grup – tyle, ile mamy rekordów w każdym z naszych arkuszy. Nie zawsze jednak liczba grup będzie znana a priori. W takich przypadkach można wykonać całą serię dopasowań modelu i wybrać taką ilość klastrów, która daje najlepsze jakościowo wyniki w momencie gdy wzrost liczby klastrów nie przynosi znaczącej poprawy jakości wyników. K_means to jeden z podstawowych modeli i używa on w domyśle intuicyjną odległość euklidesową jako podstawę do obliczenia miary podobieństwa.

WEKTOR KONTEKSTU

Jako ostatnią metodę porównania użyte zostały wektory kontekstu tzw embedding. Technika ta znajduje zastosowanie w najpopularniejszej dziedzinie sztucznej inteligencji, czyli w dużych modelach językowych LLM (Large Language Model) takich jak GPT czy GEMINI. Używana jest również w rozwiązaniach RAG (Retrieval Augmented Generation). Sama istota wektora kontekstu jest dość zawiła i dalece wykracza poza ramy niniejszego artykułu, spróbujmy jednak ogólnikowo wytłumaczyć jej działanie. Produktem funkcji embedding jest liczbowa reprezentacja znaczenia tekstu, jaki został podany na wejściu funkcji, składająca się w naszym przypadku z 1536 liczb stanowiących ww. wektor (dostawcą funkcji jest OpenAI, a użyty model to text-embedding-3-small). Funkcja ta w rzeczywistości jest wytrenowanym modelem sztucznej inteligencji, będącym elementem dużego modelu językowego LLM. Korzystanie z niej w naszym przypadku jest usługą płatną, ale możliwe jest również korzystanie z darmowych modeli embeddingowych (Hugging Face, środowisko Ollama). Przyznać też trzeba, że do naszych potrzeb została ona użyta trochę jako wytrych. Możemy powiedzieć, że porównujemy nasze rekordy z arkuszy A i B, poprzez ich zawartość znaczeniową, a nie jak poprzednio zawartość użytych znaków. Komercyjne funkcje embeddingowe trenowane są za pomocą wielu języków, co okazuje się dla nas bardzo pomocne, szczególnie gdy kilka sztuk naszych rekordów jest zarówno w języku polskim, jak i angielskim. Wektory znaczenia dla wyrażeń „silnik elektryczny” oraz „electric motor” powinny być sobie bardzo bliskie, co przedstawione jest na ilustracji 4.

Arkusz A	Arkusz B	Poprawność
Pompa hydrauliczna 25L/min	Pompa hydr. 25L/m	Poprawnie
Czujnik temp. PT100	Temp sensor Pt-100	Poprawnie
Falownik 1.5kW	Inverter 1.5 kW Lenze	Poprawnie
Zawór kulowy DN25	Valve ball DN-25 SS	Poprawnie
Łożysko kulkowe 6204 ZZ	Bearing 6204ZZ	Poprawnie
Moduł wejść cyfrowych 16DI	Mod. DI 16x24V	Poprawnie
Przewód zasilający 3x2.5mm ²	Power cable 3x2.5	Poprawnie
Enkoder inkrementalny 1024imp	Power cable 3x2.5	Źle
Pasek klinowy 17x1100Li	Pasek klin. 17x1100	Poprawnie
Przełącznik bezpieczeństwa S12	Safety relay PNOZ S-12	Poprawnie
Czujnik ciśnienia 0–10bar	Pressure sensor 0-10 bar	Poprawnie
Silnik elektryczny 3kW	Silnik el. 3 kW/400V	Poprawnie
Czujnik indukcyjny M12	Inductive sensor M12 PNP	Poprawnie
Reduktor planetarny P40	Reduktor P-40 planet.	Poprawnie
Pasek klinowy 17x1100Li	Coupling D-40 flex.	Źle

Tabela 6. // Wyniki uzyskane poprzez użycie modelu k_means



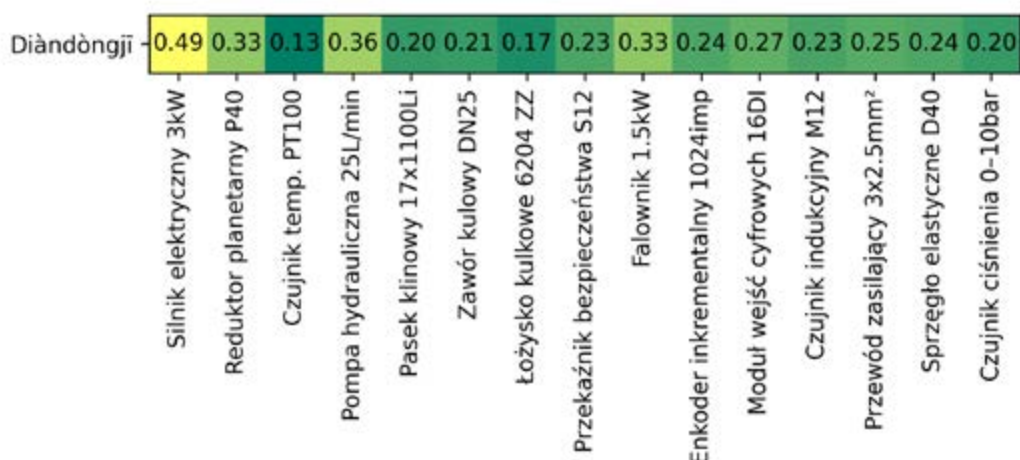
Ilustracja 4. // Podobieństwo cosinusowe wektorów kontekstu.

Przekątna przebiegająca od lewego górnego narożnika do prawego dolnego zawiera właśnie najwyższe wartości, co oznacza najlepsze dopasowanie.

EKSPERYMENT

Zróbmy jeszcze jeden mały eksperyment: założmy, że pierwszy wpis z Arkusza A jest zapisany w chińskim

alfabecie uproszczonym – „电动机” (transkrypcja fonetyczna „Diàndòngjī”). Wyrażenie to według translatora Google’a oznacza w naszym języku ojczystym „silnik elektryczny”. Jak przedstawiono na ilustracji 5, ta para właśnie uzyskała najwyższą wartość.



Ilustracja 5. // Podobieństwo cosinusowe wyrażenia w języku chińskim.

Metoda	Jakość	Złożoność	Koszt	Wielojęzyczność
Levenshtein	niska	niska	darmowe	słaba
Wektory znakowe	średnia	średnia	darmowe	słaba
k-means	średnia	średnia	darmowe	słaba
Embedding	wysoka	niska	* tanio / darmowe	dobra

Tabela 7. // Podsumowanie metod.

* – cena na początku roku 2026, komercyjne generowanie wektorów kontekstu (embeddings) przez firmę OpenAI, model text-embedding-3-small; 1 USD za 62'500 stron tekstu. Możliwe jest darmowe generowanie embeddingsów przy wykorzystaniu darmowych funkcji, ich jakość jednak nie zawsze dorównuje tym komercyjnym.

WNIOSKI

Przedstawione rozważania przedstawiają kilka metod porównywania ze sobą ciągów znaków. Poprzez proste funkcje takie jak dystans Levenshteina, rozbudowane konstrukcje wektora zawartości znakowej aż po zaawansowane techniki funkcji embeddingowych będące elementem najbardziej, jak na dzisiejsze czasy osiągnięcia sztucznej inteligencji. Te ostatnie świetnie radzą sobie nawet w przypadkach gdy wpisy w arkuszach były w różnych językach, a nawet różnych alfabetach. Do posługiwania się tymi technikami niezbędna jednak będzie odrobina pomysłowości, podstawowa wiedza z zakresu inżynierii danych i sztucznej inteligencji zarówno modeli ML (Machine Learning), jak i korzystania z dobrodziejstw, jakie oferują nam modele językowe LLM.

PODSUMOWANIE

W zależności od rodzaju i stopnia zróżnicowania dopasowanych danych i charakteru ich różnorodności bardziej lub mniej rekomendowane są następujące metody przyrównania.

Levenshtein – różnice wynikające z literówek i wszelkich pomyłek wynikających z ręcznego wpisywania danych.

Wektory zawartości znakowej – metoda sprawdzi się dobrze, gdy wpisy będą identyfikowalne po bardzo specyficznych fragmentach np. numery seryjne, nazwy typów itp.

Modele uczenia nienadzorowanego – Unsupervised Learning, dla wymienionego w artykule przypadku nie wykazały wysokiej skuteczności, k-means nie jest jedynym algorytmem tego typu. Ta metoda dla może okazać się bardzo skuteczna dla innych zbiorów, jak również inny model mógłby okazać się wydajniejszym dla naszego przypadku. Jak to w inżynierii danych bywa – konieczne byłoby poeksperymentowanie z innymi modelami.

Wykorzystanie embeddings – największą przewagą tej metody dla naszego przypadku okazała się nieczułość na wielojęzyczność wpisów. Sama metoda jest dość prosta oprócz tego, że wiele dzieje się poza naszymi plecami. Nasze rekordy wpadają do swojej czarnej skrzynki, z której pozyskujemy wspomniane wektory kontekstu. Dla naszych rozważań dała ona najlepsze rezultaty w postaci 100% poprawnie dopasowanych wpisów. //



Największe w Polsce centrum szkoleń technicznych zaprasza na **bezpłatne konferencje branżowe:**



27 marca 2026 (piątek)

Nowoczesne systemy hydrauliczne i pneumatyczne – technologie, uszczelnienia, dobre praktyki



Zapisz się już teraz!



17 kwietnia 2026 (piątek)

Strefa Kompetencji w TIA Portal V21 – najnowsze możliwości zintegrowanego środowiska programistycznego.



Zapisz się już teraz!



15 maja 2026 (piątek)

Projektowanie rozdzielnic i sterownic z nowościami aparatury łączeniowej Siemens



Zapisz się już teraz!

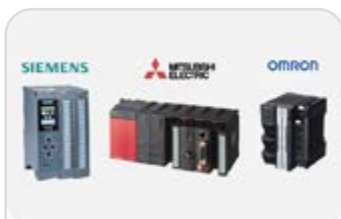


22 maja 2026 (piątek)

Inżynieria niezawodności – technologie SKF w obszarze łożysk i monitoringu stanu maszyn



Zapisz się już teraz!

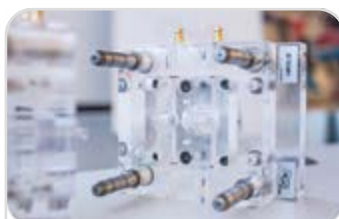


12 czerwca 2026 (piątek)

PLC 360° – Siemens, OMRON, Mitsubishi: najlepsze praktyki i przewagi technologiczne



Zapisz się już teraz!



25 września 2026 (piątek)

Od stali do kompozytów – praktyczne rozwiązania inżynierii materiałowej dla przemysłu



Zapisz się już teraz!



23 października 2026 (piątek)

Stabilna produkcja bez przestołów – TPM i RCM2 jako narzędzia doskonałości operacyjnej



Zapisz się już teraz!



27 listopada 2026 (piątek)

Nowoczesna komunikacja przemysłowa – PROFINET i Ethernet przemysłowy w praktyce



Zapisz się już teraz!



PRACA NA WYSOKOŚCI W REALIACH PRZEMYSŁU: NAJCZĘSTSZE BŁĘDY I JAK ICH UNIKNAĆ

// Praca na wysokości to jedna z tych czynności, które w wielu zakładach produkcyjnych wykonuje się „przy okazji”: szybka naprawa, montaż instalacji, przegląd dachu hali. W statystykach BHP to jednak wciąż jedna z głównych przyczyn najcięższych wypadków – mimo dostępności nowoczesnych systemów zabezpieczeń i procedur. Gdzie zatem naprawdę leży problem i co można zrobić, by praca na wysokości przestała być loterią?



Autor // RAFAŁ WASILEWSKI

Redaktor naczelny magazynu i portalu „Nowoczesny Przemysł”.



DLACZEGO PRACA NA WYSOKOŚCI WCIĄŻ JEST TAK NIEBEZPIECZNA?

Z punktu widzenia przepisów sprawa wydaje się jasna: praca na wysokości wymaga stosowania odpowiednich środków ochrony, szkoleń i organizacji stanowiska. W praktyce przemysłowej wygląda to mniej książkowo.

Prace na wysokości:

- są często **doraźne** – „trzeba coś poprawić”, „odkręcić element”, „zajrzeć do kanału kablowego pod stropem”,
- odbywają się w **czynnych zakładach** – z ruchem wózków, ludzi i maszyn,
- bywają realizowane przez **podwykonawców**, których realnie rzadko kto nadzoruje,
- są „wciskane” w napięty harmonogram produkcji, gdzie „postój linii” jest droższy niż dodatkowe ryzyko.

W efekcie powstaje klasyczny koktajl: presja czasu, rutyna, kompromisy sprzętowe i organizacyjne. A to idealne środowisko dla poważnych wypadków.



NAJCZĘSTSZE BŁĘDY – CO NAPRAWDĘ DZIEJE SIĘ NA HALACH?

Brak rzetelnej oceny ryzyka

Jednym z najczęstszych błędów jest traktowanie pracy na wysokości jako przedłużenia zwykłych czynności UR czy montażowych. Technicy lub monterzy „po prostu wchodzą” na konstrukcję, strop, suwnicę czy podest, bez:

- formalnej oceny ryzyka,
- sprawdzenia nośności i stanu podłoża,
- analizy potencjalnych punktów kotwienia.

Zdarza się, że praca na wysokości jest realizowana w miejscu, które nigdy nie było projektowane do przebywania ludzi (np. konstrukcje wsporcze instalacji, kanały kablowe, dachy z uszkodzoną izolacją).

Zły dobór środków ochrony

Kolejny problem to **zastępowanie rozwiązań docelowych „prowizorką”**. Typowe przykłady:

- użycie drabiny tam, gdzie powinna być **podestowa wieża jezdna** lub podnośnik nożycowy,
- praca z kosza wózka widłowego, który nie jest do tego przeznaczony,
- linowe środki ochrony indywidualnej bez poprawnego doboru punktów kotwienia,
- brak systemów ograniczających wychylenie i wahadło (tzw. efekt wahadła).

Często sprzęt jest na zakładzie, ale „za daleko”, „zajęty” albo „szkoda czasu na ściąganie”.

Środki ochrony indywidualnej tylko „do kontroli”

Harness, linka, kask – wszystko się zgadza... w dokumentach. W praktyce:

- szelki bezpieczeństwa są **niedopasowane** lub przeterminowane,
- amortyzatory nie były nigdy oglądane przez kompetentną osobę,
- użytkownik nie potrafi poprawnie się w nie wpiąć,
- brak faktycznie wyznaczonego, certyfikowanego punktu kotwienia.

Często pracownik zakłada szelki tylko dlatego, że „tak trzeba, bo są zdjęcia do raportu”, a realnie niczego nie wpiął, albo wpiął się do elementu o niepewnej wytrzymałości.

Brak szkoleń praktycznych

Szkolenia BHP z pracy na wysokości bywają sprowadzane do teorii: prezentacja, test, podpis. Tymczasem kluczowy jest **element praktyczny**:

- jak dobrać sprzęt do zadania,
- jak go regulować i kontrolować przed użyciem,
- jak planować dojscie i zejście,
- jak zachować się w sytuacji awaryjnej (zawieszenie w uprzęży, ewakuacja).

Bez praktyki ludzie improwizują, a improwizacja na wysokości szybko zamienia się w błąd krytyczny.

Niewystarczający nadzór nad podwykonawcami

W wielu zakładach znaczną część prac na wysokości realizują firmy zewnętrzne: montaż instalacji, konstrukcji, dachów, linii technologicznych. Błędy pojawiają się, gdy:

- inwestor/zakład **nie weryfikuje** faktycznych kompetencji podwykonawcy,
 - nikt z ramienia zakładu **nie koordynuje prac** na wysokości z innymi operacjami,
 - pozwala się pracować „na ich zasadach”, bez egzekwowania standardów BHP obowiązujących w zakładzie.
- To rodzi złudne poczucie bezpieczeństwa: „To ich ludzie, oni się znają”. W razie wypadku konsekwencje prawne i reputacyjne spadają jednak również na właściciela zakładu.

Brak planu ratunkowego

Nawet tam, gdzie stosuje się środki ochrony przed upadkiem, często **brakuje przygotowanego scenariusza ratunkowego**. Przykład: pracownik spada i zostaje zatrzymany przez system linowy. Co dalej?

- kto odpowiada za ewakuację?
 - jaki sprzęt jest dostępny?
 - w jakim czasie można realnie dotrzeć do poszkodowanego?
 - czy zespół był ćwiczony w takim scenariuszu?
- Bez planu ratunkowego systemy powstrzymujące upadek mogą paradoksalnie zwiększyć ryzyko (np. zespół nie umie ewakuować osoby wiszącej w uprzęży).

JAK UNIKNĄĆ NAJCZĘSTSZYCH BŁĘDÓW – PRAKTYCZNE KIERUNKI DZIAŁAŃ

Wpisz pracę na wysokości w proces planowania

Pierwszy krok to **odejście od logiki „na telefon”**. Prace na wysokości powinny być:

- zgłaszane i planowane z wyprzedzeniem,
- oceniane pod kątem ryzyka,
- koordynowane między działem UR, produkcją, BHP i ewentualnymi podwykonawcami.

Dobrą praktyką jest stosowanie **pozwolenia na pracę (permit to work)** dla prac na wysokości – z check-listą wymogów do spełnienia przed wejściem na stanowisko.

Stosuj hierarchię środków ochrony

Zamiast od razu sięgać po szelki i linki, warto pamiętać o hierarchii:

- 1. Eliminacja pracy na wysokości** – można część czynności przenieść „na dół” (np. modułowe fragmenty instalacji montowane na poziomie posadzki, a następnie podnoszone).
- 2. Ochrona zbiorowa** – stałe lub tymczasowe balustrady, barierki, siatki bezpieczeństwa, podesty.
- 3. Ochrona indywidualna** – systemy linowe i szelki jako ostatnia linia obrony.

Świadome stosowanie tej hierarchii pozwala ograniczyć liczbę sytuacji, w których człowiek jest „sam na krawędzi” z uprzężą jako jedyną barierą.

Dobierz sprzęt do zadania, nie odwrotnie

Zamiast dopasowywać pracę do tego, co akurat stoi w magazynie, warto zacząć od pytania: **jakie są warunki techniczne i organizacyjne zadania?** Na tej podstawie trzeba dobrać:

- podnośnik, wieżę, podest, platformę roboczą,
- system linowy (poziomy, pionowy, punktowe kotwienie),
- rodzaj amortyzacji, długość linek, typ urządzeń samozaciskowych.

Każde odstępstwo od standardu (np. praca z kosza wózka widłowego) powinno być wyjątkiem, a nie regułą.

Zainwestuj w realne szkolenia, nie tylko w „papier”

Dobre szkolenie z pracy na wysokości:

- zawiera **część praktyczną**, w tym ćwiczenia w sprzęcie, symulacje sytuacji krytycznych,
- jest dopasowane do **konkretnego środowiska pracy** (hala, konstrukcje, suwnice, dachy),
- jest regularnie powtarzane, a nie tylko przy zatrudnieniu.

Warto rozważyć współpracę z zewnętrznymi specjalistami, którzy przyjadą na zakład, obejrzą kluczowe miejsca i przygotują scenariusze szkoleń „szyte na miarę”.

Uporządkuj zasady dla podwykonawców

Prace na wysokości prowadzone przez firmy zewnętrzne powinny być objęte:

- jasnymi wymaganiami w umowach (kwalifikacje, sprzęt, procedury),
- obowiązkiem przedstawienia dokumentów i uprawnień,
- nadzorem ze strony zakładu (koordynator ds. BHP / inwestora),
- tymi samymi standardami, które obowiązują pracowników stałych.

W praktyce oznacza to, że „goście z zewnątrz” nie mogą mieć luźniejszych zasad niż własna załoga.

Przygotuj i testuj plan ratunkowy

Plan ratunkowy dla prac na wysokości:

- określa role i odpowiedzialności,
- wskazuje dostępny sprzęt ratunkowy,
- opisuje scenariusze działań,
- jest regularnie ćwiczony.

To obszar, który w wielu zakładach wciąż jest słabo rozwinięty, a ma kluczowe znaczenie przy poważnym incydencie.

PODSUMOWANIE: OD „RYZYKA W TLE” DO ŚWIADOMEGO ZARZĄDZANIA

Praca na wysokości nie zniknie z przemysłu – w złożonych obiektach, przy gęstej infrastrukturze i rozbudowanych instalacjach będzie zawsze obecna. Pytanie brzmi nie „czy”, ale „jak” ją organizować.

Przejście od doraźnych, wymuszonych działań do planowego, świadomego podejścia wymaga:

- traktowania pracy na wysokości jako osobnego procesu, a nie dodatku do UR,
- jasnych standardów dotyczących sprzętu, szkoleń i nadzoru,
- włączenia podwykonawców w ten sam system zasad,
- realnego planu ratunkowego.

To inwestycja, która często zwraca się szybciej, niż zakłada zarząd – nie tylko w liczbie unikniętych wypadków, ale też w mniejszej liczbie przerw, opóźnień i kosztownych „akcji ratunkowych” po fakcie. //

Wybrane źródła:

1. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
2. PN-EN 365: Środki ochrony indywidualnej chroniące przed upadkiem z wysokości – Wymagania ogólne dotyczące instrukcji użytkowania i znakowania.
3. PN-EN 363: Indywidualne systemy powstrzymywania spadania.
4. Materiały informacyjne CIOP-PIB dotyczące organizacji prac na wysokości w zakładach przemysłowych.
5. Wytyczne EU-OSHA (Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy) dotyczące prac na wysokości i zarządzania ryzykiem w sektorze przemysłowym.

PROTEKT®

Przemysłowe hełmy lekkie Cuppie

EN 812:2012

 Ergonomiczny kształt
i duży komfort użytkowania



Cuppie 5

otwory
wentylacyjne

WYKONANY
Z WYTRZYMAŁEGO
TWORZYWA ABS!

7 cm

zakres regulacji
obwodu więzby
54-64 cm

miękką pianką

✓ Odporność
na uderzenie

✓ Testowany
w bardzo niskiej
temperaturze (-30°C)

✓ Lekka i wytrzymała
konstrukcja z tworzywa
ABS; waga: **172-181g**

Cuppie 6

wewnętrzny
potnik

3 cm

Dostępne kolory



biały żółty czerwony niebieski zielony czarny szary



ZESKANUJ KOD
przemysłowe
hełmy lekkie
CUPPIE

WWW.PROTEKT.PL

PROTEKT®

ADRES REJESTROWY - PROTEKT Grzegorz Łaskiewicz Spółka z o.o., ul. Starorudzka 9, 93-403 Łódź
BIURO / DZIAŁ HANDLOWY - ul. Skromna 6, 93-405 Łódź, tel. +48 42 29-29-500, handlowy@protekt.com.pl, fax: +48 42 680-20-93
MAGAZYN - ul. Gombrowicza 6, 93-405 Łódź

PANATTONI BUDUJE INWESTYCJĘ BTO DLA DANFOSS – WIĘKSZE MOŻLIWOŚCI PRODUKCYJNE I NOWE MIEJSCA PRACY NA POMORZU

Źródło // Panattoni

// Panattoni realizuje kolejną inwestycję BTO dla Danfoss – globalnego lidera w dziedzinie ogrzewnictwa, chłodnictwa, automatyki przemysłowej i napędów elektrycznych. W Tuchomiu powstaje nowoczesny obiekt produkcyjno-magazynowy o powierzchni ok. 22 500 m kw., którego budowa zakończy się wiosną bieżącego roku.

Panattoni realizuje kolejną inwestycję BTO dla Danfoss – globalnego lidera w dziedzinie ogrzewnictwa, chłodnictwa, automatyki przemysłowej i napędów elektrycznych. W Tuchomiu powstaje nowoczesny obiekt produkcyjno-magazynowy o powierzchni ok. 22 500 m kw., którego budowa zakończy się wiosną bieżącego roku. Nowy zakład wzmocni obecność firmy w Polsce i wesprze lokalny rynek pracy. Zakład pomieści łącznie 500 pracowników.

Danfoss od ponad dekady rozwija działalność w Tuchomiu, gdzie produkuje węzły cieplne – urządzenia służące do pośredniego łączenia instalacji budynków z siecią ciepłowniczą, wykorzystywane w systemach ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i ciepłej wody użytkowej. Nowa fabryka powstaje w sąsiedztwie istniejącej i przyczyni się do zwiększenia mocy produkcyjnych.

– „Nowoczesny, rozbudowany zakład produkcyjny otwiera przed nami zupełnie nowe możliwości. Dzięki najnowszym technologiom i innowacyjnym rozwiązaniom zwiększamy moce produkcyjne, skracamy czas realizacji zamówień i podnosimy efektywność – wszystko przy zachowaniu najwyższych standardów jakości. To inwestycja, która wzmacnia naszą pozycję rynkową i pozwala jeszcze lepiej odpowiadać na potrzeby klientów” – mówi **Adam Jędrzejczak, Dyrektor Generalny, Prezes Zarządu Danfoss Poland**. Dodaje: – „Nowa fabryka to również gwarancja bezpieczeństwa i komfortu pracy na najwyższym poziomie. Wyposażyliśmy ją w zaawansowane systemy BHP oraz ergonomiczne rozwiązania, które wspierają zdrowie i dobre samopoczucie pracowników. Tworzymy środowisko sprzyjające rozwojowi talentów, innowacyjnemu myśleniu i budowaniu trwałych, stabilnych miejsc pracy.

To krok milowy w rozwoju firmy – inwestycja w przyszłość, która łączy technologię, jakość i odpowiedzialność”.

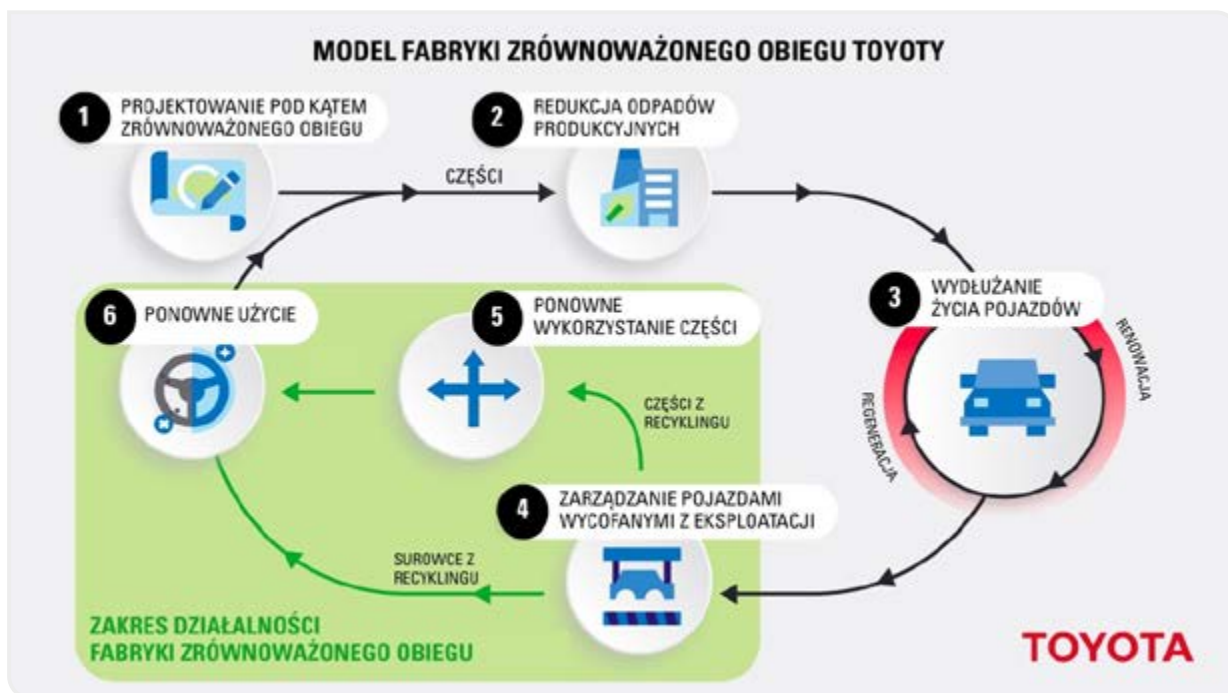
– „Nasza realizacja dla firmy Danfoss doskonale odzwierciedla, jak w projektach szytych na miarę odpowiadamy na specyficzne, często bardzo zaawansowane potrzeby technologiczne klienta, tworząc obiekty nowoczesne i przyjazne środowisku. Budynek zostanie wyposażony w instalacje rozprowadzające m.in. tlen, acetylen, argon, hel i mieszaniny gazów technicznych. Podstawowym źródłem ogrzewania, chłodzenia i wentylacji będą pompy ciepła. Kotłownia gazowa z dwoma niskotemperaturowymi kotłami pełnić będzie jedynie funkcję awaryjnego źródła ciepła” – mówi **Maciej Zawada, Head of Business Development w Panattoni BTS**.

– „Dzięki tej inwestycji nasz klient znacząco zwiększy swoje możliwości produkcyjne i rozwinie działalność w Polsce, generując nowe miejsca pracy. To również kolejny przykład długofalowej współpracy i zaufania, jakim obdarzają nas globalni liderzy, powracając i powierzając nam kolejne ambitne zadania” – dodaje **Marek Foryński, Managing Director w Panattoni BTS**.

Wcześniejsza współpraca Panattoni BTS i Danfoss zaowocowała otwarciem fabryki w Grodzisku Mazowieckim, która stała się przełomowym projektem w globalnej strategii zrównoważonego rozwoju firmy. Przy zapewnieniu ciągłości produkcji do obiektu relokowano 45 linii produkcyjnych z Danii i wyposażono go w innowacyjne rozwiązania, m.in. systemy odzysku ciepła i wody, a także pompy ciepła i zaawansowany system zarządzania budynkiem BMS. Fabryka jest pierwszym niskoemisyjnym obiektem tej firmy na świecie i wzorem dla innych zakładów Danfoss. //

TOYOTA ZAPOWIADA OTWARCIE W WAŁBRZYCHU FABRYKI ZRÓWNOWAŻONEGO OBIEGU

Źródło // Toyota Motor Europe



Toyota Motor Europe (TME) zapowiedziała otwarcie Fabryki Zrównoważonego Obiegu, która ma powstać w ramach funkcjonującej w Wałbrzychu fabryki Toyota Motor Manufacturing Poland (TMMP). Na powierzchni 25 tys. m² będzie rocznie przetwarzanych blisko 20 tys. pojazdów wycofanych z eksploatacji. Ta inwestycja stanowi kolejny istotny krok w realizacji strategii gospodarki o obiegu zamkniętym, opartej na zasadach redukcji, ponownego użycia i recyklingu (Reduce, Reuse, Recycle). Jej celem jest zwiększenie korzyści dla środowiska poprzez precyzyjne i systematyczne przetwarzanie pojazdów wycofanych z użytkowania.

W nowej fabryce samochody będą poddawane kompleksowym procesom demontażu i odzysku części nadających się do ponownego użycia. Elementy takie jak baterie czy koła zostaną ocenione pod kątem możliwości ich regeneracji, ponownego wykorzystania lub recyklingu. Toyota zamierza również odzyskiwać cenne surowce takie jak miedź, stal, aluminium i tworzywa sztuczne, które następnie będą wykorzystywane w produkcji nowych pojazdów.

Fabryka Zrównoważonego Obiegu rozszerzy działalność fabryki Toyoty w Wałbrzychu, która obecnie produkuje hybrydowe i konwencjonalne napędy Toyoty.

„Fabryka Zrównoważonego Obiegu w Wałbrzychu będzie największym tego typu przedsięwzięciem na polskim rynku motoryzacyjnym. Pozwoli ona także na zdywersyfikowanie działalności TMMP oraz bardziej efektywne wykorzystanie naszych zasobów” – podkreśla **Jarosław Fidler, dyrektor Fabryki Zrównoważonego Obiegu w TMMP.**

„To nasza druga Fabryka Zrównoważonego Obiegu w Europie. Pierwsza została uruchomiona w 2025 roku w Burnaston w Wielkiej Brytanii i stała się punktem odniesienia w rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego” – stwierdza **Leon van der Merwe, wiceprezes ds. gospodarki obiegu zamkniętego w Toyota Motor Europe.**

„Wybraliśmy Polskę ze względu na rozwinięty sektor recyklingu, duży potencjał rynku pojazdów do demontażu oraz obecność naszej infrastruktury produkcyjnej. W nadchodzących latach planujemy wprowadzać podobne inwestycje na innych rynkach europejskich” – dodaje van der Merwe.

Gospodarka obiegu zamkniętego zmniejsza popyt na surowce o wysokiej emisji dwutlenku węgla i wzmacnia łańcuchy dostaw. Projektowanie pojazdów z myślą o ponownym użyciu części i surowców oraz recyklingu pozwala zmniejszyć emisje w całym łańcuchu wartości. //

NEARSHORING W PRAKTYCE: 7R ZREALIZUJE DLA VOX NOWOCZESNY OBIEKT POD POZNANIEM

// Warszawa, 15.01.2026 r. – 7R, wiodący deweloper nieruchomości komercyjnych, zawarł z firmą Profile VOX długoletnią umowę najmu ponad 20 000 mkw. nowoczesnej powierzchni magazynowo produkcyjnej w Pobiedziskach, w sąsiedztwie Poznania. Obiekt, realizowany w formule BTS, został zaplanowany w układzie hybrydowym, z podziałem na nowoczesną część magazynową oraz dostosowaną do wymogów klienta powierzchnię produkcyjną, spełniającą standardy w zakresie izolacyjności oraz energochłonności.

Źródło // 7R

Transakcja wzmacnia obecność VOX w jednym z najsilniejszych w Polsce regionów przemysłowo-logistycznych i odpowiada na rosnące znaczenie modeli operacyjnych opartych o skracanie łańcuchów dostaw i lokowanie produkcji bliżej rynków zbytu.

„Zawarta umowa jest kolejnym przykładem nearshoringu, który przestaje być postrzegany jako teoretyczny trend, a staje się realnym zjawiskiem pozytywnie wpływającym na polski rynek. Decyzje o łączeniu produkcji i logistyki w jednym miejscu coraz częściej wynikają z prostego rachunku korzyści. Krótsze czasy dostaw, większa przewidywalność dotycząca okresu realizacji

oraz lepsza kontrola nad procesami mają dziś realną wartość biznesową, szczególnie w otoczeniu, w którym popyt na wybrane kategorie rośnie dynamicznie” – skomentował **Damian Kołata, Head of Commercial, 7R**.

Nowy obiekt 7R dla firmy Profile VOX, zlokalizowany w Pobiedziskach – w bliskości drogi krajowej nr 5 (międzynarodowa E-261), zaoferuje łącznie ponad 20 000 mkw. funkcjonalnej przestrzeni, w tym powierzchnię magazynowo produkcyjną, jak i biurową (na dwóch kondygnacjach). Wspierając realizację celów zrównoważonego rozwoju najemcy, budynek zostanie wyposażony w pompy ciepła i instalację PV 350 kWp z możliwością rozbudowy do 1000 kWp.



Obiekt w Pobiedziskach to strategiczna inwestycja, która łączy w jednym miejscu funkcje produkcyjne i logistyczne, wzmacniając skalę działania oraz odporność operacyjną firmy Profile VOX. Zastosowanie nowoczesnych linii technologicznych, wysoki poziom automatyzacji i digitalizacji pozwolą na efektywne wdrożenie rozwiązań zgodnych z założeniami Przemysłu 4.0. Istotnym elementem infrastruktury będą roboty AGV, pełniące rolę krwioobiegu logistyki wewnętrznej i zapewniające płynny przepływ materiałów pomiędzy kluczowymi procesami.

„Decyzja o wynajęciu 20 000 mkw. powierzchni w modelu integrującym produkcję i magazyn jest odpowiedzią na rosnące potrzeby operacyjne spółki. Inwestycja pozwoli na skrócenie czasów realizacji zamówień, zwiększenie elastyczności oraz zwiększenie stabilności łańcucha dostaw. Jednocześnie stanowi ona kolejny etap rozwoju naszej firmy – po okresie intensywnej ekspansji marki VOX na rynku indyjskim, koncentrujemy się obecnie na wzmocnieniu swojej bazy operacyjnej w Europie, rozbudowie mocy produkcyjnych oraz modernizacji infrastruktury” – powiedział **Jarosław Raj, członek zarządu VOX**.

Damian Kołata zwraca uwagę, że transakcje tego typu są dziś jednymi z najbardziej poszukiwanych na rynku. „Firmy coraz częściej oczekują obiektów, które nie są wyłącznie magazynem lub halą produkcyjną, tylko realnie wspierają proces „end-to-end”, co doskonale wpisuje się w naszą koncepcję „Beyond Warehouse”. Pobiedziska to lokalizacja, w której spotykają się kluczowe argumenty: bliskość Poznania, dostęp do rynku pracy i położenie korzystne dla dystrybucji w Polsce oraz w kierunkach zachodnich. Realizowana przez nas inwestycja pozwala stabilnie rosnąć i rozwijać się bez dokładania niepotrzebnych kilometrów w łańcuchu dostaw”.

Zawarta umowa potwierdza utrzymujące się na polskim rynku trendy w zakresie stale rosnącego popytu i niezmiennej aktywności nie tylko największych rynków, lecz także obszarów rozwijających się. W ciągu zaledwie sześciu ostatnich lat rynek powierzchni magazynowej w Polsce podwoił się i osiągnął poziom ponad 36 mln mkw., co pokazuje imponujące tempo rozwoju tego sektora w Polsce, z jasnym kierunkiem po stronie najemców, którzy zmieniają logikę podejmowania decyzji. Oprócz stawki czynszu analizują obecnie uważniej potencjalną efektywność operacyjną, możliwości automatyzacji, dopasowania layoutu oraz biorą pod uwagę rezultat TCO (total cost of ownership). Dla rynku to jasny sygnał, że lokalizacje w otoczeniu Poznania nadal należą do najbardziej strategicznych punktów na mapie nowoczesnej logistyki i lekkiej produkcji. //

7R to wiodący deweloper nieruchomości komercyjnych, dostarczający wysokiej jakości, elastyczne powierzchnie magazynowe. Firma współpracuje z klientami różnorodnych branż, oferując obiekty magazynowe i przemysłowe, w tym projekty typu „built-to-suit” (BTS). 7R posiada portfolio obejmujące duże parki logistyczne, jednostki typu Small Business Units (SBU) oraz miejskie magazyny 7R City Flex. Założona w Polsce firma, zrealizowała dotychczas projekty o łącznej powierzchni ponad 1,8 mln mkw., a w przygotowaniu znajduje się kolejne 2,5 mln mkw. GLA. 7R jest zaufanym i stabilnym finansowo partnerem. Zaangażowanie w działania z zakresu ESG, jest integralną częścią rozwoju firmy, czego wyrazem jest linia niskoemisyjnych, energetycznie efektywnych budynków 7R Green Saver, wspierających realizację celów zrównoważonego rozwoju najemców. Firma angażuje się także w działania na rzecz lokalnych społeczności i przestrzega najwyższych standardów ładu korporacyjnego. Więcej informacji dostępnych jest na stronie: www.7rsa.pl

Firma **Profile VOX** jest częścią Grupy Kapitałowej VOX, obejmującej spółki i marki oferujące kompleksowe rozwiązania do aranżacji i wykończenia mieszkań oraz domów. W skład Grupy wchodzi dwie główne marki – VOX i Vilo – każda z własnym pozycjonowaniem i grupą odbiorców. VOX to rozpoznawalna marka obecna na rynku od 1989 roku. Fundamentem jej działalności są silne wartości – w szczególności wolność, rozumiana jako zachęta do tworzenia przestrzeni odzwierciedlających indywidualny styl życia i potrzeby użytkowników. Marka współpracuje z czołowymi polskimi projektantami, oferując oryginalne, funkcjonalne i stylistycznie dopasowane do siebie kolekcje podłóg, drzwi, ścian dekoracyjnych, mebli, dodatków oraz okładzin elewacyjnych.

Marka Vilo odpowiada na potrzeby klientów poszukujących atrakcyjnego wzornictwa i solidnej jakości w przystępnej cenie. Produkty Vilo są praktyczne, estetyczne i łatwe w montażu. Umożliwiają tworzenie spójnych i nowoczesnych realizacji. Oferta obejmuje wszystkie elementy niezbędne do wykończenia lub remontu domu – od podłóg i listew przypodłogowych, przez dekoracyjne panele ściennie, aż po okładziny elewacyjne.

Produkty Profile VOX dostępne są na ponad 60 rynkach, od Polski i wielu innych krajów europejskich, aż po Indie. Grupa posiada trzy zakłady produkcyjne: w Polsce, Rumunii i Indiach, które wspierają działalność globalną przy zachowaniu wysokich standardów jakości. Wszystkie produkty powstają z materiałów nadających się do recyklingu, przy ograniczeniu odpadów i z myślą o długim cyklu życia. Więcej informacji dostępnych jest na stronie: www.profile.vox.pl

HARDEN CONSTRUCTION ZAKOŃCZYŁ BUDOWĘ PANATTONI PARK WARSAW WEST IV K. SOCHACZEWA

// HARDEN CONSTRUCTION – generalny wykonawca obiektów przemysłowych – zakończył realizację inwestycji Panattoni Park Warsaw West IV w Kaźmierowie koło Sochaczewa o powierzchni ponad 27,5 tys. m² na poziomie certyfikacji BREEAM Excellent. Jednym z najemców obiektu jest Pilkington Automotive Poland (NSG Group).

Nowoczesny kompleks magazynowy o powierzchni ponad 27,5 tys. m² powstał w formule „zaprojektuj i wybuduj” i spełnia wymagania certyfikacji BREEAM na poziomie Excellent. Generalnym wykonawcą inwestycji jest Harden Construction. Obiekt został już przekazany pierwszemu najemcy, którym jest Pilkington Automotive Poland - międzynarodowy lider w produkcji szkła dla przemysłu motoryzacyjnego i budowlanego. W nowym magazynie zatrudnienie znajdzie około 100 osób.

Inwestycja zrealizowana została w miejscowości Kaźmierów koło Sochaczewa, w województwie mazowieckim. Obiekt sąsiaduje bezpośrednio z jednostką wojskową – 3. Warszawską Brygadą Rakietową Obrony Powietrznej, co wymagało szczególnej koordynacji prac i przestrzegania rygorów bezpieczeństwa.

Położenie inwestycji w pobliżu głównych szlaków komunikacyjnych zachodniego Mazowsza zapewnia dogodny dostęp do dróg krajowych i autostrady A2, umożliwiając sprawną dystrybucję towarów na rynek krajowy i europejski.

W ramach projektu powstał nowoczesny magazyn dystrybucyjny o łącznej powierzchni ponad 27 500 m², natomiast powierzchnia terenów zielonych wynosi 18 000 m².

W ramach realizacji generalny wykonawca HARDEN CONSTRUCTION odpowiadał za budowę magazynu do przechowywania substancji potencjalnie wybuchowych i łatwopalnych, a także za budowę zewnętrznych wiat magazynowych przeznaczonych do bezpiecznego

składowania tego typu materiałów. Obiekt został zaprojektowany także z myślą o elastyczności i możliwości dostosowania przestrzeni do indywidualnych wymagań.

Szczególną uwagę poświęcono optymalizacji robót ziemnych – dzięki precyzyjnemu planowaniu osiągnięto zerowy bilans mas ziemnych, co pozwoliło zminimalizować ślad węglowy transportu.

Inwestycja spełnia wymagania certyfikacji BREEAM na poziomie Excellent. Obiekt został wyposażony w szereg nowoczesnych i energooszczędnych rozwiązań, takich jak oświetlenie LED, świetliki dachowe zapewniające naturalne doświetlenie przestrzeni, zaawansowane systemy przeciwpożarowe oraz technologie redukujące zużycie wody. Uzupełnieniem infrastruktury będą przestronne place manewrowe oraz parkingi przeznaczone zarówno dla samochodów osobowych, jak i ciężarowych. Dodatkowo konstrukcja dachu została przygotowana pod przyszłą instalację fotowoltaiczną, co umożliwi dalsze zwiększenie efektywności energetycznej obiektu.

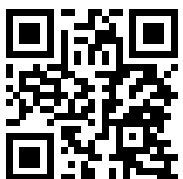
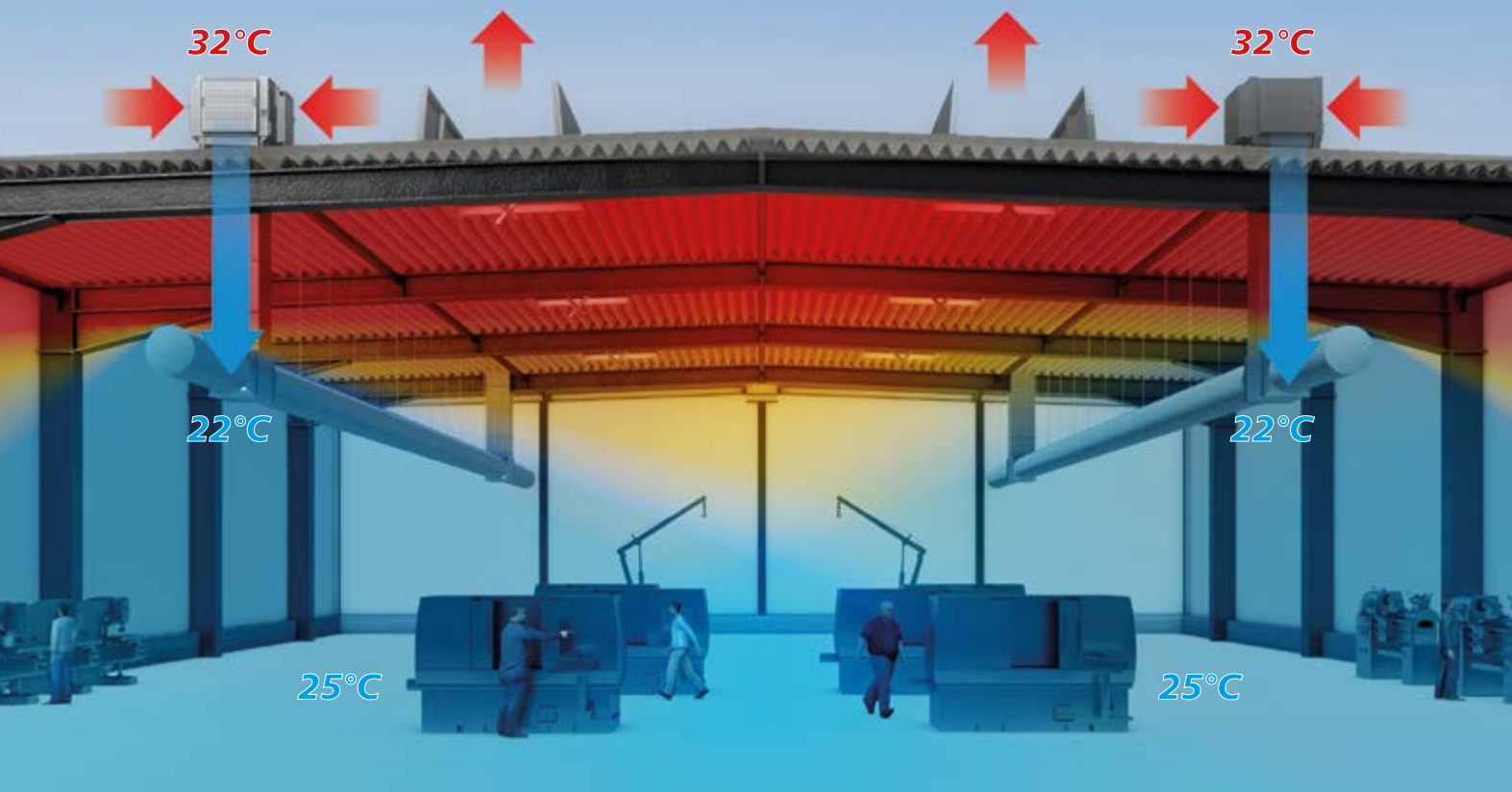
– Panattoni Park Warsaw West IV to inwestycja, która łączy funkcjonalność, bezpieczeństwo i zrównoważone podejście do budownictwa. Dzięki zastosowanym rozwiązaniom proekologicznym i efektywnemu zarządzaniu procesem budowy uda się osiągnąć uzyskać certyfikat BREEAM na poziomie Excellent – mówi **Paweł Fiuczek, Dyrektor Zarządzający w HARDEN CONSTRUCTION.**

Źródło // HARDEN CONSTRUCTION





CoolStream - chłodzenie i wentylacja hal przemysłowych



MLP GROUP WZMACNIA PORTFEL PROJEKTÓW MIEJSKICH – NOWY ETAP MLP BUSINESS PARK POZNAŃ

Źródło // MLP Group

// MLP Group konsekwentnie realizuje strategię rozwoju miejskich parków biznesowych i rozpoczyna nowy etap inwestycji w Poznaniu. W ramach kompleksu MLP Business Park Poznań powstaną trzy kolejne nowoczesne obiekty biurowo-magazynowe o łącznej powierzchni około 14 tys. mkw. Realizowane będą w formule spekulacyjnej, co potwierdza rosnące zapotrzebowanie firm na wysokiej jakości powierzchni w dobrze skomunikowanych lokalizacjach miejskich. Za realizację inwestycji odpowiedzialny będzie generalny wykonawca, firma WPIP Construction.

MLP Group startuje z budową trzech nowych budynków wchodzących w skład kompleksu MLP Business Park Poznań. Inwestycja realizowana jest bez podpisanych umów najmu, co zapewnia elastyczność w dostosowaniu powierzchni do indywidualnych potrzeb przyszłych najemców. Generalnym wykonawcą projektu została ponownie firma WPIP, która wcześniej z powodzeniem zrealizowała część obiektów już oddanych do użytkowania.

Nowy etap obejmuje realizację trzech nowoczesnych obiektów biurowo-wystawienniczych z zapleczeniami magazynowymi oraz pełną infrastrukturą towarzyszącą. Jeden z budynków zaofertuje halę o powierzchni prawie 4 tys. mkw. oraz dwukondygnacyjną część biurową o powierzchni około 1,4 tys. mkw. Pozostałe dwa obiekty będą obejmowały hale po około 3,5 tys. mkw. oraz jednokondygnacyjne powierzchnie biurowe liczące po około 700 mkw.

– Rozpoczęcie budowy kolejnych obiektów w MLP Business Park Poznań potwierdza naszą konsekwentną strategię rozwoju miejskich parków biznesowych. Tego typu projekty doskonale odpowiadają na potrzeby firm z sektora logistyki ostatniej mili oraz przedsiębiorstw poszukujących nowoczesnych i reprezentacyjnych biur blisko centrum miasta. Realizacja w formule spekulacyjnej pozwala nam szybko reagować na oczekiwania rynku i oferować elastyczne rozwiązania najemcom – powiedziała **Agnieszka Góźdz, Członek Zarządu, Chief Development Officer w MLP Group S.A.**

– Nasza wieloletnia współpraca z MLP Group wchodzi w kolejną fazę i bardzo mnie to cieszy. Dla naszej organizacji jest to kolejny impuls do rozwoju WPIP Construction oraz, bez wątpienia, powód do dumy. To bardzo ważne, że zaufanie Inwestora pozwala nam kontynuować pracę

przy tak dużym i złożonym projekcie w Poznaniu. Każdy kolejny etap to nowe wyzwania, ale też satysfakcja z efektów, nad którymi wspólnie ciężko pracujemy. Jestem bardzo ciekaw naszej dalszej współpracy. Mam nadzieję, że z równie imponującym efektem, z jakim zakończyliśmy pierwszy etap inwestycji realizowanej przy ulicy Wołczyńskiej. – komentuje **Marek Mielnik, Wiceprezes Zarządu WPIP Construction.**

MLP Business Park Poznań to miejski projekt położony w odległości zaledwie 9 km od centrum Poznania przy ulicy Wołczyńskiej 18. Docelowo dostarczy łącznie 49,9 tys. mkw. nowoczesnej powierzchni. Jednym z głównych atutów parku jest idealna lokalizacja zapewniająca szybki dojazd samochodem oraz komunikacją miejską. W sąsiedztwie parku znajduje się przystanek autobusowy i tramwajowy, nieopodal stacja kolejowa PKP Junikowo, a odległość od autostrady A2 wynosi zaledwie 2,5 km.

Doskonała lokalizacja umożliwia prowadzenie m.in. szybkiej i efektywnej logistyki ostatniej mili. To jednocześnie optymalne miejsce na otwarcie prestiżowego biura w niewielkiej odległości od ścisłego centrum. Projekt MLP Group skierowany jest przede wszystkim do firm z sektora branży e-commerce oraz innych podmiotów, których specyfika działalności wymaga miejskiej lokalizacji oraz wysokiego standardu modułów biurowych i powierzchni komercyjnych.

Zgodnie ze strategią „build & hold” MLP Group po zakończeniu budowy parków logistycznych utrzymuje je w swoim portfelu i samodzielnie nimi zarządza. Wszystkie projekty realizowane przez Grupę wyróżnia również bardzo atrakcyjna lokalizacja parków logistycznych, stosowanie rozwiązań typu built-to-suit oraz wsparcie najemcy w trakcie trwania umowy najmu. //

SUUS URUCHOMIŁ DEDYKOWANY MAGAZYN CZĘŚCI ZAMIENNYCH DO RTV I AGD HISENSE W WARSZAWIE

// Rohlig SUUS Logistics, wiodący operator logistyczny w regionie Europy Środkowo-Wschodniej, rozwija współpracę z Hisense Europe. Firma uruchomiła magazyn części zamiennych do urządzeń AGD i elektroniki użytkowej, zapewniając kompleksową obsługę obejmującą magazynowanie, kompletację zamówień, co-packing oraz obsługę celną. Projekt uwzględnia szereg rozwiązań dopasowanych do potrzeb klienta, które wspierają rozwój biznesu i wzmacniają jego przewagę konkurencyjną.

Nowoczesny magazyn o powierzchni 8 600 m², zlokalizowany w Warszawie, pełni rolę globalnego centrum dystrybucyjnego części zamiennych do urządzeń AGD i RTV marki Hisense. Obecnie obsługuje 7 000 indeksów towarowych (SKU) – od drobnych elementów, takich jak śrubki, po duże komponenty, m.in. drzwi do lodówek. Wolumen towarów będzie stopniowo wzrastał, docelowo do poziomu ponad 50 000 SKU.

W obiekcie SUUS realizuje kompleksowy zakres usług, obejmujący magazynowanie, kompletację zamówień, przygotowanie wysyłek w kanałach B2B i B2C zgodnie z wymaganiami klienta oraz co-packing. W ramach projektu operator odpowiada również za obsługę celną – w magazynie znajduje się miejsce uznane do odpraw celnych. Obiekt wspiera operacje grupy Hisense Europe realizowane dotychczas z kilku lokalizacji, co przekłada się na zwiększenie efektywności procesów oraz skrócenie czasu dostaw.

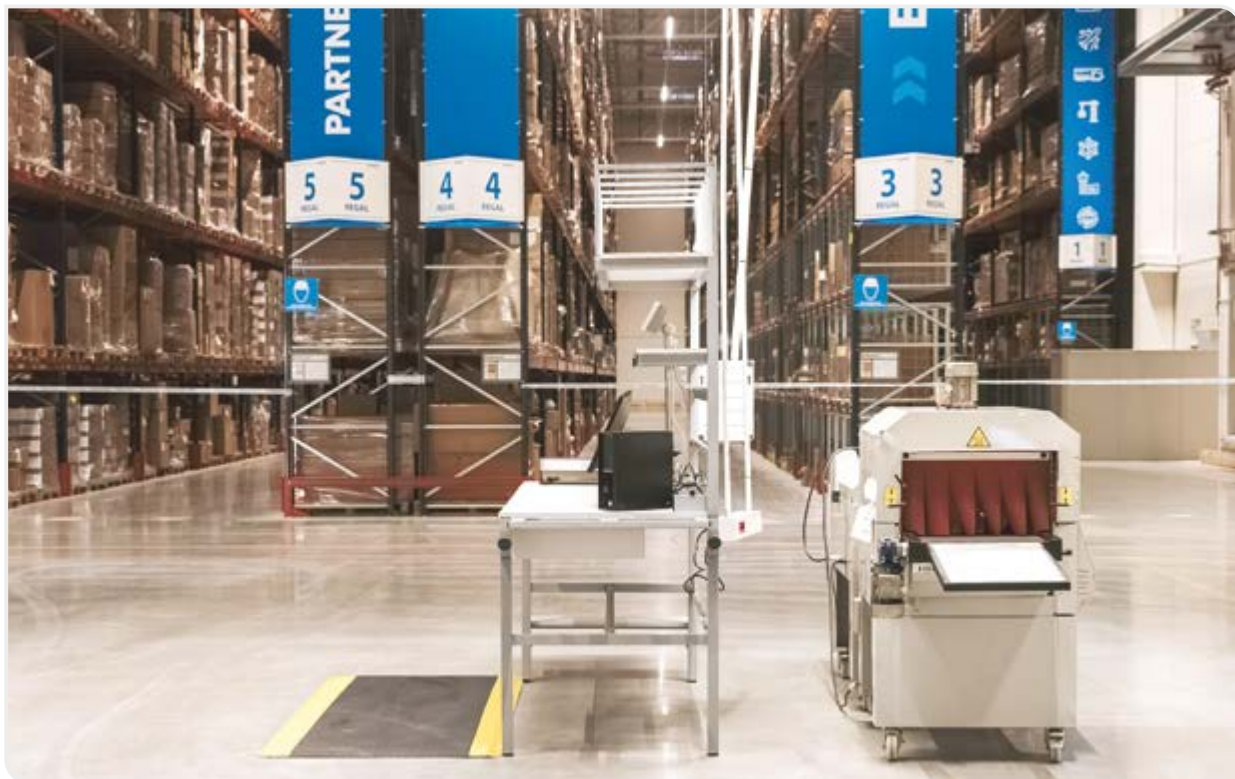
ROZWIĄZANIA MAGAZYNOWE SZYTE NA MIARĘ WSPIERAJĄ ROZWÓJ BIZNESU

– W SUUSie specjalizujemy się w rozwiązaniach logistycznych dopasowanych do potrzeb klientów, projektując procesy, zakres usług oraz infrastrukturę magazynową zgodnie ze specyfiką konkretnych produktów i rynków. Pozwala to naszym partnerom budować przewagę konkurencyjną. W nowym centrum dystrybucyjnym Hisense Europe obsługujemy szeroki asortyment części zamiennych – od drobnych elementów po duże, np. panele do telewizorów. Aby zapewnić sprawną obsługę i szybką kompletację tak zróżnicowanych produktów, wdrożyliśmy m.in. rozwiązanie typu „carton city”, w którym części przechowywane są w pojemnikach według rozmiarów: M, L oraz XL, a algorytmy podpowiadają optymalną lokalizację składowania – podkreśla **Lukasz Lewicki, Business Development Director Contract Logistics w Rohlig SUUS Logistics.**

Źródło // Rohlig SUUS Logistics



W magazynie wdrożono szereg innych rozwiązań dopasowanych do potrzeb klienta, w tym wykonywanie fotografii produktowych, wykorzystywanych później w katalogach sprzedażowych Hisense oraz w celu weryfikacji jakości. Zespół obsługujący projekt obejmuje także inżyniera jakości, odpowiedzialnego za kontrolę techniczną części zamiennych oraz koordynację pracy pomiędzy odpowiednimi działami. Kluczowym elementem projektu jest pełna integracja systemowa, nie tylko pomiędzy SUUSem i Hisense Europe, lecz także z innymi partnerami biznesowymi, w tym firmami kurierskimi, co zapewnia płynny przepływ informacji o stanach magazynowych i zamówieniach.



– Planujemy dalszy rozwój tego projektu, zarówno pod względem wolumenów, jak i stopnia automatyzacji procesów. Dlatego już na etapie projektowania magazynu uwzględniliśmy przyszły wzrost, tak aby kolejne rozwiązania mogły być wdrażane w sposób płynny i efektywny – dodaje **Łukasz Lewicki**.

Produkty składowane w obiekcie trafiają na rynki globalne, m.in. do Europy, Azji, Australii oraz Ameryki Północnej, co podkreśla strategiczne znaczenie lokalizacji magazynu. Obiekt znajduje się w parku logistycznym w pobliżu Warszawy, z dogodnym dostępem do kluczowych tras, w tym drogi ekspresowej S8, co umożliwia sprawną dystrybucję międzynarodową.

– Dynamiczny rozwój działalności Hisense Europe, szczególnie w ciągu ostatnich pięciu lat, wymagał od nas dalszego wzmocnienia obszaru obsługi klienta. Kluczowym elementem profesjonalnego serwisu posprzedażowego jest szybka dostępność części zamiennych, dlatego zdecydowaliśmy się uruchomić nową, dedykowaną

lokalizację w Polsce we współpracy z Rohlig SUUS Logistics w ramach strategicznego partnerstwa. Projekt rozpoczął się w listopadzie 2024 roku od uzyskania wewnętrznych pozwoleń, a po starannych przygotowaniach uruchomiliśmy nowoczesny obiekt o powierzchni blisko 9 tys. m² – mówi **Attila Gerzsei, Customer Care Director w Hisense Europe Group**.

DŁUGOFALOWE PARTNERSTWO

Rohlig SUUS Logistics i Hisense Europe z powodzeniem współpracują od ponad sześciu lat, systematycznie rozszerzając zakres partnerstwa. W ubiegłym roku SUUS uruchomił dedykowany obiekt o powierzchni ponad 50 000 m² do obsługi urządzeń AGD i RTV. Magazyn ten znajduje się w tym samym parku logistycznym, co nowe centrum dystrybucyjne. W ramach współpracy SUUS zapewnia kompleksowe wsparcie obejmujące magazynowanie, kompletację zamówień, obsługę celną w imporcie i eksporcie, dystrybucję krajową oraz transport całopojazdowy na rynki Europy Wschodniej, krajów bałtyckich i Skandynawii. //

CTP ZAKOŃCZYŁO PIERWSZY ETAP CTPARK WARSAW JANKI. W PLANACH KOLEJNY OBIEKT

Źródło // CTP

// CTP oddało do użytkowania pierwszy etap parku przemysłowo-logistycznego w podwarszawskich Puchałach. Ukończony budynek o powierzchni blisko 9 134 mkw. powstał w formule CTFlex, co oznacza mniejsze moduły adresowane głównie do sektora MŚP. Równoległe deweloper prowadzi budowę kolejnego obiektu o metrażu 22 055 mkw.



CTP zakończyło pierwszy etap CTPark Warsaw Janki. W planach kolejny obiekt

CTPark Warsaw Janki to jedna z siedmiu inwestycji magazynowych CTP w aglomeracji warszawskiej. Lokalizacja przy trasie S8 zapewnia bezpośrednie połączenie z Warszawą i dostęp do głównych dróg wyjazdowych, co ma znaczenie dla organizacji dostaw i dystrybucji w regionie. Pierwszy, oddany właśnie do użytkowania, obiekt powstał w standardzie CTFlex. Powierzchnia została zaprojektowana z zamysłem komfortowego wydzielenia na moduły po około 1 500 mkw., dla elastycznego wykorzystania ich przez najemców.

Zakończyliśmy pierwszy etap inwestycji, otrzymując pozwolenie na użytkowanie hali WJAN 01. Jeszcze w tym półroczu planujemy oddanie kolejnego obiektu, którego budowa znajduje się już na zaawansowanym etapie. Docelowo nasz kompleks będzie składał się z pięciu budynków. Istotnie zwiększy to pulę powierzchni dostępnej „od zaraz” w regionie warszawskim, niedaleko Lotniska Chopina, co ma znaczenie dla firm planujących szybką relokację lub uruchomienie operacji w stolicy, wyjaśnia **Patrycja Wiesemann, Senior Business Developer w CTP Polska.**



Generalnym wykonawcą budynku WJAN 01 jest Depenbrock. Kompleks powstaje na działce o powierzchni 13,07 ha, a projekt, obok standardowych parametrów operacyjnych, uwzględnia także rozwiązania związane z jakością użytkowania przestrzeni. Cała hala WJAN 01 zapewnia odpowiednie do pracy stałe doświetlenie w całym magazynie, a dodatkowe panele poliwęglanowe w elewacji podnoszą komfort wykonywania obowiązków w poszczególnych strefach. //

DWA MAGAZYNY JEDNEGO MENEDŻERA

// Magazyn w systemie wygląda spokojnie. Dane się zgadzają, wskaźniki świecą na zielono, plan wydaje się pod kontrolą. A jednak coraz więcej kluczowych decyzji zapada poza algorytmem – szybciej, niż system zdąży je zauważyć. To właśnie w tym napięciu pomiędzy automatyzacją a odpowiedzialnością człowieka dziś naprawdę rozgrywa się zarządzanie logistyką.



Autor // HUBERT WER

trener/konsultant
Mindsphere



W praktyce menedżer logistyki zarządza dziś dwoma magazynami jednocześnie. Pierwszy istnieje w systemach ERP, raportach, planach i prognozach. Jest uporządkowany, policzalny, zgodny z procedurami i coraz silniej wspierany przez automatyzację oraz narzędzia analityczne. Dobrze prezentuje się na spotkaniach, daje poczucie kontroli i pozwala porównywać wyniki pomiędzy zmianami, tygodniami i miesiącami.

Drugi magazyn działa w czasie rzeczywistym. To przestrzeń ludzi, wózków, ramp, placów składowych i decyzji podejmowanych pod presją czasu. Reaguje na opóźnienia dostaw, niepełne komplety, nagłe zmiany sekwencji produkcyjnych i oczekiwania klientów. W tym magazynie rzeczy dzieją się szybciej, niż system zdąży je opisać, a wiele zdarzeń wymyka się standardowym scenariuszom i modelom predykcyjnym, nawet jeśli formalnie „nie powinny się wydarzyć”.

Pomiędzy tymi dwoma światami stoi człowiek. Nie jako operator transakcji, lecz jako tłumacz pomiędzy danymi a rzeczywistością. To on musi podjąć decyzję w momencie, gdy system jeszcze nie zarejestrował zmiany albo gdy rekomendacja oparta na danych nie uwzględnia pełnego kontekstu operacyjnego. Im bardziej zaawansowane stają się narzędzia planowania, tym częściej ta rola staje się kluczowa.

Im bardziej rozwinięta automatyzacja, tym silniejsze przekonanie, że proces jest w pełni sterowalny. Algorytm sugeruje, że właściwa decyzja „wynika z danych”. W praktyce jednak dane nie widzą napięć zespołu ani lokalnych ograniczeń. Automatyzacja nie eliminuje decyzji – jedynie zmienia miejsce, w którym zapadają.

Paradoks polega na tym, że rzeczywistość coraz częściej wyprzedza cykle decyzyjne systemów. Decyzje zapadają szybciej, niż dane są aktualizowane, a automatyzacja – zamiast zdejmować odpowiedzialność – przesuwa ją na menedżera. System może wskazać optymalną ścieżkę, lecz to człowiek decyduje, czy w danym momencie można nią bezpiecznie podążać.

DZIEŃ, KTÓREGO NIE WIDAĆ W RAPORCIE

Wyobraźmy sobie dzień, w którym z perspektywy systemu wszystko wygląda poprawnie. Stany magazynowe są zgodne, plan produkcji został zatwierdzony, wysyłki mają potwierdzone okna czasowe. Dashboard nie sygnalizuje zagrożeń. Jednak już w pierwszej części zmiany pojawiają się drobne odchylenia: dostawa przyjeżdża później niż planowano, część materiału trafia na inną lokalizację, jeden z kluczowych indeksów okazuje się niepełny.

To nie są sytuacje wyjątkowe. To codzienność wielu zakładów, nawet tych wysoko zautomatyzowanych. Logistyka funkcjonuje w środowisku zmiennym, w którym plan jest punktem odniesienia, a nie gwarancją. System rejestruje zdarzenia, ale nie zawsze widzi je w, wtedy, kiedy wymagają reakcji.

W pewnym momencie pojawia się decyzja graniczna. Można trzymać się planu systemowego i czekać, aż dane się „wyrównają”, ryzykując przestój linii lub opóźnienie wysyłki. Można też działać: zmienić kolejność kompletacji, przesunąć zasoby, zorganizować pracę inaczej, wykorzystać doświadczenie operatorów i magazynierów. Ta druga ścieżka często oznacza wyjście poza standardowy scenariusz, ale pozwala utrzymać ciągłość procesu.

Zespół podejmuje wysiłek. Operatorzy wózków zmieniają sekwencję zadań, ktoś na placu zabezpiecza materiał, zanim stanie się wąskim gardłem, plan produkcji zostaje „uratowany” dzięki decyzjom podjętym w terenie. Produkcja nie staje. Klient otrzymuje zamówienie na czas. Wydajność dnia jest wysoka. Z perspektywy hali to był dobry dzień.

Kilka godzin później ten sam dzień wygląda już inaczej. W raportach nie widać napięcia, improwizacji ani mikrodecyzji, które utrzymały proces w ruchu. System pokazuje efekt końcowy, ale bez kontekstu. Część wskaźników może nawet wyglądać gorzej, bo korekty zostały zarejestrowane z opóźnieniem albo w uproszczonej formie. To, co wydarzyło się na placu boju, nie znajduje pełnego odzwierciedlenia w danych.

DECYZJA W HALI – GDY NIE MA JUŻ CZASU NA SYSTEM

W pewnym momencie dochodzi do sytuacji, w której nie da się już czekać na system. Linia produkcyjna jest przygotowana do uruchomienia, obsada jest na miejscu, a okno czasowe na realizację zamówienia klienta zaczyna się zamykać. W systemie materiał widnieje jako niekompletny lub niedostępny, choć fizycznie znajduje się na terenie zakładu – rozproszony, w trakcie relokacji lub jeszcze „niezamknięty” transakcyjnie.

Z perspektywy ERP decyzja o uruchomieniu procesu byłaby niezgodna z planem. Z perspektywy hali oznaczałaby jednak uniknięcie przestoju, utrzymanie rytmu pracy i dotrzymanie zobowiązań wobec klienta. To jest moment, w którym menedżer musi zdecydować, czy ufa wyłącznie temu, co widzi w systemie, czy bierze odpowiedzialność za to, co widzi fizycznie.

Decyzja zapada na miejscu. Materiał zostaje zabezpieczony operacyjnie, kolejność pobrań zmieniona, a zespół magazynowy i produkcyjny działa w zsynchronizowany sposób, aby zminimalizować ryzyko. To nie jest chaos ani improwizacja. To świadome odejście od systemowego scenariusza w imię ciągłości procesu.

Ryzyko tej decyzji jest realne i osobiste. Jeśli coś pójdzie nie tak, system nie pokaże kontekstu. W raportach pozostaną tylko odstępstwa, korekty i niezgodności. Odpowiedzialność nie rozmyje się w algorytmie – skupi się na jednym nazwisku.

Produkcja rusza. Zlecenie wykonane, klient obsłużony, wydajność utrzymana. Operacyjnie sukces. Systemowo – dzień pełen anomalii.

ROBIMY SWOJE – PERSPEKTYWA ZESPOŁU

Po takim dniu nie ma euforii ani poczucia nadzwyczajności. Zespół magazynowy i produkcyjny wie, że zrobił to, co było konieczne. Nie dlatego, że system tego oczekiwał, lecz dlatego, że tego wymagała sytuacja. Następnego dnia praca toczy się dalej, zgodnie z procedurami i planami, jakby nic szczególnego się nie wydarzyło.

To cecha dojrzałych zespołów operacyjnych. Nie potrzebują okłasków ani formalnych uznań. Ich motywacją jest świadomość, że proces został utrzymany, klient obsłużony, a firma nie poniosła konsekwencji przestoju. Jednocześnie mają pełną świadomość, że w systemie ten wysiłek pozostanie niewidoczny albo zostanie zredukowany do kilku niekorzystnie wyglądających korekt.

Menedżer widzi to napięcie. Wie, że zespół „dowiózł”, ale nie ma narzędzia, by pokazać to w języku danych. Ta cisza po dobrze wykonanej pracy nie jest źródłem frustracji zespołu, lecz raczej naturalnym elementem pracy w środowisku, w którym liczy się odpowiedzialność, a nie narracja sukcesu.

CO ZOSTAJE PO CZASIE – GDY WYNIK WRACA W RAPORTACH

Kilka dni później przychodzi podsumowanie. Raporty tygodniowe pokazują obraz wygładzony i pozornie stabilny. System widzi korekty, przesunięcia i odchylenia, ale nie potrafi już odtworzyć sekwencji decyzji, które doprowadziły do utrzymania ciągłości.

NARASTANIE NAPIĘCIA DECYZYJNEGO

W dłuższym horyzoncie emocjonalny koszt zarządzania staje się coraz bardziej odczuwalny. Pojedyncza sytuacja mobilizuje. Seria podobnych zdarzeń zaczyna jednak zmieniać sposób myślenia menedżera. Decyzje zaczynają być filtrowane przez pytanie, jak będą wyglądały w raporcie, a nie tylko przez to, co jest najlepsze operacyjnie.

To subtelne przesunięcie ma znaczenie. Proces decyzyjny zostaje obciążony dodatkowym wymiarem, który nie zawsze służy efektywności.

KONSEKWENCJE, KTÓRYCH NIE WIDĄĆ W KPI

Decyzje podejmowane poza scenariuszem systemowym mają konsekwencje, które rzadko znajdują odzwierciedlenie w oficjalnych wskaźnikach. W krótkim horyzoncie pozwalają utrzymać ciągłość produkcji i obsługę klienta, w dłuższym jednak zaczynają wpływać na sposób zarządzania. Menedżer uczy się, że nie wszystkie racjonalne działania będą „dobrze wyglądały” w raporcie. Z czasem pojawia się ostrożność decyzyjna: pytanie nie brzmi już wyłącznie „co jest najlepsze operacyjnie”, lecz także „jak to zostanie później ocenione”.

To zjawisko ma realne skutki organizacyjne. KPI zaczynają nie tylko opisywać, lecz także kształtować rzeczywistość. Decyzje filtrowane są przez ich mierzalność, nie zawsze przez sens biznesowy. System staje się dodatkowym, milczącym uczestnikiem procesu decyzyjnego.

Paradoks polega na tym, że im bardziej dojrzała organizacja operacyjna, tym częściej korzysta ona z takich „niewidzialnych” decyzji. Ich brak w danych nie oznacza, że nie miały miejsca, lecz że system nie potrafi jeszcze opisać ich wartości. To właśnie w tej luce pomiędzy wynikiem a jego genezą rodzi się napięcie, które towarzyszy menedżerom w codziennej pracy.

CZY SYSTEM DA SIĘ ROZWINĄĆ?

To nie jest krytyka ERP ani technologii. Systemy robią dokładnie to, do czego zostały zaprojektowane – porządkują rzeczywistość w danych. Problem zaczyna się wtedy, gdy oczekuje się od nich pełnej reprezentacji procesu.

Z perspektywy menedżera pojawia się jednak pytanie o przyszłość. Czy systemy mogą kiedyś lepiej uchwycić decyzje podejmowane poza scenariuszem? Czy da się zapisywać kontekst, intencję i ryzyko, a nie tylko wynik? Być może nie w pełni. Ale już sama próba zbliżenia świata danych do świata decyzji może zmniejszyć lukę pomiędzy tym, co wydarzyło się w hali, a tym, co widać w raporcie.

MIĘDZY WYNIKIEM A DECYZJĄ

Ostatecznie menedżer zostaje z wykonanym zadaniem i z poczuciem, że proces zadziałał. Produkcja została

utrzymana, klient obsłużony, a organizacja uniknęła realnych strat. System ERP również spełnił swoją funkcję – zapisał fakty, pokazał wykonanie, pozwolił zamknąć dzień w danych. Wszystko się zgadza. A jednak to, co było kluczowe w tym dniu, pozostało poza jego językiem.

To nie jest zarzut wobec systemu. To uświadomienie granicy, w której kończy się opis zdarzeń, a zaczyna obszar decyzji podejmowanych w warunkach niepewności i odpowiedzialności.

Dopóki systemy będą analizować wyłącznie to, co się wydarzyło, a nie to, co zostało świadomie uniknięte, luka pomiędzy planem a rzeczywistością będzie się pojawiać. I to właśnie w tej luce działa człowiek. Nie jako korektor błędów, lecz jako element systemu, który łączy fakty z kontekstem.

MIĘDZY SYSTEMEM A RZECZYWISTOŚCI

Ostatecznie odpowiedzialność wraca do człowieka. Nawet w zautomatyzowanym środowisku to nie algorytm ponosi konsekwencje decyzji. To menedżer bierze je na siebie – i to on każdego dnia łączy dwa magazyny w jeden działający proces. //



WMS JAKO WARSTWA STEROWANIA OPERACJAMI MAGAZYNOWYMI

// Postępująca automatyzacja intralogistyki prowadzi do fundamentalnej zmiany roli systemów klasy WMS. W środowiskach o rosnącej skali i złożoności operacji przestają one pełnić wyłącznie funkcję ewidencyjną, a zaczynają stanowić nadrzędną warstwę sterowania przepływem towarów oraz koordynacji pracy infrastruktury technicznej. W konsekwencji o rzeczywistej wydajności magazynu w coraz mniejszym stopniu decydują parametry urządzeń, a w coraz większym – logika decyzyjna zapisana w systemie informatycznym.



Autor // ROBERT PROKOPCZUK

Ekspert w obszarze systemów WMS i architektury operacyjnej środowisk intralogistycznych. Zajmuje się projektowaniem logiki sterowania operacjami magazynowymi oraz architektury decyzyjnej systemów logistycznych. Założyciel portalu eksperckiego inceptus.cloud, poświęconego praktyce wdrożeniowej WMS.

Zmiana ta ma charakter strukturalny. Oznacza przesunięcie źródła efektywności z warstwy mechanicznej do warstwy algorytmicznej, a wraz z nim redefinicję miejsca magazynu w architekturze przedsiębiorstwa – z elementu infrastruktury operacyjnej w komponent systemu kształtującego zdolność organizacji do skalowania działalności, adaptacji do zmienności popytu oraz utrzymania konkurencyjności w długim horyzoncie.

ŚWIAT, W KTÓRYM SYSTEM TYLKO DOKUMENTOWAŁ

W tradycyjnym modelu operacyjnym magazynu system WMS miał charakter przede wszystkim ewidencyjny. Rejestrował ruch towarów, przechowywał informacje o lokalizacjach oraz wspierał kompletację poprzez identyfikację produktu i wskazanie miejsca jego składowania.

Decyzje operacyjne – kolejność pobrań, sposób realizacji zleceń czy organizacja pracy – pozostawały jednak po stronie magazyniera. Wydajność magazynu była więc funkcją:

- organizacji pracy personelu,
- układu fizycznego magazynu,
- doświadczenia operacyjnego zespołu.

System **opisywał rzeczywistość operacyjną**, lecz jej nie kształtował – logika działania magazynu pozostawała poza systemem informatycznym. Dopiero pojawienie się zaawansowanej automatyzacji rozpoczęło proces stopniowego przenoszenia tej logiki do warstwy systemowej.

PUNKT ZWROTNY: AUTOMATYZACJA PRZEPŁYWU TOWARÓW

Rozwój sorterów i systemów przenośnikowych zapoczątkował stopniowe przenoszenie fizycznego ruchu towarów do

warstwy automatyki. Kolejnym krokiem tej ewolucji stały się magazyny pojemnikowe, w których automatyzacja obejmuje już nie tylko transport, lecz cały cykl operacyjny – od składowania po dostarczenie produktu do stanowiska kompletacji.

W tym środowisku rola WMS uległa redefinicji. System przestał być wyłącznie rejestrem operacji, a zaczął:

- koordynować pracę urządzeń,
- decydować o kolejności zadań,
- wpływać na przepustowość obiektu,
- stanowić centralny punkt logiki operacyjnej.

WMS staje się więc **warstwą sterowania przepływem**, a nie jedynie narzędziem logistycznym.

SORTER PACZEK – PRZEJŚCIE OD MECHANIKI DO DECYZJI

Zmianę tę dobrze ilustruje przykład znany z praktyki logistycznej – automatyczny sorter paczek kurierskich. To właśnie w tym środowisku najczytelniej widoczne jest rozdzielenie ruchu fizycznego i decyzyjnego. Automatyka transportuje paczkę, odczytuje kod i fizycznie kieruje ją na odpowiedni tor, lecz nie podejmuje decyzji o jej przeznaczeniu – ta zapada w systemie nadrzędnym.

Powstaje fundamentalny podział:

- ruch fizyczny → automatyka,
- ruch decyzyjny → system sterujący.

Ten podział definiuje architekturę nowoczesnych systemów logistycznych i wyznacza kierunek ich dalszej automatyzacji. Wraz ze wzrostem skali operacji znaczenie warstwy decyzyjnej systematycznie rośnie, przejmując rolę koordynacji przepływu towarów w całym środowisku magazynowym. To właśnie w tym miejscu zaczyna kształtować się model magazynu, w którym automatyka pełni funkcję wykonawczą wobec logiki systemowej. W konsekwencji punkt ciężkości efektywności operacyjnej przesuwa się z mechaniki w stronę algorytmów sterujących.

ZAUTOMATYZOWANY MAGAZYN POJEMNIKOWY – PEŁNE URZECZYWIŚNIENIE MODELU

Konsekwencje tej zmiany są widoczne w środowiskach wysokiej automatyzacji, w których fizyczna obsługa towaru została niemal całkowicie przejęta przez systemy techniczne. Do najbardziej rozwiniętych przykładów takich rozwiązań należą robotyczne magazyny typu goods-to-person. Automatyka realizuje tam kompletny cykl ruchu fizycznego – od przyjęcia produktu, przez składowanie, aż po dostarczenie pojemnika do stanowiska pakowania i jego powrót.

Decyzje dotyczące:

- **wyboru pojemników kierowanych do stanowisk kompletacji** – determinującego rzeczywistą dostępność towaru oraz liczbę cykli transportowych niezbędnych do realizacji zamówień,
- **kolejności realizacji zamówień w procesie kompletacji** – wpływającej bezpośrednio na poziom kolejowania zadań, czas realizacji oraz wykorzystanie zasobów automatyki,
- **łączenia pobrań w multipickingu** – ograniczającego liczbę przemieszczeń i umożliwiającego równoczesną obsługę wielu zamówień.

Decyzje te powstają w systemie WMS, który steruje przepływem produktów, podczas gdy automatyka pełni funkcję wykonawczą.

Oznacza to, że rzeczywiste sterowanie operacjami nie wynika z mechaniki urządzeń, lecz z reguł biznesowych, możliwych do elastycznej zmiany wraz z potrzebami operacyjnymi. W najprostszym ujęciu widać to już na przykładzie sortera, gdzie decyzja ma charakter pojedynczego, lokalnego rozstrzygnięcia kierunkowego. W środowisku zautomatyzowanego magazynu decyzja ta przekształca się jednak w sekwencję wielu wzajemnie powiązanych rozstrzygnięć, tworzących spójny proces sterowania obejmujący całe środowisko operacyjne. W konsekwencji nowoczesny magazyn przestaje być infrastrukturą składowania i przekształca się w **Algorithm-Driven Warehouse** – system, w którym o wydajności decydują algorytmy. To właśnie ten moment wyznacza punkt przełomu współczesnej intralogistyki.

NOWE ŹRÓDŁO EFEKTYWNOŚCI

W środowisku, w którym automatyka przejmuje pełny przepływ fizyczny, o wydajności systemu przestają decydować parametry urządzeń, a zaczyna decydować logika sterowania zapisana w algorytmach WMS. Mechanika wyznacza jedynie granice możliwej przepustowości, natomiast rzeczywisty poziom jej wykorzystania zależy od sposobu sekwencjonowania zadań, synchronizacji ruchów oraz łączenia operacji kompletacyjnych.

Kluczowe determinanty tej efektywności są trzy:

- **kolejność realizacji zamówień w procesie kompletacji** – wpływająca na liczbę cykli transportowych, poziom kolejowania oraz stopień wykorzystania automatyki,
- **rozmieszczenie zapasu w strukturze magazynu** – determinujące długość ścieżek transportowych, możliwość współpobrań oraz równomierność obciążenia systemu,
- **skala multipickingu** – ograniczająca liczbę przemieszczeń i skracająca całkowity czas realizacji zamówień.

W konsekwencji efektywność magazynu przestaje wynikać z parametrów infrastruktury technicznej, a zaczyna zależeć od jakości logiki decyzyjnej. Źródło produktywności przesuwa się tym samym z warstwy mechanicznej do warstwy systemowej, w której kluczową rolę odgrywają reguły biznesowe oraz mechanizmy optymalizacji determinujące sposób działania całego środowiska magazynowego.

OD SYSTEMU WSPIERAJĄCEGO DO SYSTEMU STERUJĄCEGO

Przesunięcie źródła efektywności z warstwy mechanicznej do warstwy decyzyjnej oznacza fundamentalną zmianę roli systemu WMS w architekturze operacyjnej magazynu. System przestaje pełnić funkcję narzędzia ewidencyjnego i wspierającego pracę personelu, a zaczyna bezpośrednio organizować przebieg operacji.

Ewolucję tę można opisać jako przejście:

- od dokumentowania operacji,
- przez sterowanie ich przebiegiem,
- do algorytmicznej orkiestracji działań magazynowych.

W tym ujęciu WMS przestaje jedynie odzwierciedlać rzeczywistość operacyjną magazynu, a zaczyna ją aktywnie kształtować poprzez reguły decyzyjne, mechanizmy optymalizacji oraz dynamiczne dostosowanie do zmieniających się warunków biznesowych.

W środowisku wysokiej automatyzacji fizyczna infrastruktura przestaje stanowić podstawowe źródło przewagi operacyjnej. O konkurencyjności zaczyna decydować logika sterowania operacjami magazynowymi zapisana w systemach informatycznych. To ona wyznacza rzeczywisty poziom sprawności środowiska logistycznego oraz jego zdolność do adaptacji wobec zmieniających się warunków biznesowych.

Logika ta bezpośrednio kształtuje:

- czas realizacji zamówień,
- skalowalność obsługiwanych wolumenów,
- poziom kosztów operacyjnych,
- odporność organizacji na zmianę modelu biznesowego.

W konsekwencji magazyn automatyczny przestaje być wyłącznie elementem infrastruktury technicznej, a staje się składnikiem architektury przedsiębiorstwa. Decyzje dotyczące systemu WMS nabierają tym samym charakteru strategicznego, wpływając nie tylko na operacje logistyczne, lecz na sposób funkcjonowania całej organizacji.

Kluczowa zmiana myślenia polega więc na odejściu od pytania: „**Jaki system WMS wybrać?**” na rzecz pytania:

„**Gdzie w architekturze przedsiębiorstwa znajduje się logika sterowania operacjami?**”



MAPA DECYZJI ZARZĄDCZYCH

Budowa magazynu automatycznego jest decyzją strategiczną wpływającą na skalę sprzedaży, koszty operacyjne i tempo rozwoju przedsiębiorstwa. Wraz z przesunięciem źródła efektywności z infrastruktury technicznej do logiki sterowania, kluczowe staje się nie tylko to, w co organizacja inwestuje, lecz także kolejność decyzji projektowych.

Właściwa sekwencja decyzji prowadzących do budowy środowiska intralogistycznego przebiega od:

1. strategii biznesowej,
2. modelu operacyjnego przepływu,
3. architektury sterowania (WMS),
4. doboru automatyki,
5. ekonomiki inwestycji.

Odwroćcie tej logiki – rozpoczynanie projektu od wyboru technologii zamiast od definicji modelu biznesowego i architektury sterowania – należy do najczęstszych przyczyn kosztownych, lecz mało elastycznych wdrożeń, ograniczających zdolność organizacji do dalszego rozwoju.

WARSTWY DECYZJI – OD STRATEGII DO AUTOMATYKI

Proces projektowania środowiska intralogistycznego ma charakter sekwencyjny i wielowarstwowy. Poszczególne decyzje nie są równoważne – ich kolejność determinuje zarówno poziom przyszłej efektywności operacyjnej, jak i zdolność organizacji do adaptacji w długim horyzoncie. W praktyce oznacza to konieczność rozróżnienia kilku poziomów decyzji, prowadzących od strategii biznesowej aż do doboru infrastruktury technicznej.

POZIOM 1. Strategia biznesowa

Najwyższa warstwa decyzji dotyczy kierunku rozwoju przedsiębiorstwa oraz skali, w jakiej organizacja zamierza funkcjonować w perspektywie wieloletniej. To na tym etapie pojawiają się fundamentalne pytania zarządcze:

- jak szybko firma powinna rosnąć,
- jakie wolumeny zamówień będą musiały zostać obsłużone w horyzoncie pięciu i dziesięciu lat,
- czy model biznesowy zakłada rozwój e-commerce, środowiska omnichannel, produkcji na zamówienie lub bardzo krótkich czasów dostawy.

Odpowiedzi na te pytania przekładają się bezpośrednio na decyzje dotyczące docelowej przepustowości operacyjnej, oczekiwanego poziomu automatyzacji oraz roli magazynu w budowaniu przewagi konkurencyjnej. Jest to etap o najwyższej wadze decyzyjnej – błędy

popętnione na poziomie strategii należą do najtrudniejszych i najkosztowniejszych do odwrócenia.

POZIOM 2. Architektura operacyjna

Dopiero po zdefiniowaniu kierunku strategicznego możliwe jest określenie sposobu funkcjonowania przepływu towarów. Na tym etapie nie rozstrzyga się jeszcze wyboru urządzeń, lecz logikę działania całego środowiska operacyjnego.

Kluczowe decyzje obejmują w szczególności:

- model kompletacji (person-to-goods, goods-to-person lub model hybrydowy),
- strukturę zapasu – scentralizowany magazyn bądź sieć rozproszonych obiektów fulfillment,
- rolę multipickingu i batchingu w kształtowaniu wydajności,
- stopień integracji przepływu magazynowego z procesami produkcyjnymi i sprzedażowymi.

Najważniejsze pytanie tej warstwy ma jednak charakter systemowy: **gdzie znajduje się logika sterowania operacjami?**

Czy jest ona skoncentrowana w systemie WMS, zaktualizowana w warstwie automatyki, czy też rozproszona pomiędzy wieloma niezależnymi rozwiązaniami? Odpowiedź na to pytanie w praktyce definiuje poziom przyszłej elastyczności organizacji.

POZIOM 3. Architektura systemowa

Na tym poziomie pojawia się właściwy kontekst decyzji dotyczących systemu WMS. Kluczowe znaczenie ma rozstrzygnięcie, czy system pełni jedynie funkcję ewidencyjną, czy też stanowi nadrzędną warstwę sterowania operacjami magazynowymi.

Z tym wyborem bezpośrednio związane są możliwości:

- zmiany procesów operacyjnych bez ingerencji w warstwę automatyki,
- skalowania wolumenów obsługiwanych zamówień,
- włączania nowych kanałów sprzedaży i modeli biznesowych,
- otwartej integracji z systemami ERP, platformami e-commerce, środowiskami produkcyjnymi oraz robotyką.

Ryzyko tej warstwy ma charakter asymetryczny. Infrastrukturę mechaniczną można z czasem rozbudować lub wymienić. Architektura systemowa, raz utrwalona, bywa znacznie trudniejsza do zmiany.

POZIOM 4. Koncepcja automatyki

Dopiero po ustaleniu logiki operacyjnej oraz architektury systemowej możliwy jest racjonalny dobór technologii

automatyki magazynowej. Na tym etapie rozważane są rozwiązania takie jak:

- systemy AS/RS paletowe,
- pojemnikowe systemy AS/RS, w tym rozwiązania shuttle, grid oraz mini-load,
- układnice magazynowe i systemy transportu wewnętrznego.

Kluczową zasadą pozostaje tu podporządkowanie technologii wcześniej zdefiniowanej architekturze decyzji. Odwrócenie tej zależności – projektowanie logiki operacyjnej pod możliwości wybranych urządzeń – prowadzi najczęściej do ograniczenia elastyczności w kolejnych latach funkcjonowania systemu.

POZIOM 5. Ekonomia i ryzyko inwestycji

Ostatnia warstwa obejmuje syntetyczną ocenę ekonomiczną całego przedsięwzięcia.

Analiza zarządcza powinna uwzględniać nie tylko koszt inwestycyjny, lecz pełny kontekst długoterminowy, w tym:

- całkowity koszt posiadania (TCO),
- poziom kosztów operacyjnych po automatyzacji,
- próg rentowności przy określonych wolumenach,
- scenariusze wzrostu i spadku rynku,
- koszt utraty elastyczności systemu.

Z perspektywy strategicznej kluczowa okazuje się jedna obserwacja: największym ryzykiem inwestycji intralogistycznej nie jest ani zbyt niska przepustowość, ani nawet wysoki koszt początkowy, lecz **brak zdolności środowiska operacyjnego do adaptacji wobec przyszłych zmian modelu biznesowego**.



RZECZYWISTY WYMIAR ROI AUTOMATYZACJI

Automatyzacja magazynu nie powinna być rozpatrywana wyłącznie jako projekt redukcji kosztów, lecz jako inwestycja kształtująca długoterminową zdolność przedsiębiorstwa do wzrostu. Jej rzeczywista wartość ujawnia się w kilku równoległych wymiarach biznesowych, obejmujących zarówno efektywność operacyjną, jak i potencjał rozwojowy organizacji.

Pełny wymiar tej wartości obejmuje:

- redukcję kosztów operacyjnych,
- wzrost przychodów dzięki zwiększonej przepustowości,
- ograniczenie ryzyka operacyjnego,
- strategiczną elastyczność modelu biznesowego.

Tak rozumiane ROI nie wynika jednak przede wszystkim z samej infrastruktury technicznej, lecz z jakości logiki sterowania operacjami zapisanej w systemie WMS. To ona umożliwia skalowanie działalności bez proporcjonalnego wzrostu kosztów, zwiększa odporność organizacji na zmienność popytu oraz tworzy przestrzeń do dalszego rozwoju biznesu bez konieczności ciągłej rozbudowy warstwy mechanicznej.

KONKLUZJA

Transformacja intralogistyki nie polega wyłącznie na automatyzacji infrastruktury, lecz na przeniesieniu centrum decyzji do warstwy systemowej, w której logika sterowania przepływem produktów kształtuje efektywność operacyjną i zdolność organizacji do długoterminowego rozwoju.

Przewaga konkurencyjna nie wynika już z samej technologii, lecz z umiejętności rozwijania reguł sterujących. Kompetencja ta stopniowo przekształca się w zasób o charakterze strategicznym, wpływający nie tylko na sprawność logistyki, lecz na sposób funkcjonowania całego przedsiębiorstwa.

Nadchodząca dekada prawdopodobnie utrwali ten kierunek zmian. Rozwój sztucznej inteligencji oraz środowisk symulacyjnych umożliwiających odwzorowanie przepływu produktów w czasie zbliżonym do rzeczywistego sprawia, że systemy WMS zaczynają nie tylko reagować na zdarzenia, lecz również przewidywać ich konsekwencje i optymalizować decyzje z wyprzedzeniem. W tej zdolności do antycypacji, ciągłego uczenia się i adaptacji kształtuje się nowy model środowiska intralogistycznego – **Algorithm-Driven Warehouse** – stanowiący realną podstawę trwałej konkurencyjności przedsiębiorstw funkcjonujących w warunkach rosnącej zmienności i skali operacji. //

O LOGISTYCE W PRAKTYCE



Dołącz do wydarzenia i przełóż praktyczną wiedzę i rozwiązania na konkretne oszczędności oraz wyższą wydajność Twoich procesów magazynowych.



MARZEC, KWIECIEŃ

2026

cykl konferencji



Gdańsk, Bydgoszcz, Łódź,
Lublin, Kraków, Wrocław

Więcej informacji



www.ologistycewpraktyce.pl

SILNY POPYT I STABILNE CZYNSZE UTRZYMUJĄ RYNEK MAGAZYNOWY W POLSCE W DOBREJ KONDYCJI

// Polski rynek nieruchomości przemysłowych i logistycznych pozostaje stabilny, a jego fundamenty wspierane są zarówno przez sprzyjające warunki makroekonomiczne, jak i utrzymującą się aktywność najemców. Z raportu „Warehouse and industrial market in Poland” firmy Savills wynika, że sektor wchodzi w 2026 r. z wysokim poziomem wynajętej powierzchni, ograniczoną nową podażą oraz stabilnymi stawkami czynszowymi. Polska gospodarka utrzymuje jedną z najwyższych dynamik wzrostu w UE, a prognozy wskazują na dalsze ożywienie inwestycyjne oraz stabilizację inflacji i kosztów finansowania, co sprzyja planowaniu długoterminowych projektów logistycznych i produkcyjnych.

Źródło // Savills

– Na tle Europy otoczenie makroekonomiczne w Polsce pozostaje korzystne, co przekłada się na stabilne decyzje biznesowe firm produkcyjnych i logistycznych. Widzimy wyraźnie, że najemcy koncentrują się dziś na długoterminowym zabezpieczeniu powierzchni i efektywności operacyjnej, a ograniczona liczba nowych inwestycji dodatkowo wzmacnia pozycję najlepszych lokalizacji i stabilizuje warunki najmu – mówi **Patrycja Dzikowska, Associate Director, Research, Savills.**

OGRANICZONA PODAŻ NOWYCH PROJEKTÓW

Na koniec 2025 r. całkowite zasoby nowoczesnej powierzchni magazynowej w Polsce osiągnęły 36,58 mln m². Ponad połowa podaży koncentruje się na największych rynkach: Warszawie, Górnym Śląsku, Polsce Centralnej, Wrocławiu i Poznaniu. W 2025 r. deweloperzy oddali do użytkowania ok. 1,68 mln m² nowej powierzchni, co oznacza spadek o 35% r/r. Jednocześnie wzrósł poziom wynajęcia powierzchni w momencie ukończenia inwestycji, a projekty w budowie są w dużej mierze zabezpieczone umowami pre-let. Ograniczona aktywność deweloperska sprzyja stabilizacji i stopniowemu zmniejszaniu wolumenu dostępnej powierzchni, szczególnie w najbardziej poszukiwanych klastrach.

POPYT NA WYSOKIM BIEGU

Łączny popyt brutto w 2025 r. wyniósł 6,64 mln m², co oznacza wzrost o 14% r/r i jeden z najwyższych wyników w historii sektora. Transakcje obejmujące nowe umowy oraz ekspansje utrzymały poziom wyższy niż przed pandemią, co potwierdza trwałą bazę popytu. Największą aktywność odnotowano w Warszawie,

Polsce Centralnej i we Wrocławiu, a na znaczeniu zyskują również rynki regionalne – szczególnie wśród firm produkcyjnych i dystrybucyjnych szukających optymalnych kosztowo lokalizacji oraz dobrej dostępności kadr i infrastruktury.

PUSTOSTANY W DÓŁ, CZYNSZE USTABILIZOWANE

Na koniec 2025 r. wskaźnik pustostanów wyniósł 7,1% i wykazywał tendencję spadkową, przy widocznym zróżnicowaniu między regionami i mikrolokalizacjami. Największe wolumeny dostępnej powierzchni występują tam, gdzie wysoka była aktywność deweloperska i udział projektów spekulacyjnych – ich absorpcja wymaga czasu. W najlepszych klastrach magazynowych dostępność, zwłaszcza większych modułów, pozostaje ograniczona. Od końca 2024 r. czynsze bazowe utrzymują się na stabilnym poziomie, z niewielkimi wahaniami w topowych lokalizacjach. W standardowych obiektach big-box stawki mieszczą się w przedziale ok. 3,60–6,75 EUR/m²/mies., przy czym najwyższe dotyczą projektów miejskich o wysokim standardzie technicznym na rynkach wiodących.

– W tym roku prognozujemy utrzymanie stabilnych warunków najmu przy nadal ograniczonej podaży nowych projektów i wysokiej aktywności najemców. Kluczowe znaczenie będą mieć przedłużenia umów, projekty typu build-to-suit oraz rozwój produkcji w ramach nearshoringu. Polska pozostaje istotnym ogniwem europejskich łańcuchów dostaw, a napływ nowych inwestorów wzmacnia długoterminowe fundamenty rynku – komentuje **Wioleta Wojtczak, Associate Director, Head of Research, Savills.** //

RBT: 15 LAT BUDOWANIA KOMPETENCJI, SKALI I NIEZAWODNEJ PRODUKCJI



// Przemysław Dobierzewski, Dyrektor Zakładu RBT, w rozmowie z Rafałem Wasilewskim mówi o rozwoju firmy od lokalnego zakładu do przedsiębiorstwa przetwarzającego ponad 12 tys. ton stali rocznie, o roli jakości i certyfikacji w codziennej produkcji oraz o tym, jak w praktyce utrzymać ciągłość działania w wymagającym środowisku przemysłowym. W wywiadzie poruszamy także temat projektów dla rynku fotowoltaiki, współpracy między produkcją, utrzymaniem ruchu i planowaniem oraz najważniejszych kierunków rozwoju RBT w perspektywie najbliższych lat.

Rafał Wasilewski: RBT to dziś ponad 50 pracowników, przetwarzanych ponad 12 tys. ton stali rocznie i kilka tysięcy kombinacji produktów. Jak wyglądał rozwój zakładu z Pana perspektywy – jakie były kluczowe momenty, które doprowadziły firmę do obecnej skali?

Przemysław Dobierzewski: Z perspektywy Dyrektora Zakładu rozwój RBT to proces ewolucji od lokalnego dostawcy do nowoczesnego centrum obróbki i prefabrykacji. Kluczowym momentem było przejście z produkcji blachy trapezowej na produkcję profili giętych na zimno. Profile w okresie przejściowym produkowane były w prostej produkcji, a dziś to zaawansowana automatyzacja procesów – inwestycja w linie, które integrują cięcie, otworowanie i gięcie w jednym cyklu. To pozwoliło nam przeskalować produkcję do ponad 12 tys. ton stali rocznie. Drugim kluczowym momentem/ kamieniem milowym była certyfikacja procesów, która otworzyła nam drzwi do dużo większych inwestycji infrastrukturalnych i energetycznych, budując wiarygodność, której oczekują najwięksi gracze na rynku.

Rafał Wasilewski: Produkują Państwo kształtowniki zimnogięte, konstrukcje pod panele fotowoltaiczne, podstawy pod świetliki oraz obróbki blacharskie. Który z tych obszarów jest dziś najbardziej wymagający operacyjnie i dlaczego?

Przemysław Dobierzewski: Bez wątplenia najbardziej wymagającym, ale i dającym największą satysfakcję obszarem są konstrukcje pod panele fotowoltaiczne oraz indywidualne projekty na zamówienie specjalne. Wymagają one idealnego zgrania logistyki z precyzją wykonania. Przy konstrukcjach PV kluczowa jest powtarzalność przy ogromnych wolumenach – tu nie ma miejsca na błąd, bo każde odchylenie od przyjętej normy mnoży się przez tysiące elementów na placu budowy. Z kolei kształtowniki zimnogięte oraz obróbki blacharskie dla budownictwa kubaturowego wymagają od nas dużej elastyczności i szybkiego reagowania na zmienne potrzeby projektowe klientów.

TECHNOLOGIA, JAKOŚĆ I CERTYFIKACJA

Rafał Wasilewski: RBT podkreśla znaczenie Zakładowej Kontroli Produkcji oraz certyfikatów EN 1090 i PN-EN ISO 9001. Jak te systemy realnie wpływają na codzienną pracę zakładu – od planowania produkcji po kontrolę jakości na końcu linii?

Przemysław Dobierzewski: Dla nas certyfikaty to nie tylko „ładne” dokumenty na ścianie, ale fundament dyscypliny produkcyjnej. Zakładowa Kontrola Produkcji

(ZKP) wymusza pełną identyfikowalność materiału – od numeru wytopu jaki otrzymujemy z huty wraz z surowcem po gotowy detal u klienta. W praktyce oznacza to, że planowanie produkcji zaczyna się od przypisania materiałów wsadowych pod dany profil i weryfikacji atestów, a kończy na wnikliwych pomiarach profili na końcowym etapie produkcji. Dzięki temu staramy się eliminować ryzyko reklamacji i budujemy kulturę odpowiedzialności u każdego operatora.

Rafał Wasilewski: Na stronie można przeczytać, że korzyście z zaawansowanego parku maszynowego, który umożliwia produkcję kształtowników o długościach przekraczających 12 m, z otworowaniem, cięciem i gięciem w jednym procesie. Jakie decyzje technologiczne były kluczowe, żeby osiągnąć taki poziom elastyczności produkcji?

Przemysław Dobierzewski: Kluczową decyzją było postawienie na zintegrowane centrum profilowania rolkowego zamiast rozproszonych stanowisk pracy.



Przemysław Dobierzewski,
Dyrektor Zakładu RBT

Możliwość wyprodukowania elementów o długości przekraczającej 12 m w jednym przejściu maszyny drastycznie redukuje błędy ustawcze i skraca czas realizacji. Wybraliśmy technologię, która pozwala na szybkie przeobrażanie linii – to właśnie ta elastyczność sprawia, że możemy płynnie przechodzić na linii automatycznej z produkcji standardowych kształtowników typu C do kształtowników typu U. Bardziej skomplikowane elementy konstrukcji sztywnych na miarę produkowane są na prasach krawędziowych.

FOTOWOLTAIKA I PROJEKTY SPECJALNE

Rafał Wasilewski: Jednym z ważnych filarów oferty są konstrukcje naziemne pod moduły fotowoltaiczne, mające Krajową Ocenę Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej. Jak zmieniał się ten segment w ostatnich latach i czego dziś oczekują od Was inwestorzy z rynku PV?

Przemysław Dobierzewski: Rynek PV dojrzał. Dzisiaj inwestorzy nie szukają już tylko 'stali pod panele', ale certyfikowanych systemów o potwierdzonej trwałości korozyjnej i wytrzymałościowej. Posiadanie Krajowej Oceny Technicznej ITB stało się kilka lat temu naszym standardem. Oczekuje się od nas optymalizacji wagi konstrukcji przy zachowaniu jej sztywności oraz wsparcia technicznego już na etapie projektowania farmy.

Rafał Wasilewski: Wśród realizacji wymieniacie m.in. konstrukcje o mocy 3 MW dla Kopalni Bogdanka. Jakie wnioski – organizacyjne i techniczne – wyciągnęli Państwo z dużych, wymagających projektów?

Przemysław Dobierzewski: Zgadza się, choć Kopalnia Bogdanka to tylko jeden z wielu mniejszych przykładów. W portfolio mamy inwestycje o bardzo zróżnicowanej skali – realizujemy farmy fotowoltaiczne zarówno mniejsze, jak i kilkunastokrotnie większe od tej wspomnianej. W przypadku Bogdanki ściśle współpracowaliśmy z naszym partnerem, RBT Solar, który odpowiadał za zaprojektowanie całego systemu, podczas gdy my jako zakład produkowaliśmy i dostarczaliśmy kształtowniki bezpośrednio na plac budowy.

Czego uczą takie realizacje? Przede wszystkim pokory wobec logistyki i zarządzania łańcuchem dostaw. Główny wniosek organizacyjny to absolutna konieczność synchronizacji produkcji z harmonogramem montażu. Magazynowanie dużych ilości konstrukcji jest po prostu nieefektywne, dlatego wypracowaliśmy proces oparty na systemie Just-In-Time – gotowe elementy wyjeżdżają od nas dokładnie wtedy, gdy są potrzebne instalatorom.

Z kolei od strony technicznej takie projekty potwierdziły jedno: nasz park maszynowy doskonale radzi sobie z utrzymaniem idealnej powtarzalności detali, nawet przy ekstremalnie krótkich terminach.

CIĄGŁOŚĆ PRODUKCJI I UTRZYMANIE RUCHU

Rafał Wasilewski: Podczas kongresu Industry360 dzielił się Pan doświadczeniami w debacie „Fabryka bez przestoju – jak utrzymać ciągłość produkcji”. Jakie trzy najważniejsze zasady stosuje Pan w zarządzaniu zakładem, żeby minimalizować ryzyko nieplanowanych zatrzymań?

Przemysław Dobierzewski: Gdybym miał wskazać trzy filary operacyjne, wymienilibym: prewencję ponad reakcją (czyli harmonogram przeglądów okresowych), analizę danych z kluczowych maszyn oraz kompetencje operatorów, którzy często ratują nas przed przestojem, wychytując nietypowe zachowanie sprzętu.

Prawda jest jednak taka, że te trzy reguły na nic się nie zdadzą, jeśli nagle zabraknie nam prądu. Dlatego dla mnie najważniejsza jest 'zasada zerowa', czyli pełne bezpieczeństwo energetyczne. Na początku 2025 r., zaraz po oddaniu do użytku nowej hali i instalacji nowoczesnych maszyn oraz suwnic, zainwestowaliśmy w potężny agregat prądotwórczy z systemem automatycznego przełączania (SZR). To była nasza najważniejsza inwestycja zabezpieczająca. Dzięki niej ewentualne awarie zasilania na terenie zgierskiego Parku Przemysłowego „Boruta” nas nie dotyczą. Zyskaliśmy pełen komfort i stuprocentową pewność, że produkcja nie ulegnie zatrzymaniu.

Rafał Wasilewski: Produkcja kształtowników i konstrukcji stalowych to środowisko wrażliwe na jakość materiału, parametry maszyn i logistykę wewnętrzną. Jak wygląda współpraca między produkcją, utrzymaniem ruchu a działem planowania, żeby „spinać” to wszystko w stabilny, przewidywalny proces?

Przemysław Dobierzewski: Traktujemy te obszary jak system naczyń połączonych. Fundamentem jest to, że daty działań serwisowych wyznaczone przez UR są dla planowania świętością i pozostają nienaruszalne. Z drugiej strony mamy produkcję, która na bieżąco raportuje realizację zadań. Wszystko to spinamy w czasie rzeczywistym w systemie ERP, a ewentualne wąskie gardła omawiamy na codziennych, krótkich odprawach. Ten proces jest stabilny, ponieważ zbudowaliśmy kulturę, w której działy nie rywalizują ze sobą, lecz doskonale znają swoje priorytety i wspólnie odpowiadają za ostateczny wynik.

LUDZIE, KOMPETENCJE, PRZYSZŁOŚĆ

Rafał Wasilewski: Na stronie podkreślacie, że „najcenniejsze jest doświadczenie i zaangażowanie pracowników na każdym etapie produkcji”. Jakie kompetencje uważa Pan dziś za kluczowe w zakładzie takim jak RBT – zarówno po stronie operatorów, jak i kadry kierowniczej?

Przemysław Dobierzewski: Zawsze podkreślam, że w RBT sukces zakładu to suma pracy każdego działu. Doceniam zaangażowanie na każdym kroku: od produkcji i magazynu, przez technologów, logistykę i kontrolę jakości, po sprzedaż, księgowość i liderów zespołów.

Przechodząc jednak do kluczowych kompetencji: u operatorów absolutną podstawą jest dla mnie wyobraźnia techniczna połączona z płynnym czytaniem rysunku technicznego. Skończyły się czasy prostego nadzorowania maszyn – w erze CNC operator to nierzadko technolog i programista w jednym. Natomiast w przypadku kadry kierowniczej kluczowa jest dziś zdolność do sprawnego zarządzania zmianą oraz opieranie procesów decyzyjnych w oparciu o fakty, a nie wyłącznie intuicję.

Rafał Wasilewski: RBT to marka silnie zakorzeniona w Zgierzu, ale działająca w realiach bardzo konkurencyjnego rynku stalowego i PV. Jakie kierunki rozwoju zakładu uważa Pan za najważniejsze na najbliższe 3–5 lat – bardziej automatyzacja, nowe produkty czy może dalsza specjalizacja w niszach takich jak fotowoltaika?

Przemysław Dobierzewski: Naszym priorytetem na najbliższe lata jest dalsza automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych, a także gruntowna optymalizacja gospodarki magazynowej. Obecnie jesteśmy na finiszu wdrażania nowoczesnego systemu ERP, co wkrótce przekształci nasz zakład w pełni zintegrowany, cyfrowy organizm.

Jeśli chodzi o rynek, chcemy jeszcze mocniej wejść w zaawansowane, niszowe projekty konstrukcyjne – interesują nas realizacje, w których wygrywa się inżynierią i jakością, a nie tylko przerzuconym tonażem stali. Produkcja dla branży fotowoltaicznej pozostanie bardzo ważnym filarem, ale podchodząc strategicznie, stawiamy przede wszystkim na dywersyfikację. Będziemy intensywnie rozwijać autorskie rozwiązania dla branży kontenerowej oraz lekkiego budownictwa stalowego.

JUBILEUSZ 15-LECIA RBT

Rafał Wasilewski: Co chce Pan pokazać gościom podczas jubileuszu?

Przemysław Dobierzewski: Jubileusz to moment, w którym historia spotyka się z przyszłością. Chcę pokazać gościom nasze 'serce' – nowoczesny park maszynowy w pełnym ruchu, bo to on najlepiej świadczy o naszych możliwościach. Przede wszystkim jednak chcę pokazać zespół ludzi, których pasja i wiedza pozwoliły nam przejść drogę od małego zakładu, gdzie zaczynaliśmy od 3 maszyn i zaledwie 10 osób, do miejsca, w którym jesteśmy dzisiaj. Chcemy udowodnić, że polski przemysł w Zgierzu jest nowoczesny, konkurencyjny i gotowy na kolejne 15 lat wyzwań.

Rafał Wasilewski: Dziękuję za rozmowę. //





MINDSPHERE

ROZWIJAMY KOMPETENCJE PRZYSZŁOŚCI

DLACZEGO MY?

- Praktyczne podejście
- Doświadczeni trenerzy
- Wsparcie dopasowane do organizacji

- Przywództwo
- Zarządzanie
- Organizacja
- Bezpieczeństwo
- Jakość
- SCM

**WASZE: POTRZEBY I
POTENCJAŁ**
**NASZE: KOMPETENCJE I
DOŚWIADCZENIE**
WSPÓLNY: SUKCES I ROZWÓJ



SKONTAKTUJ SIĘ Z NAMI



Telefon
+48 691-025-636



Mail
biuro@mindsphere.com.pl

AI, WIRTUALNE BLIŹNIAKI I „PHYSICAL WORLD”:

CZEGO NAUCZYŁ NAS 3DEXPERIENCE WORLD 2026 W HOUSTON

// W dniach 1–4 lutego 2026 roku w Houston spotkało się kilka tysięcy inżynierów, projektantów, producentów i partnerów technologicznych z całego świata. Coroczne wydarzenie 3DEXPERIENCE World 2026, organizowane przez Dassault Systèmes dla społeczności użytkowników SOLIDWORKS i platformy 3DEXPERIENCE, w tym roku miało jeden wyraźny leitmotiv: sztuczną inteligencję, która przestaje być ciekawostką, a staje się fundamentem pracy inżyniera – od projektu, przez symulację, aż po produkcję i utrzymanie.



Na scenie pojawili się m.in. Pascal Daloz (CEO Dassault Systèmes), Manish Kumar (CEO i VP R&D SOLIDWORKS), Gian Paolo Bassi, a w roli gości specjalnych – Jensen Huang, założyciel i CEO NVIDIA, futurysta i wynalazca Pablos Holman oraz edukator STEAM Jay „Engineezy” Vogler. Razem z setkami sesji technicznych i warsztatów stworzyli obraz przemysłu, w którym AI nie zastępuje ludzi, ale realnie poszerza ich możliwości – zarówno na hali produkcyjnej, jak i w biurach projektowych, centrach R&D oraz magazynach.

OD ASYSTUJĄCEJ PO GENERATYWNĄ – INDUSTRIALNA AI „SZYTA NA MIARĘ INŻYNIERA”

Rok po zaprezentowaniu koncepcji 3D UNIVERSES, Dassault Systèmes pokazał w Houston bardziej dojrzałą wizję swojego podejścia do AI: obejmującą rozwiązania asystujące (pomagające w codziennej pracy), predykcyjne (prognozujące zachowania systemów) i generatywne (współtworzące nowe projekty). Kluczowe przesłanie było proste: sztuczna inteligencja ma wtopić się w środowisko pracy inżyniera tak, by przyspieszać projektowanie, ułatwiać decyzje i redukować liczbę błędów – zamiast być kolejną „doklejoną” aplikacją.

Z perspektywy użytkowników oznacza to szereg bardzo konkretnych zmian. W świecie projektowania 3D AI ma pomagać m.in. w generowaniu wariantów koncepcji, automatycznym wykrywaniu konfliktów, sugerowaniu optymalizacji masy czy struktury. W obszarze symulacji – w przybliżaniu wyników bez konieczności każdorazowego uruchamiania pełnej, czasochłonnej analizy, dzięki modelom uczącym się zachowania fizycznego układów. W produkcji – w planowaniu procesów, harmonogramowaniu, optymalizacji przepływu materiałów i ocenie ryzyka. W logistyce – w lepszym projektowaniu layoutu magazynu, ścieżek transportu, buforów czy polityk zapasów, zanim cokolwiek zostanie zbudowane w rzeczywistości.

Manish Kumar podkreślał, że AI w ekosystemie SOLIDWORKS i 3DEXPERIENCE nie ma odbierać pracy inżynierom, ale „oddawać im czas”, który dziś pochłaniają powtarzalne czynności: ręczne poprawki, żmudne konfiguracje, wyszukiwanie danych. To dobrze wybrzmiało także w rozmowach z użytkownikami – szczególnie tymi, którzy odpowiadają za krótkie serie, maszyny specjalne i projekty „pod klienta”, gdzie każde przyspieszenie iteracji projektowej i uruchomieniowej przekłada się na marżę.



Fot. 1. // Od lewej: Pascal Daloz (CEO Dassault Systèmes), Manish Kumar (CEO i VP R&D SOLIDWORKS)



Fot. 2. // Gian Paolo Bassi – SVP of Mainstream Innovation and Customer Role Experience at Dassault Systèmes



Fot. 3. // Manish Kumar (CEO i VP R&D SOLIDWORKS)



PRZEMYSŁOWA PLATFORMA AI: WIRTUALNY BLIŹNIAK + AKCELEROWANA INFRASTRUKTURA

Najważniejszym strategicznym ogłoszeniem konferencji było partnerstwo Dassault Systèmes i NVIDIA dotyczące budowy wspólnej przemysłowej architektury AI. W centrum tej koncepcji znajduje się połączenie wirtualnych

bliźniaków (Virtual Twin), rozwijanych od lat w sektorach lotniczym, motoryzacyjnym, procesowym czy life science, z infrastrukturą AI – od centrów danych po biblioteki obliczeniowe i modele otwarte.

Efektom mają być tzw. „Industry World Models” – naukowo zweryfikowane modele świata dla konkretnych branż, będące czymś więcej niż pojedynczą aplikacją AI. To środowiska, w których można projektować fabryki, linie produkcyjne, zakłady chemiczne, magazyny i sieci logistyczne, testując różne scenariusze zanim trafią one do fizycznego świata. W tym podejściu decyzje dotyczące zmiany layoutu, parametrów procesu, miks energetycznego czy taktyki utrzymania ruchu mogą być sprawdzone w środowisku wirtualnym, karmionym realnymi danymi z czujników, systemów MES, WMS czy ERP.

W praktyce oznacza to także pojawienie się nowego typu „współpracowników”: wirtualnych partnerów (Virtual Companions), czyli agentów AI działających na platformie 3DEXPERIENCE. Mają oni rozumieć kontekst branżowy – specyfikę inżynierii procesowej, aeronautyki, motoryzacji, produkcji kontraktowej czy logistyki – i na tej podstawie wspierać użytkowników w analizie, projektowaniu i podejmowaniu decyzji. Od strony technologicznej to połączenie modeli NVIDIA (m.in. Nemetron, BioNeMo, biblioteki CUDA-X czy Omniverse Physical AI) z wieloletnim dorobkiem Dassault Systèmes w obszarze wirtualnych bliźniaków i inżynierii systemów.



Fot. 4. // Od lewej: Pascal Daloz (CEO Dassault Systèmes), Jensen Huang, założyciel i CEO NVIDIA

JENSEN HUANG: AI JAKO NOWA INFRASTRUKTURA PRZEMYSŁU

Podczas konferencji prasowej w Houston, w której uczestniczyła redakcja „Nowoczesnego Przemysłu”, Jensen Huang zaproponował ramę, która dobrze porządkuje obecnie trwający „hype” wokół AI. Jego zdaniem sztuczna inteligencja staje się nową infrastrukturą – obok energii, wody czy internetu. Każda firma będzie potrzebowała „inteligencji” w podobnym sensie, w jakim potrzebuje dziś zasilania i łączności.

Huang mówił o trzech typach „fabryk przyszłości”: zakładach produkujących chipy, fabrykach komputerów oraz „AI factories” – wyspecjalizowanych centrach danych uczących i uruchamiających modele. Taka infrastruktura, z jednej strony generująca ogromne zapotrzebowanie na energię, z drugiej – wymuszająca modernizację sieci energetycznych i rozwój nowych źródeł wytwarzania, może w długiej perspektywie stać się impulsem do obniżenia kosztu energii i poprawy efektywności systemu.

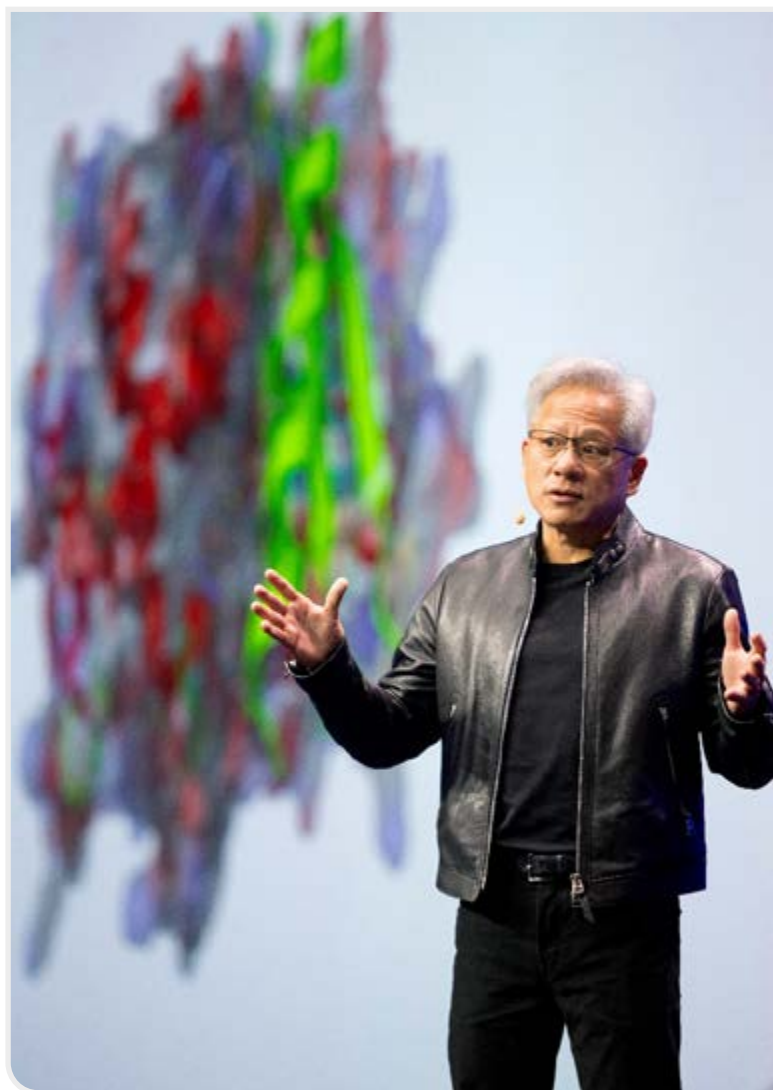
Szczególnie interesujący dla sektora przemysłowego był wątek „physical AI” – zastosowania sztucznej inteligencji w miejscach, gdzie informacja styka się z materią: w produkcji, energetyce, transporcie, farmacji, budowie maszyn. To właśnie tam, według Huang, kryje się największa część wartości – w praktyce zdecydowana większość globalnego PKB. AI ma pomagać nie tylko w analizie danych, ale w przeprojektowaniu fizycznego świata poprzez lepiej zaprojektowane produkty, linie, zakłady, magazyny i sieci dostaw.

Ważny był także fragment poświęcony małym i średnim producentom – zwłaszcza firmom budującym maszyny specjalne, linie pakujące, rozwiązania „pod klucz”. Dziś, jak zauważył Huang, robotyka jest zdominowana przez wielkie koncerny, które mogą sobie pozwolić na ręczne programowanie robotów pod jeden scenariusz. W MŚP procesy są zmienne, a budżety ograniczone – dlatego niezbędne jest przejście od programowania „ręcznego” do uczenia z demonstracji, z opisu celu czy z wideo. Tutaj swoją rolę mają odegrać wirtualne bliźniaki zakładów i agencji AI, którzy będą potrafili przełożyć intencję inżyniera na konkretne działania w systemach CAD, MES, WMS czy w sterownikach robotów.

PABLOS HOLMAN: „BOJKOTUJMY DYSTOPIĘ” I KIERUJMY AI DO PRAWDZIWYCH PROBLEMÓW

Ciekawym kontrapunktem do rozmowy o infrastrukturze i centrach danych było wystąpienie Pablos Holman

– hackera, wynalazcy i futurysty z doświadczeniem w projektach kosmicznych, jądrowych i energetycznych. Jego przesłanie można streścić w jednym haśle, które wielokrotnie powtarzał: „boycott dystopia”. Zwracał uwagę, że kultura popularna, media i social media nauczyły nas opowiadać o nowych technologiach przede wszystkim w kategoriach katastrof i zagrożeń – od energii jądrowej po sztuczną inteligencję.



Fot. 5. // Jensen Huang, założyciel i CEO NVIDIA

Holman przekonywał, że prawdziwy potencjał AI zacznie się ujawniać dopiero wtedy, gdy skierujemy ją z powrotem w stronę nauki i inżynierii – odkrywania nowych materiałów, rozwiązywania problemów energetycznych, rozwijania medycyny spersonalizowanej czy technologii recyklingu. Jako przykłady pokazywał m.in. projekty enzymów rozkładających plastik, nowe koncepcje reaktorów jądrowych czy systemy walki z malarią, w których kluczowa była zdolność łączenia wiedzy z wielu dziedzin, modelowania i szybkiego testowania hipotez.

W części poświęconej pracy Holman przypomniał, że większość zawodów wykonywanych dziś przez ludzi nie istniała jeszcze 20–30 lat temu. AI – jego zdaniem – nie tyle „zabierze pracę”, co pozbędzie się najbardziej nudnych, powtarzalnych, niebezpiecznych zadań, których i tak nie chcemy wykonywać. Rolą ludzi będzie szukanie miejsc, w których możemy być naprawdę użyteczni – w projektowaniu, nadzorze, kreatywnym łączeniu rozwiązań, budowaniu nowych modeli biznesowych. Dla przemysłu i logistyki oznacza to konieczność równoległego myślenia o nowych technologiach i o nowych rolach dla ludzi na hali, w magazynie i w biurze projektowym.

CO Z TEGO WYNIKA DLA POLSKIEGO PRZEMYSŁU I LOGISTYKI?

Patrząc z perspektywy czytelników „Nowoczesnego Przemysłu” i „Logistyka360”, 3DEXPERIENCE World 2026 można podsumować jako wyraźny sygnał, że AI wchodzi w fazę głębokiej industrializacji. Przez lata mówiliśmy o Przemysle 4.0 w kategoriach wizji – teraz widać, że kluczowym elementem kolejnego etapu będą wirtualne bliźniaki i agentowa AI osadzona w realiach konkretnej branży. To nie są już abstrakcyjne „chatboty”, ale narzędzia, które:

- pomagają zaprojektować linię produkcyjną czy magazyn tak, by od początku minimalizować straty i przestoje,
- pozwalają testować scenariusze „co jeśli?": zmiana miksu produkcji, reorganizacja stref kompletacji, wdrożenie robotów mobilnych, zmiana strategii zapasów,
- potrafią zasugerować usprawnienia z poziomu danych – zarówno historycznych (MES, WMS, ERP), jak i bieżących (IoT, czujniki, systemy wizyjne),
- skracają czas od pomysłu do wdrożenia, bo wiele błędów wyłapujemy jeszcze „w cyfrowym świecie”.

Dla polskich firm produkcyjnych i logistycznych, w tym MŚP, wnioski są przynajmniej trzy:

1. Cyfrowy model zakładu i magazynu przestaje być luksusem.

Bez aktualnego modelu 3D linii, layoutu, przepływów i podstawowej automatyzacji danych (MES/WMS) trudno będzie skorzystać z zaawansowanych narzędzi AI i wirtualnych bliźniaków. Pierwszym krokiem powinno być więc uporządkowanie danych i „zmapowanie” własnego środowiska pracy.

2. AI to nie „projekt IT”, tylko decyzja strategiczna.

Wspólna wizja Dassault Systèmes i NVIDIA dobrze pokazuje, że mówimy o infrastrukturze, która będzie przenikać cały biznes – od R&D, przez produkcję i logistykę, po finanse i ESG. To wymaga zaangażowania zarządów, a nie tylko działów IT czy automatyki.



Fot. 6. // Rafał Wasilewski, redaktor naczelny „Nowoczesny Przemysł”

3. Potrzebujemy pozytywnej narracji i odwagi do eksperymentów.

Przestroga Pablosa Holmana przed „cywilizacją strachu” jest aktualna także u nas. Debata o AI nie może zatrzymać się na pytaniu „czy to nas zastąpi?”, ale powinna przechodzić w dyskusję „jakiej pracy chcemy, jakie problemy chcemy rozwiązywać i jak wykorzystać AI, by było to możliwe”.

3DEXPERIENCE World 2026 pokazał, że globalni gracze budują już konkretne narzędzia dla tego świata – od przemysłowych modeli świata, przez wirtualne fabryki i magazyny, po wirtualnych „towarzyszy inżyniera”. Pytanie dla polskich firm nie brzmi więc, czy ten trend do nas dotrze, ale kiedy i w jakiej roli chcemy w nim uczestniczyć: jako bierni odbiorcy technologii, czy jako świadomi współtwórcy nowych modeli pracy w przemyśle i logistyce. //

PRZEMYSŁOWA JESIEŃ W TARGACH KIELCE – CENTRUM PRZEMYSŁU EUROPY ŚRODKOWO-WSCHODNIEJ

// Odlewnictwo, a w szczególności odlewnictwo ciśnieniowe pod sektor automotive, metale nieżelazne, obróbka cieplna metali, kontrola jakości i po raz pierwszy technologie czystego powietrza dla przemysłu. Przemysłowa Jesień w Targach Kielce zyskuje nową dynamikę. Tegoroczna edycja to nie tylko silna pozycja targów METAL, ale także nowa odsłona wydarzenia NonFerra oraz premierowa edycja targów FilVent. W dniach 22–24 września 2026 roku Kielce ponownie staną się centrum przemysłowych innowacji Europy Środkowo-Wschodniej.

Źródło // Targi Kielce



Przemysłowa Jesień w Targach Kielce od lat buduje swoją markę jako jedno z najważniejszych wydarzeń dla sektora metalurgicznego i przemysłowego w regionie. Wspólna formuła kilku wyspecjalizowanych wystaw tworzy kompleksową platformę prezentacji technologii, wymiany wiedzy i nawiązywania relacji biznesowych.

METAL – FOUNDRY AND DIE CASTING FAIR – FUNDAMENT I MOTOR NAPĘDOWY

Sercem całego cyklu pozostają Międzynarodowe Targi Technologii dla Odlewnictwa METAL – **Foundry and Die Casting Fair** to największe wydarzenie branży odlewniczej

w tej części Europy. To tutaj spotykają się producenci maszyn, urządzeń i komponentów dla odlewni, dostawcy surowców, integratorzy systemów automatyzacji oraz eksperci w zakresie cyfryzacji i zielonej transformacji przemysłu. Ostatnia edycja zgromadziła ponad 200 wystawców z 22 krajów, a wysoka frekwencja profesjonalnych odwiedzających potwierdziła, że METAL jest miejscem realnych rozmów biznesowych i kontraktów. – W programie nie zabraknie również merytorycznych wydarzeń towarzyszących, w tym konferencji „Foundry Goes Green”, koncentrującej się na efektywności energetycznej i zrównoważonym rozwoju w odlewnictwie – mówi **Piotr Pawelec, dyrektor projektu.**



NonFerra – NOWA ODSŁONA SEKTORA METALI NIEŻELAZNYCH

Tegoroczna edycja przynosi istotną zmianę. Targi NonFerra, nowa, dynamiczna odsłona dawnego Aluminium & Nonfermet. – Wydarzenie koncentruje się na branży aluminium, cynku, miedzi oraz innych metali nieżelaznych, tworząc wyspecjalizowaną przestrzeń dla producentów, dostawców technologii, surowców i komponentów. NonFerra to miejsce, gdzie innowacyjne materiały i nowoczesne technologie odlewnicze spotykają się z rozwiązaniami wspierającymi zrównoważoną produkcję – dodaje dyrektor Pawelec. Nowa formuła wzmacnia sektor metali nieżelaznych w ramach Przemysłowej Jesieni i jeszcze wyraźniej integruje go z głównym nurtem wydarzenia.

FilVent – PREMIEROWA PRZESTRZEŃ DLA TECHNOLOGII „CLEAN AIR”

Nowością 2026 roku jest także pierwsza edycja targów FilVent – Targów Filtrowentylacji i Klimatyzacji Przemysłowej. To specjalistyczne wydarzenie poświęcone nowoczesnym technologiom poprawy jakości powietrza w obiektach przemysłowych. FilVent stanowi platformę spotkań producentów i integratorów systemów HVAC, dostawców technologii odpylania, odzysku energii i systemów wspierających bezpieczeństwo pracy. W dobie rosnących wymagań środowiskowych i sanitarno-higienicznych technologie „clean air” stają się kluczowym elementem nowoczesnych zakładów produkcyjnych. – Włączenie FilVent do Przemysłowej Jesieni otwiera nowe możliwości współpracy pomiędzy sektorami, od odlewnictwa i metalurgii, przez obróbkę cieplną,

po rozwiązania zapewniające efektywność energetyczną i bezpieczeństwo środowiskowe – kończy Piotr Pawelec.

HEAT TREATMENT I CONTROL-TECH – PRECYZJA I JAKOŚĆ

Integralną częścią cyklu pozostają targi Heat Treatment oraz Control-Tech. Pierwsze skupiają się na technologiach i urządzeniach do obróbki cieplnej metali, drugie na systemach pomiarowych, kontroli jakości, automatyce i rozwiązaniach dla Przemysłu 4.0. Razem tworzą spójną przestrzeń dla całego łańcucha wartości w przemyśle, od surowca, przez proces technologiczny, po kontrolę jakości i optymalizację produkcji.

PRZEMYSŁ W JEDNYM MIEJSCU

22–24 września 2026 roku Targi Kielce ponownie staną się centrum przemysłowych technologii i międzynarodowych relacji biznesowych. Przemysłowa Jesień to wydarzenie, które łączy doświadczenie z innowacją, tradycję z transformacją, a kluczowe sektory przemysłu w jednym miejscu i czasie. Nowa odsłona NonFerra i premierowa edycja FilVent wzmacniają formułę wydarzenia, czyniąc ją jeszcze bardziej kompleksową i odpowiadającą na aktualne wyzwania rynku. Przemysłowa Jesień 2026 zapowiada się jako edycja przełomowa dla branży, dla technologii i dla biznesu. //

22–24 września 2026, Targi Kielce, Polska

Więcej informacji i rejestracja:

www.targikielce.pl/metal

Profil LinkedIn: www.linkedin.com/showcase/metal-trade-fair

showcase/metal-trade-fair



PARTNER TARGÓW I KONFERENCJI:



Wydział Transportu
i Inżynierii Transportu

TRUCK.pl



NAJWIĘKSZE TARGI TRANSPORTU, SPEDYCJI I LOGISTYKI W EUROPIE ŚRODKOWO-WSCHODNIEJ

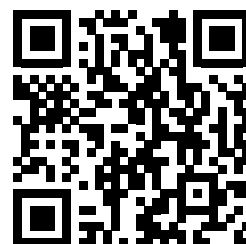


MT TSL

7. EDYCJA

14- 16 KWIETNIA 2026

ZAREJESTRUJ SIĘ



PTAK
WARSAW
EXPO

Ufi
Member

ODBIERZ DARMOWY BILET

www.mttsl.pl

PRZEMYSŁOWY KALEJDOSKOP NA TARGACH ITM. WYSTAWCY ZAPOWIADAJĄ NOWOŚCI.

// Zanim w poznańskich halach rozlegnie się szum pracujących maszyn, część wystawców targów ITM INDUSTRY EUROPE 2026 odśladania karty. Tegoroczna oferta firm działających w różnych sektorach przemysłu skupia się na realnym zwiększeniu rentowności poprzez optymalizację, cyfryzację i bezawaryjność procesów. Te rozwiązania będzie można zobaczyć na żywo w Poznaniu, odwiedzając targowe hale 26-29 maja 2026.

Źródło // MTP Poznań



Targi ITM INDUSTRY EUROPE to od lat ważny punkt w kalendarzu branży przemysłowej. Wydarzenie nie tylko prezentuje innowacyjne maszyny, rozwiązania dla nowoczesnych fabryk oraz średnich i mniejszych przedsiębiorstw, ale przede wszystkim kreuje kierunki rozwoju sektora wytwórczego.

Co roku wystawcy prześcigają się w aranżacji swoich stoisk a plan tego co pokażą na targach powstaje wiele tygodni przed otwarciem hal.

MACH-TOOL I AUTOMA: FUNDAMENT WYDAJNOŚCI

W sercu salonu MACH-TOOL spotkamy liderów w dziedzinie stabilizacji procesów. Firma **Arco** zaprezentuje rozwiązania zwiększające efektywność obróbki już na etapie mocowania.

Gwiazdą ekspozycji jest uchwyt TOPlus premium marki HAINBUCH, który idealnie sprawdza się w precyzyjnej

obróbce seryjnej i zautomatyzowanej. W centrach tokarskich i frezarskich prym wiedzie sześciokątny trzpień MAXXOS T212, oferujący dwukrotnie większy moment obrotowy przy obróbce 5-osiowej. Z kolei system CentroteX S pozwala uzbroić małe wrzeciono w czasie poniżej 2 minut, co jest kluczowe przy częstych zmianach partii produkcyjnej. Przełomem w żywotności narzędzi są termokurczliwe tulejki TER od BILZ, które dzięki stabilności mocowania wydłużają życie węglików o 300 proc. Ofertę uzupełnia system STA, kompensujący błędy synchronizacji maszyn przy nacinaniu gwintów, oraz modułowy miernik TESTit, mierzący realne siły zacisku w uchwytach mocujących oraz systemach 0-point. Listę zamyka narzędzie SOLO firmy Heule do trudnych pogłębień wstecznych w ścianach o dużych nachyleniach.

– „Nasz nowy uchwyt narzędziowy do gratowania DTH jest od teraz oficjalnie dostępny na rynku i pokażemy go szerokiej publiczności na targach ITM. Został opracowany z myślą o wydajnym, niezawodnym i bezpiecznym procesie gratowania. Naszym celem było zapewnienie klientom prostoty obsługi i wysokiej jakości obróbki. Co ważne dla naszych partnerów, produkt jest dostępny natychmiast, a my zapewniamy pełną dokumentację techniczną i wsparcie wdrożeniowe, co w połączeniu z wysoką opłacalnością ekonomiczną stanowi mocny argument za uruchomieniem tego systemu” – podkreśla Andrzej Rudenko, dyrektor zarządzający Arco.

Firma **MASZINY-POLSKIE.PL** z Torunia od lat swoją ekspozycją przyciąga zwiedzających targów ITM prezentując nowoczesne rozwiązania dla przemysłu obróbki metalu, wspierające w rozwoju produkcji, automatyzacji procesów oraz wdrażaniu zaawansowanych technologii. W ofercie firmy znajdują się technologie laserowe przeznaczone do obróbki blach, rur, profili oraz elementów konstrukcyjnych o dużych gabarytach, a także rozwiązania z zakresu obróbki CNC. Na targach będzie można na żywo zobaczyć rozwiązania wykorzystywane w wymagających procesach produkcyjnych.

– Nasza oferta odpowiada na aktualne trendy rynkowe, takie jak wzrost mocy źródeł laserowych, automatyzacja załadunku i odbioru detali, elastyczność produkcji oraz stabilność i powtarzalność procesów. Szczególne znaczenie mają systemy umożliwiające precyzyjną obróbkę długich elementów oraz złożonych kształtów, w tym konstrukcji stalowych. Podczas targów ITM INDUSTRY EUROPE planujemy zaprezentować rozwiązania z obszaru technologii laserowych oraz innych dziedzin bezpośrednio związanych z naszą działalnością, zapraszając do rozmów i wymiany doświadczeń. – zaznacza Marta Świechowicz z Maszyny-Polskie.pl.

Dopełnieniem precyzji mechanicznej jest oferta Grupy **ASTAT**, która w ramach salonu AUTOMA zaprezentuje komponenty wspierające bezpieczeństwo i ciągłość pracy, od przepustów kablowych łcetek po szafy sterownicze ETA i bariery Contex Experts. Na stoisku odwiedzający zobaczą szeroką ofertę sprawdzonych i topowych rozwiązań dla przemysłu, w tym m.in. przepusty kablowe łcetek i dławnice Agro, wygradzenia bezpieczeństwa Satech oraz elastyczne bariery ochronne Contex Experts. Firma zaprezentuje także szafy i obudowy sterownicze ETA, Irinox i Multibox, przewodniki kablowe Decril a także elementy do kontroli temperatury w szafach czy złącza wielopinowe i złączki na szynę DINn (Molex, Ilme, Cabur) oraz enkodery i złącza obrotowe Kübler.

– „Dzisiaj liczy się automatyzacja i cyfryzacja procesów produkcyjnych. Oferując komponenty automatyki przemysłowej stawiamy na realne wsparcie klientów – od modernizacji istniejących linii po zaawansowane technicznie wdrożenia dostosowane do indywidualnych potrzeb z różnych sektorów przemysłu. ITM Industry Europe to dla nas świetna okazja, by rozmawiać o tych rozwiązaniach bezpośrednio z rynkiem. Targi stanowią idealną przestrzeń do prezentacji rozwiązań wspierających efektywność.” – mówi Łukasz Zenker, Kierownik Projektu w Grupie ASTAT.

DIAGNOSTYKA I DIGITALIZACJA

Kluczowym elementem nowoczesnej fabryki jest kontrola i analityka. Firma **SCHENCK – RoTec Polska** zaprezentuje wyważarkę dynamiczną Pasio 100 z innowacyjnym układem pomiarowym Schenck ONE, który pozwala na intuicyjną obsługę nawet przez mniej doświadczony personel. Pasio 100 została stworzona z myślą o bardzo precyzyjnym wyważaniu wirników o masie do 100 kg. Urządzenie idealnie sprawdza się w zastosowaniach przemysłowych, gdzie wymagana jest wysoka dokładność, powtarzalność pomiarowa, bezpieczeństwo oraz prostota obsługi. Może być używana zarówno w produkcji seryjnej, remontach i w działach utrzymania ruchu.

– Na targach ITM zaprezentujemy także najnowsze urządzenie do wyważania w łożyskach własnych i diagnostyki drgań **SCHENCK SmartBalancer 4**, wyróżnione już Złotym Medalem MTP. Dzięki zaawansowanym funkcjom pomiarowym i diagnostycznym, możliwości jednoczesnego wykonywania pomiarów w aż 6 kanałach oraz monitorowaniu danych w czasie rzeczywistym, Smart Balancer 4 zapewnia szybkie i precyzyjne wyważanie, eliminując wibracje. Smart Balancer 4 zwiększa efektywność i jakość pracy i pozwala zminimalizować koszty eksploatacji.” – wyjaśnia Piotr Cimr, Dyrektor Oddziału SCHENCK – RoTec Polska.

W obszarze zarządzania danymi prym wiedzie **Monitor ERP**, system stworzony z myślą o firmach produkcyjnych, rozwijany od 1974 roku a używany obecnie przez ponad sześć tysięcy przedsiębiorstw i trzysta tysięcy codziennych użytkowników na całym świecie.

Zalety wynikające ze standaryzacji systemu to szybsze wdrożenie i płynne rozpoczęcie pracy bez dodatkowych adaptacji. Funkcja Monitor MI umożliwia pobieranie danych o startach, zatrzymaniach czy liczbie odrzuconych w czasie rzeczywistym.

– „Na targach ITM odpowiemy na wszelkie pytania dotyczące systemu i korzyści wynikających z implementacji Monitora ERP, podzielimy się historiami obecnych klientów oraz przeprowadzimy demonstrację działania systemu w praktyce. Na naszym stoisku będzie obecny również robot prezentujący funkcję Integracji z Maszynami (Monitor MI), która zapewnia klarowny przegląd maszyn, umożliwiając pobieranie i śledzenie.” – zapowiada Paweł Łuczak, Marketing & Lead Operations Manager w Monitor ERP.

SURFEX: LAKIERNICTWO JUTRA

W salonie SURFEX firma **Ecoline** udowodni, że nowoczesna lakiernia to organizm inteligentny i w pełni zdigitalizowany. Główną nowością tegorocznej ekspozycji są plastikowe tunele przygotowania powierzchni – wyjątkowo lekkie, trwałe i proste w instalacji. Równolegle firma kładzie nacisk na zaawansowaną analitykę, prezentując moduł predykcyjny w systemach monitorowania danych. Dzięki niemu, możliwe jest inteligentne przewidywanie zachowań linii lakierniczej, co oznacza optymalizację produkcji i skuteczne ograniczanie kosztownych przestojów. Odwiedzający stoisko Ecoline mogą liczyć na bogaty program pokazów i warsztatów dotyczących praktycznego wykorzystania analizy danych w codziennej produkcji oraz nowoczesnych technologii malowania proszkowego. Ekspersi firmy zaprezentują konkretne przykłady wdrożeń przemysłowych, integrujących roboty lakiernicze i inteligentne systemy sterowania. Całość oferty idealnie wpisuje się w najsilniejsze trendy branżowe: automatyzację, cyfryzację oraz wykorzystanie sztucznej inteligencji (AI) do podejmowania trafniejszych decyzji technologicznych i prognozowania potrzeb serwisowych.

– „Nasze rozwiązania nie tylko odpowiadają na obecne potrzeby rynku, ale wręcz wyprzedzają oczekiwania, wspierając rozwój cyfrowy przemysłu. Opracowujemy narzędzia, które pomagają zarówno monitorować procesy jak i je w pełni optymalizować. Ważnym filarem naszej działalności jest również edukacja branżowa, m.in. poprzez organizację Forum Nowoczesnych Technologii Malowania.

To właśnie ta szeroka perspektywa i realne wsparcie rozwoju klientów wyróżniają nas jako partnera technologicznego.” – podkreśla Marcin Borowicz z Ecoline.

NOWY WYMIAR WYTWARZANIA: DRUK 3D I METROLOGIA W SŁUŻBIE PRODUKCJI

Druk 3D na targach ITM przestaje być jedynie metodą prototypowania, a staje się pełnoprawnym ogniwem produkcyjnym. Firma **Cadxpert** zaprezentuje w Poznaniu pełne spektrum nowoczesnych technologii przyrostowych – od rozwiązań desktopowych idealnych dla sektora MŚP, po systemy do seryjnej produkcji na halach największych przedsiębiorstw. Na stoisku będzie można zobaczyć w akcji m.in. proszkowy druk 3D Formlabs Fuse 1+ 30W, ultraszybką drukarkę żywiczną Formlabs Form 4 oraz niezawodne maszyny FDM Stratasys z serii F123. Ważnym punktem ekspozycji będzie druk 3D z metalu (SLM) oraz nowoczesna metrologia oparta na skanerach Shining 3D, która rewolucjonizuje kontrolę jakości. Odwiedzający będą mogli wziąć do ręki gotowe detale i sprawdzić ich właściwości mechaniczne, poznając potencjał rapid tooling w utrzymaniu ruchu, gdzie drukowane oprzyrządowanie coraz częściej zastępuje tradycyjne metody. – „Pokażemy urządzenia od rozwiązań desktopowych po seryjną produkcję. Nasza oferta odzwierciedla rynkowe trendy, takie jak rozwój druku z metalu na maszynach BLT czy rosnąca waga szybkiej metrologii. Nasze doradztwo opieramy na realnych case studies z codziennej pracy jako dystrybutor i wykonawca usług dla liderów rynku, takich jak Michelin, ale i mniejszych firm z sektora MŚP. Zapraszamy na pokazy pracy maszyn Form 4 oraz Stratasys F370 na żywo” – zapowiadają Piotr Gurga i Maciej Dukat, CEOs Cadxpert.

Przedstawione technologie to jedynie część szerokiej oferty innowacji, która zostanie zaprezentowana przez wystawców podczas nadchodzącej edycji ITM INDUSTRY EUROPE. Wiele przedsiębiorstw decyduje się na zachowanie szczegółów swoich najbardziej kluczowych premier do dnia oficjalnego otwarcia ekspozycji, co czyni wizytę w Poznaniu niezbędnym punktem dla profesjonalistów planujących inwestycje.

Targi ITM INDUSTRY EUROPE odbędą się w dniach 26-29 maja 2026 roku na terenie Międzynarodowych Targów Poznańskich. Równocześnie będzie można odwiedzić ekspozycję targów Modernlog, Subcontracting oraz Europejskich Targów Nauki. //

Więcej informacji:
www.itm-europe.pl



ITM

ZAPRASZA

mtp
GRUPA

INDUSTRY EUROPE

26-29.05.2026



Międzynarodowe
Targi Poznańskie



INNOWACJE TECHNOLOGIE MASZYNY

SALONY TARGÓW



AUTOMA



MACH-TOOL



SURFEX



WELDING

www.itm-europe.pl

SAMORZĄD W CZASACH NIEPEWNOŚCI – LOKALNE ODPOWIEDZI NA GLOBALNE WYZWANIA

// Współczesne wyzwania o charakterze globalnym – takie jak wojna w Ukrainie, zmiany klimatyczne, transformacja energetyczna czy gospodarka odpadami – stają się codziennością dla społeczności lokalnych. Możliwość skutecznego i sprawnego rozwiązywania tych problemów wynika z dzielenia się dobrymi praktykami, współpracy oraz wykorzystywania efektu synergii między samorządami. Jedną z wiodących platform dialogu sprzyjających takiej wymianie doświadczeń będzie XI Europejski Kongres Samorządów, który odbędzie się w dniach 2–3 marca 2026 roku w Mikołajkach.

Źródło // Fundacja Instytut Studiów Wschodnich – Organizator Forum Ekonomicznego i Forum Regionów



REKORDOWA FREKWENCJA PODCZAS EUROPEJSKIEGO KONGRESU SAMORZĄDÓW

Wydarzenie zgromadzi ponad 3000 gości, w tym liderów samorządów z Polski i Europy, przedstawicieli administracji centralnej i lokalnej, organizacji pozarządowych, świata nauki, biznesu oraz ekspertów z kilkudziesięciu krajów. Ostatnia, jubileuszowa X edycja EKS przyciągnęła rekordową liczbę przedstawicieli administracji centralnej, samorządów oraz liderów biznesu. Wśród gości znaleźli się m.in. **Władysław Kosiniak-Kamysz**, Wicepremier i Minister Obrony Narodowej, **Krzysztof Gawkowski**,

Wicepremier i Minister Cyfryzacji, **Agnieszka Dziemianowicz-Bąk**, Minister Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej czy **Marcin Kulasek**, Minister Nauki i Szkolnictwa Wyższego. W Kongresie uczestniczyło także wielu parlamentarzystów, m.in.: **Krzysztof Bosak** – Wicemarszałek Sejmu RP, senator **Krzysztof Kwiatkowski** oraz poseł **Mateusz Morawiecki**, wiceprzewodniczący partii Prawo i Sprawiedliwość. Do najciekawszych wydarzeń należy zaliczyć spotkania z **Magdaleną Biejat**, wicemarszałkinią Senatu i kandydatką Nowej Lewicy na urząd prezydenta oraz **Karolem Nawrockim** – kandydatem obywatelskim na urząd prezydenta.

EKS to także największa międzynarodowa konferencja samorządowa w Polsce. W jubileuszowej edycji uczestniczyło ponad 450 gości z 40 krajów – głównie z Europy, ale także z Azji i USA.

NAJWIĘKSZA REPREZENTACJA SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO W POLSCE

W X Kongresie uczestniczyło ponad 1000 samorządowców, w tym: 71 prezydentów, 186 burmistrzów, 113 starostów i 176 wójtów. Rosnąca od dekady skala wydarzenia oraz ranga jego gości czynią kongres jednym z najważniejszych miejsc spotkań przedstawicieli samorządu terytorialnego z liderami życia politycznego, gospodarczego i naukowego.

Uczestnicy poprzednich edycji podkreślali przede wszystkim, że istotną zaletą wydarzenia jest możliwość nawiązania nowych kontaktów, wymiana dobrych praktyk oraz udział w dyskusjach dotyczących rozwiązań wobec aktualnych i planowanych regulacji prawnych. Dużą wartością jest też międzynarodowy charakter konferencji, dzięki któremu prezentowane są innowacyjne rozwiązania mogące pomóc w rozwiązywaniu lokalnych problemów w Polsce.

PARTNERZY EUROPEJSKIEGO KONGRESU SAMORZĄDÓW

W ubiegłym na roku na Kongres przyjechało ponad 2800 gości i dziennikarzy. Odnotowano również rekordową

liczbę – ponad 160 partnerów, w tym firm, instytucji, stowarzyszeń i redakcji. Tak duża reprezentacja wszystkich sektorów umożliwiła wyjątkowo szeroką wymianę doświadczeń i kontaktów między liderami samorządów, administracji centralnej oraz biznesu.

EKS dowiódł, że samorzady są nie tylko fundamentem, ale także kluczowym motorem rozwoju w dobie globalnych wyzwań. Partnerzy, pytani o powody zaangażowania, podkreślali przede wszystkim liczną obecność przedstawicieli jednostek samorządu terytorialnego, udział osób i instytucji wpływających na kierunki rozwoju europejskiej samorządności oraz aktualność, różnorodność i wagę poruszanych tematów.

Program EKS obejmuje ponad 250 wydarzeń – sesji plenarnych, paneli, debat, warsztatów, prezentacji i spotkań autorskich – podzielonych na osiem ścieżek tematycznych: Polityka i Bezpieczeństwo, Zrównoważony Rozwój, Inwestycje Regionalne, Gospodarka i Finanse, Społeczeństwo, Zdrowie, Cyfrowy Samorząd, Kultura, Rekreacja i Turystyka. Przewidziano także wydarzenia specjalne, w tym ponad 20 spotkań autorskich. //

Zapraszamy do rejestracji: XI Europejski Kongres Samorządów

Zobacz kronikę X EKS: Kronika X Europejskiego Kongresu Samorządów | Flickr

Więcej informacji: www.forum-ekonomiczne.pl



BUDŻET SIĘ NIE SPINA? NIE ZWALNIAJ LUDZI!

// 2026 r. przyniósł nowe budżety, zapewne jeszcze trudniejsze do dowiezenia niż w ubiegłych latach. Zarządzasz obszarem produkcyjnym i wychodzi na to, że musisz zredukować kadrę o kilka etatów? Co zrobić w takim przypadku?



Autor // MICHAŁ SPADŁO

Konsultant z 10-letnim doświadczeniem w przemyśle. Prowadzi warsztaty optymalizacyjne, sesje strategiczne, buduje systemy KPI i szkoli pracowników na każdym szczeblu organizacji. Założyciel bloga eksperckiego winprovement.pl, pasjonat Lean i Kaizen, członek Stowarzyszenia Lean Management Polska.





Spięcie budżetu w całość to nie lada wyzwanie. Każdego roku managerowie biorą kalkulatory w dłoń i przeliczają tzw. FTE¹ na pieniądze. Część z nich odechnie z ulgą, widząc, że wszystko się w miarę zgadza i nie trzeba robić zbyt dużych kombinacji. Ale sporo osób zostanie postawionych przed trudnymi decyzjami – jakie metody pozwolą osiągnąć zakładane liczby i „dowieźć” miesiąc, kwartał, a potem cały rok.

Gdy liczby się nie zgadzają, zaczyna się walka – „czy dam radę bez kilku osób na produkcji?”, „kogo zwolnić z pracy?”, „jak im to przekażę?” – te i wiele innych myśli spędza sen z powiek osobom prowadzącym wydziały czy całe zakłady produkcyjne. Największym problemem, przed którym stoi zarządzający/a obszarem w obliczu redukcji etatów, jest decyzja, z kim zakończy współpracę – w takim momencie niezwykle często ofiarą jest nie ten, który ma najslabsze wyniki wydajnościowe lub nie zgrywa się z resztą pracowników a ten... którego najłatwiej i najszybciej da się zwolnić.

Mnie też dziwi to, co właśnie napisałem – ale taką właśnie lekcję wyniosłem jako pracownik firm produkcyjnych, a potem jako konsultant. Przedsiębiorstwa zwalniają tych ludzi, których da się, brzydko mówiąc, pozbyć szybko. Pogoń za dowożeniem budżetu, otrzymaniem premii przy jednoczesnym ciśnieniu ze strony przełożonych sprawia, że nie dokonujemy selekcji najlepszych pracowników. Mało rozsądne, aczkolwiek prawdziwe – a co, jeśli jest inny sposób na rozwiązanie problemu budżetowego?

Budżet produkcyjny, w dużym uproszczeniu, zawiera w sobie wartość wyrobów gotowych po stronie „zarobków”, a po drugiej stronie wszystkie koszty poniesione, by te wyroby wyprodukować – wypłaty dla pracowników, surowce, materiały pomocnicze, media itd. Na koniec musimy otrzymać określony wynik na plusie – i to jest absolutnie najważniejsza informacja na tym etapie.

A dlaczego? Ponieważ wpływ na wskaźniki możemy mieć przez „ingerencję” w każdy z jego składników. Zwolnienie ludzi z finansowego punktu widzenia daje prawie natychmiastowy rezultat – w dłuższej perspektywie jednak najczęściej powoduje spadki wydajności, jakości pracy i manager trafia do punktu wyjścia z procentami... i mniejszą liczbą ludzi na pokładzie.

¹ FTE (Full-Time Equivalent) - skrót oznaczający 1 pełny etat, inaczej zwany „ekwiwalentem pełnego czasu pracy”.

² Punktem wyjścia w moim podejściu jest 7 MUDA oraz stosowanie narzędzi eliminujących marnotrawstwa w procesach.

Dlatego warto przyjrzeć się alternatywnym metodom „dowożenia” celów bez redukcji ilości pracowników. Jako że na wynik finansowy składa się bilans przychodów i kosztów to nasze zadanie wygląda dość prosto. Przychody maksymalizować, koszty redukować. Oczywiście budżetowanie jest zdecydowanie bardziej skomplikowane, natomiast zaczynam od ogółu, żeby móc przejść do szczegółu w dalszej kolejności i omówić możliwe rozwiązania.

W przypadku przychodów mamy prostą sytuację – im więcej wyprodukujemy [lub sprzedamy gotowych produktów], tym lepszy mamy wynik. Dlatego pierwszą opcją powinna być optymalizacja procesów w celu zwiększenia wolumenu produkcyjnego – sprawny inżynier przemysłowy lub konsultant będzie w stanie, we współpracy z pracownikami produkcji przeorganizować procesy (za pomocą różnych metod i narzędzi²) i zwiększyć produkowane ilości. Czy może okazać się, że nie będziemy potrzebować aż tylu ludzi do realizacji procesów po zmianach? Oczywiście, ale wtedy redukcja jest skutkiem przemyślanego działania, a nie desperackim cięciem kosztów!

Są też metody „łatania” budżetu nadprogramowymi zyskami niewynikającymi z prowadzonej działalności – sprzedaż starych maszyn, zalegającego złomu, dzierżawa nieużywanych przestrzeni produkcyjnych i biurowych itp., natomiast na tym się nie będę skupiał z uwagi na incydentalny charakter i brak związku z działalnością operacyjną przedsiębiorstwa.

Za to po stronie kosztów mamy cały wachlarz możliwości i opcji, na których możemy oprzeć naszą strategię defensywy przed zwalnianiem ludzi. W zależności od wielkości firmy i poziomu rozdrobnienia kont kosztowych znajdziemy tu pozycje dotyczące takich kwestii, jak:

- koszty pracy (wynagrodzenia),
- koszty surowców,
- koszty materiałów pomocniczych,
- koszty zakupów UR,
- koszty serwisów zewnętrznych,
- media – woda / gaz / prąd / kanalizacja,
- IT – abonamenty,
- IT – zakupy sprzętu,
- leasing maszyn / urządzeń,
- podatki i opłaty (opłaty środowiskowe, podatek od nieruchomości itp.),
- amortyzacja,

i mnóstwo innych pozycji budżetowych, które mają mniejszy lub większy wpływ na wynik finansowy firmy.

Każda z tych kategorii to potencjalny obszar, w którym przeciekają nam pieniądze, a który można uszczelnić i uchronić ludzi przed zwolnieniami. W ramach przypomnienia: początek 2026 r. przyniósł kolejną podwyżkę płacy minimalnej w Polsce, która obecnie dla pracodawcy oznacza kwotę ok. 5800 zł za miesiąc. W skali roku da nam to. 69 600 zł. Z premiami, benefitami i świadczeniami dla pracowników po zaokrągleniu da nam kwotę

1 FTE = 80 000 zł / rok

która nie jest powalająca – z pewnością da się „wyszperać” takie kwoty z rocznego budżetu. Moje doświadczenia pokazują, że oszczędności z tematów zakupowych w małym zakładzie produkcyjnym mogą sięgać kilkunastu tysięcy złotych **miesięcznie**. A to dopiero pierwsza z kilku kategorii, w których możemy je znaleźć.

Żeby nie było zbyt kolorowo – oszczędności zakupowe należy robić z głową. Niejednokrotnie jako pracownik, a później konsultant, byłem świadkiem katastrofalnych skutków pogoni za oszczędnościami kosztowymi. Newralgicznym punktem są zakupy dla działu Utrzymania Ruchu. W tym dziale kluczowa jest niezawodność elementów parku maszynowego, którą łatwo zachwiać kupując części niskiej jakości, o znacznie krótszej żywotności. Tam, gdzie każda minuta postoju potrafi kosztować setki lub tysiące złotych, nie warto oszczędzać „paru groszy” na częściach zamiennych i narażać firmę na ogromne straty.

Serwisy zewnętrzne w niektórych przypadkach można **stopniowo** wycofywać z firmy pod warunkiem regularnego szkolenia UR pod kątem poprawnego serwisowania danej maszyny. Jeśli serwis „kasuje” nas co pół roku na kwotę 4000 zł, a przeszkolenie grupy pracowników UR 12 000 zł, to koszty szkolenia zwrócą nam się po 1,5 roku. Warto? Pod warunkiem, że mamy rotację pod kontrolą... Zwracam uwagę na to, że w kontekście P&L³ nie zobaczymy efektów od razu, tylko po okresie „zamortyzowania” kosztów szkolenia.

Abonamenty – licencja AutoCAD na jedno stanowisko pracy w chwili pisania tego artykułu kosztuje 10 136 zł (brutto) **za rok**. Znacznie tańszy odpowiednik, z którego sam korzystam (ZWCAD), kosztował mnie w grudniu 2025 roku 3 319,77 zł (brutto) za licencję **wieczystą**. Pracowałem na obu programach i nie rozumiem, co miałyby usprawiedliwić kolosalną cenę pierwszego z nich. Warto również na bieżąco przeglądać potrzeby organizacji na licencji oprogramowania – często operacyjnie decydujemy o zaprzestaniu używania danego rozwiązania,

ale zapominamy poinformować IT, że można zrezygnować z subskrypcji sieciowej dla 25 użytkowników kosztującej firmę 5–7 tys. zł miesięcznie.

Opłaty środowiskowe oraz koszty mediów są nieco trudniejszym tematem, ponieważ często wiążą się z inwestycjami – rekuperacja, wymiana oświetlenia na LED, fotowoltaika, zamknięty obieg wody i inne projekty długofalowo przyczyniają się do obniżenia kosztów funkcjonowania organizacji. Obecnie na rynku jest mnóstwo firm oferujących audyt efektywności energetycznej, będący podstawą do uzyskania tzw. Białych Certyfikatów. Koszty w krótkiej perspektywie mogą być stosunkowo wysokie (dziesiątki lub setki tysięcy), ale potrzebujemy w polskim przemyśle skutecznych narzędzi do obniżania kwot na rachunkach za prąd i inne media.

Podsumowując temat poszukiwania oszczędności kosztowych w produkcji – nie jest to rzecz prosta, ale mamy do dyspozycji wiele obszarów, gdzie znajdziemy sporo pieniędzy do zaoszczędzenia. Mimo że to znacznie bardziej ambitne zadanie niż zwolnienie ludzi, warte jest każdej poświęconej godziny. Załoga produkcyjna wypracowuje wartość dla klienta i każde zwolnienie naraża organizację na zmniejszenie wielkości produkcji. Czy zwiększą się wskaźniki? Marne szanse bez optymalizacji procesów wytwórczych. Efektywność – bez zmian. Wydajność – prawdopodobnie również. Produktywność – nie widzę powodu, dla którego miałyby się zwiększyć. Chyba że każemy pracownikom zrobić tyle, ile wcześniej mniejszą liczbą ludzi... To wtedy faktycznie zobaczymy wyniki, zarówno w P&L, jak i w rotacji na produkcji i w rekordowej liczbie komentarzy na temat firmy na znanym portalu z opiniami o pracodawcach. Ale czy o to nam chodzi?

Zakładając, że mamy popyt rynkowy na nasze produkty, możemy „załatać” część kosztową poprzez optymalizację procesów i zwiększenie zysków. W takich okolicznościach karta może się odwrócić i zamiast musieć zwalniać, będziemy potrzebowali zatrudnić jeszcze więcej osób.

Zwolnienia powinniśmy traktować jako absolutną ostateczność wynikającą z braku innych możliwych opcji, nie jako „łatwe” rozwiązanie naszych problemów.

Jeśli zmagasz się z trudnościami w utrzymaniu budżetu w ryzach i choć przez chwilę pomyślałeś o redukcji zatrudnienia jako remedium, odezwij się do mnie. Chętnie porozmawiam o potencjalnych alternatywnych rozwiązaniach, które moglibyśmy wdrożyć w Twojej firmie, by ograniczyć niewygodne decyzji personalne lub całkiem z nich zrezygnować. //

³ P&L (Profit And Loss) – inaczej rachunek zysków i strat, to sprawozdanie finansowe podsumowujące przychody, koszty i wydatki firmy w określonym czasie.

ROZWÓJ FIRMY POPRZEZ WEJŚCIE NA NOWE RYNKI – STRATEGICZNA, DECYZJA O SKALOWANIU WARTOŚCI

// W pewnym momencie rozwoju każda ambitna firma dochodzi do granicy wzrostu na rynku lokalnym. Dynamika sprzedaży stabilizuje się, konkurencja stawia na agresywną politykę cenową często kosztem jakości, a marże podlegają presji. To moment, w którym zarząd staje przed jednym z najważniejszych pytań strategicznych: czy chcemy pozostać silnym graczem regionalnym, czy budować organizację o międzynarodowej skali?



Autor // KRZYSZTOF WOJTCZAK

Doradca biznesowy i strategiczny ekspert w zakresie przygotowania oraz rozwoju przedsięwzięć inwestycyjnych i ekspansji rynkowej. Od ponad 20 lat związany z consultingiem finansowym i projektowym, specjalizuje się w pozyskiwaniu finansowania zewnętrznego, analizie ryzyka oraz modelowaniu finansowym złożonych projektów. Uczestniczył w kilkuset projektach doradczych oraz wdrażał i zarządzał inwestycjami o łącznej wartości przekraczającej 1 mld zł. Posiada doświadczenie w strukturyzowaniu finansowania projektów z udziałem środków UE oraz w formule PPP. Łączy kompetencje finansowe z praktycznym rozumieniem procesów inwestycyjnych, wspierając firmy w skalowaniu działalności i wejściu na nowe rynki. www.ingenis.pl

Ekspansja zagraniczna nie jest dziś działaniem zarezerwowanym wyłącznie dla globalnych korporacji. Dla wielu firm przemysłowych i technologicznych staje się naturalnym etapem rozwoju – sposobem na zwiększenie przychodów, dywersyfikację ryzyka, poprawę wyceny przedsiębiorstwa oraz wzmocnienie pozycji wobec inwestorów i partnerów finansowych. Wejście na nowe rynki to nie tylko zwiększenie sprzedaży. To decyzja o budowaniu długoterminowej wartości firmy.

Coraz więcej europejskich przedsiębiorstw dostrzega, że dalszy, dynamiczny wzrost nie jest możliwy bez wyjścia poza rynek krajowy. Globalizacja łańcuchów dostaw, cyfryzacja sprzedaży oraz rosnąca mobilność kapitału sprawiają, że bariery wejścia na rynki zagraniczne są dziś niższe niż jeszcze dekadę temu. Ekspansja międzynarodowa staje się nie tylko szansą na zwiększenie przychodów, ale również sposobem na dywersyfikację ryzyka, dostęp do nowych kompetencji, technologii i partnerów biznesowych.

Rozwój zagraniczny umożliwia firmom budowanie przewagi konkurencyjnej poprzez skalowanie produkcji, optymalizację kosztów, dostęp do nowych segmentów klientów oraz uczestnictwo w międzynarodowych projektach inwestycyjnych. W wielu branżach obecność na więcej niż jednym rynku staje się wręcz warunkiem utrzymania długofalowej konkurencyjności.

Jednocześnie należy pamiętać, że sama atrakcyjność potencjalnego rynku nie eliminuje ryzyka. Każda decyzja o ekspansji powinna być poprzedzona rzetelną analizą struktury klientów, barier regulacyjnych, poziomu konkurencji, otoczenia prawnego oraz uwarunkowań kulturowych i operacyjnych. Tylko świadomie przygotowana strategia pozwala przekształcić ambicję wzrostu w realny sukces biznesowy.

FUNDAMENT: ODPOWIEDŹ NA PYTANIE „PO CO?”

Zanim firma rozpocznie proces wejścia na nowy rynek, powinna odpowiedzieć na kluczowe pytania strategiczne:

- Czy naszym celem jest skalowanie sprzedaży?
 - Czy szukamy dostępu do nowych kompetencji lub technologii?
 - Czy chcemy pozyskać partnera kapitałowego?
 - Czy zależy nam na zwiększeniu wartości przedsiębiorstwa w perspektywie przyszłej sprzedaży lub wejścia inwestora?
- Dopiero jasno zdefiniowany cel pozwala zbudować skuteczną strategię wejścia. Bez tego nawet najbardziej obiecująca okazja może okazać się kosztownym błędem.

MARKET ENTRY STRATEGY – WYBÓR WŁAŚCIWEGO MODELU

Strategia wejścia na nowy rynek powinna obejmować kilka kluczowych elementów:

- analizę konkurencji i barier regulacyjnych,
- wybór modelu obecności (partner lokalny, joint venture, przejęcie, greenfield, eksport),
- zabezpieczenie finansowania,
- ocenę ryzyk kulturowych i operacyjnych.

W praktyce często najszybszą ścieżką jest przejęcie lokalnego podmiotu lub wejście kapitałowe do istniejącej struktury. Skraca to czas budowania relacji, ułatwia dostęp do kontraktów i pozwala ominąć część barier administracyjnych. Alternatywą pozostaje otwarcie oddziału lub rozwój sprzedaży eksportowej - rozwiązania mniej kapitałochłonne, ale często wymagające dłuższego czasu budowania pozycji.

Nie istnieje uniwersalny model ekspansji. Każde rozwiązanie wiąże się z innym poziomem kosztów, ryzyka oraz potencjalnych korzyści.

ROLA LOKALNYCH PARTNERÓW

W procesie ekspansji zagranicznej kluczowe znaczenie mają relacje biznesowe oraz właściwie dobrani partnerzy operacyjni. Dystrybutorzy, doradcy prawni, firmy logistyczne, agencje marketingowe czy partnerzy technologiczni mogą znacząco przyspieszyć wejście na nowy rynek, ograniczyć ryzyko regulacyjne i operacyjne oraz skrócić czas budowania pierwszych kontraktów.

Brak odpowiedniego partnera lokalnego jest jedną z najczęstszych przyczyn trudności w początkowej fazie działalności międzynarodowej. Nawet najlepszy produkt czy konkurencyjna cena nie zastąpią znajomości realiów rynkowych, specyfiki negocjacji, praktyk biznesowych oraz sieci kontaktów. Dlatego budowanie zaufania i długofalowych relacji powinno być traktowane jako element strategii, a nie wyłącznie działanie operacyjne. Wieloletnie doświadczenie w realizacji projektów inwestycyjnych i ekspansyjnych pozwoliło mi na zbudowanie sprawdzonej sieci partnerów branżowych i instytucjonalnych, z którymi przedsiębiorcy mogą bezpiecznie i efektywnie rozwijać działalność na rynkach zagranicznych.

FINANSOWANIE – BEZ KAPITAŁU NIE MA SKALI

Ekspansja zagraniczna wymaga odpowiedniego zabezpieczenia finansowego. W zależności od przyjętego modelu wejścia źródła kapitału mogą obejmować:

- finansowanie dłużne (kredyty bankowe, finansowanie projektowe),
- fundusze private equity,
- środki własne przedsiębiorstwa,
- instrumenty wsparcia publicznego.

Polskie firmy planujące ekspansję mają dostęp do szerokiego spektrum narzędzi instytucjonalnych, w tym wsparcia oferowanego przez:

- Bank Gospodarstwa Krajowego,
- KUKE,
- Polska Agencja Inwestycji i Handlu,
- Polski Fundusz Rozwoju.

Odpowiednie połączenie finansowania dłużnego, kapitałowego i instrumentów gwarancyjnych pozwala ograniczyć ryzyko oraz zwiększyć efektywność inwestycji.

WSPARCIE DORADCZE – OD STRATEGII DO OPERACJI

Proces ekspansji rynkowej jest złożony i wieloetapowy. Obejmuje analizę rynku, przygotowanie modelu finansowego, wybór struktury prawnej, zabezpieczenie finansowania oraz organizację pierwszych operacji handlowych. Wsparcie doradcze może obejmować:

- przygotowanie strategii wejścia,
- opracowanie biznesplanu i modelu finansowego,
- pozyskanie finansowania i środków publicznych,
- identyfikację partnerów i organizację spotkań B2B,
- nadzór nad pierwszymi kontraktami i procesami operacyjnymi.

Szczególne znaczenie ma to w sytuacji, gdy firma nie posiada jeszcze doświadczenia międzynarodowego ani dedykowanego zespołu do prowadzenia działalności zagranicznej.

EKSPANSJA JAKO DECYZJA O PRZYSZŁEJ WARTOŚCI

Ekspansja zagraniczna nie jest jednorazowym projektem sprzedażowym. To proces transformacyjny, który zmienia sposób myślenia o organizacji, kapitale, zarządzaniu ryzykiem i modelu operacyjnym. Firmy, które traktują wejście na nowe rynki wyłącznie jako zwiększenie wolumenu sprzedaży, często napotykają bariery organizacyjne, regulacyjne i kulturowe. Te natomiast, które postrzegają ekspansję jako element długofalowej strategii budowania wartości przedsiębiorstwa, budują przewagę konkurencyjną trudną do skopiowania.

Rynki międzynarodowe oferują dziś szerokie możliwości wzrostu dla firm przemysłowych, technologicznych i usługowych – zarówno poprzez skalowanie sprzedaży, jak i dostęp do nowych kompetencji, partnerstw oraz kapitału. Warunkiem sukcesu pozostaje jednak precyzyjna strategia, odpowiednie struktury finansowania oraz umiejętność skutecznego zarządzania procesem wejścia.

Wejście na nowy rynek to nie tylko zmiana geograficzna działalności, lecz decyzja o skali i wartości przedsiębiorstwa budowanej w kolejnych latach. //



CZY S&OP MOŻE URATOWAĆ FIRMĘ PRZED UPADKIEM?

// Podczas pierwszego cyklu S&OP w dużej firmie spożywczej padły słowa, które zelektryzowały zarząd: „Jeżeli to jest prawda, to za dwa lata możemy się zwijać”. Kilka miesięcy po zatwierdzeniu budżetu prognoza sprzedaży pokazała coś, czego nikt nie chciał zobaczyć. Czy proces S&OP faktycznie uratował tę firmę? I czy może uratować Twoją?



Autor // PAWEŁ BIRECKI

Ekspert S&OP, planowania produkcji, optymalizacji zapasów i zarządzania procesami. Manager z kilkunastoletnim stażem. Od kilku lat dzieli się swoją wiedzą i doświadczeniem jako pod marką PAWELBIRECKI.COM. Pasjonat zdroworozsądkowego podejścia do biznesu. Praktyk rebelianckiego stylu zarządzania.



MOMENT PRAWDY W SALI KONFERENCYJNEJ

Historia, którą chcę Wam opowiedzieć, wydarzyła się kilka lat temu podczas jednego z moich wdrożeń. Duża, znana firma z branży spożywczej była w trakcie implementacji procesu S&OP i organizowała pierwsze spotkanie S&OP Review – podsumowanie całego cyklu planowania długoterminowego w horyzoncie 12–18 miesięcy. Warto podkreślić, że to właśnie na tym polega S&OP: comiesięczny cykl planowania długoterminowego, który pozwala regularnie weryfikować założenia i reagować na zmiany.

To, co zobaczył zarząd na podsumowaniu z prognozą sprzedaży, było szokiem. Trendy, które wyłaniały się z analiz działów handlowych, wskazywały na poważne problemy. A trzeba pamiętać, że minęło zaledwie kilka miesięcy od zatwierdzenia budżetu na dany rok. Jeden z członków zarządu wypowiedział zdanie, które na długo zapadło mi w pamięć: „Jeżeli to jest prawda, to za dwa lata możemy się zwijać”.

REAKCJA ŁAŃCUCHOWA

Co się stało dalej? Te wnioski uruchomiły lawinę działań w wielu obszarach. Firma zintensyfikowała analizy rynku,

przeprowadziła szczegółowy przegląd poprawności prognoz, weryfikowała przewidywania widoczne w analizach i płynące z nich wnioski o postępującej utracie udziałów rynkowych.

Ale najważniejsze było to, że na podstawie tych wniosków firma zmieniła sposób postępowania. U uruchomiła działania, których wcześniej nie podejmowała: zoptymalizowała zarządzanie portfolio produktowym, zintensyfikowała wdrażanie nowych produktów, zaczęła ściślej rozliczać efektywność działań marketingowych i wiele innych inicjatyw. Efekt? Już w kolejnych miesiącach prognozy były dużo bardziej optymistyczne, niż jeszcze niedawno zakładano.

Co istotne, decyzje te były podejmowane na podstawie danych, nie przeczuć. To właśnie odróżnia firmę, która ma S&OP, od firmy, która reaguje dopiero wtedy, gdy problem jest już widoczny w wynikach finansowych.

CZY S&OP URATOWAŁ TĘ FIRMĘ?

Jednoznacznie nigdy nie można stwierdzić, że firma bez procesu S&OP nie zorientowałaby się, że coś idzie nie tak. Może podjęłaby działania w inny sposób, w innym momencie. Ale fakty są takie: firma działa, ma się dobrze i przynosi zyski. Po dwóch latach od wdrożenia zyski firmy były kilkadziesiąt razy większe, a przychody zwiększyły się o kilkanaście procent. Pojawiły się też inne, wymierne efekty: istotna poprawa terminowości dostaw do klientów, lepsza rotacja zapasów i kilka innych wskaźników operacyjnych.

Czy to bezpośredni efekt wdrożenia S&OP? Trudno przypisać wszystkie sukcesy jednemu procesowi. Ale jedno jest pewne: S&OP dał zarządowi narzędzie do tego, by zobaczyć zagrożenie wystarczająco wcześniej i zareagować, zanim było za późno.

PUŁAPKA ROCZNEGO PLANOWANIA

Wielu menedżerów wciąż funkcjonuje w paradygmacie, który w dzisiejszych czasach może być niebezpieczny. Planowanie biznesu odbywa się raz do roku podczas budżetowania. Raz na kilka lat powstaje strategia. A bieżące zarządzanie? To planowanie najbliższego miesiąca, maksymalnie kwartału.

W wielu branżach warunki biznesowe zmieniają się coraz szybciej. Zachowania konsumentów, ruchy konkurencji, zmiany regulacyjne, problemy w łańcuchach dostaw – wszystko to może sprawić, że plan sprzed roku staje się nieaktualny już po kilku miesiącach. Firma, która siada do



S&OP nie jest magicznym procesem, ale daje zarządowi czas, by zareagować, zanim będzie za późno.

planowania na najbliższe 12 miesięcy tylko raz do roku, naraża się na poważne ryzyko. Tymczasem rynek nie czeka. Konkurent, który zmieni strategię cenową, pojawi się na nowym kanale dystrybucji albo wypuści produkt podgryzający Twój rynek, nie zapyta, czy Ty jesteś akurat w trakcie cyklu budżetowego.

W S&OP patrzymy na kilkanaście miesięcy do przodu co miesiąc. Analizujemy ryzyka związane z tym, co wiemy o zmieniających się zachowaniach klientów, działaniach konkurencji, naszej własnej realizacji planów. Przeglądamy problemy i trudności po stronie operacyjnej, kosztowej, w obszarze surowców i relacji z dostawcami. Ten kompleksowy, comiesięczny przegląd planów biznesowych, ich realizacji, ryzyk i zmian daje możliwość reagowania w sposób dużo bardziej dynamiczny.

BETONOWANIE PLANÓW JAKO ZAGROŻENIE

Co gorsza, czasami same systemy motywacyjne pogłębiają problem. Jeżeli realizacja celów z rocznego planu wiąże się z gratyfikacjami finansowymi – premiami czy bonusami – może to usztywniać organizację. Ludzie dążą do realizacji założeń, nawet gdy widać, że przestały one być aktualne. Plan staje się fetyszem, a zmiana kursu jest postrzegana jako porażka, nie jako racjonalna reakcja na zmienioną sytuację.

Firma wpada wtedy w pułapkę: ma dostęp do informacji, że coś się zmienia, że pojawia się problem lub szansa, ale nie reaguje. Leci po prostu z poprzednim planem, aż orientuje się, że problem już nastąpił i jest za późno na skuteczną reakcję.

CO MOŻNA ZROBIĆ OD ZARAZ?

Nawet jeżeli nie macie pełnego procesu S&OP, jest coś, co możecie zrobić praktycznie natychmiast i co robi ogromną różnicę. To regularna, comiesięczna weryfikacja założeń i analiza szans oraz zagrożeń.

Bez pełnego prognozowania, bez rozbudowanego cyklu S&OP, możecie w ramach standardowych spotkań zarządu czy kierownictwa podsumowywać: jakie szanse i zagrożenia widzimy teraz dla realizacji planów budżetowych lub celów strategicznych? Które założenia, na których opieraliśmy budżet lub strategię, zaczynają się zmieniać? Co się nie realizuje według planu? Jakich widzimy zagrożeń? A może pojawiły się nowe szanse, których wcześniej nie dostrzegaliśmy?

Może okazać się, że powinniśmy skupić się na innym obszarze biznesu. Albo że ten „strategiczny projekt”, na który przeznaczamy zasoby, już nie jest tym najważniejszym czynnikiem budującym przewagę konkurencyjną. Może te zasoby powinny iść gdzie indziej.

PROSTA PRAKTYKA, KTÓRA ZMIENIA WSZYSTKO

Weźcie kartkę. Wypiszcie zagrożenia i szanse w perspektywie kilkunastu miesięcy. Odnieście je do założeń, które mieliście przy tworzeniu budżetu. Co się zmienia? Jakie z tego płyną wnioski? Jakich działań powinniśmy podjąć?

To jest coś, co można zrobić od razu, bez żadnych przygotowań. I paradoksalnie, właśnie te pierwsze cykle rozmów o zagrożeniach, patrzenia w przód, zastanawiania się nad przyszłością przynoszą największą różnicę. Czasami pozwalają dostrzec coś krytycznego i podjąć decyzje, które faktycznie mogą uratować firmę przed poważnymi kłopotami.

CZYM S&OP RÓŻNI SIĘ OD PROSTEJ ANALIZY?

Pełny proces S&OP idzie oczywiście dużo głębiej. Strukturyzuje całą dyskusję o przyszłości, pozwala skupić się na najważniejszych aspektach. Wspiera procesy decyzyjne danymi i ustrukturyzowanymi analizami. Ale przede wszystkim wspiera komunikację i uzgadnianie planów między funkcjami w organizacji.

To jest kluczowe. Kiedy plan się zmienia, każdy dział może na tę zmianę zareagować po swojemu. Marketing w jeden sposób, produkcja w inny, sprzedaż w jeszcze inny. S&OP wymusza uzgodnienie: w jaki sposób wspólnie działamy w obliczu zmiany? To właśnie ta spójność działania daje niesamowite wyniki.

CZY WYNIKI SĄ GWARANTOWANE?

Oczywiście, że nie. Wszystko zależy od indywidualnej sytuacji firmy i tego, na czym w ramach S&OP się skupiamy. Czasami efektem nie będzie wzrost zysków, tylko uniknięcie strat. I to już jest ogromna wartość.

Zależy też od punktu wyjścia. Jakich są obecne wyniki – straty czy zyski? Jak trudny lub łatwy jest rynek? Czasami prostymi działaniami można na danym rynku osiągnąć bardzo dużo, w innych przypadkach S&OP pomoże po prostu firmie przetrwać i nie pogłębiać strat. Jedno jest pewne: firmy, które wdrożyły S&OP rzetelnie i konsekwentnie, mają lepszą widoczność w to, co ich czeka. A lepsza widoczność to większa szansa na podjęcie właściwych decyzji we właściwym czasie.

PUŁAPKA POZORNEGO S&OP

Niestety, można też spotkać firmy, które „wdrożyły S&OP”, ale w praktyce proces sprowadza się do przeglądania slajdów z wynikami. Prowadzi się spotkania, z których nic nie wynika – żadne decyzje, żadna analiza ryzyk. Pokazuje się po prostu różnego rodzaju raporty i wskaźniki, zaczerpnięte z zasady „tak trzeba”, bez odniesienia do specyficznego modelu biznesowego i sytuacji firmy.

Bezmyślne kopiowanie rozwiązań z innych firm, bez zastanowienia się, czy u nas będzie to miało zastosowanie i jaką funkcję w naszej organizacji będzie pełnić, prowadzi do powstania procesu wydumuszki. Można wtedy nie osiągnąć absolutnie żadnych pozytywnych rezultatów poza natłokiem administracyjnej pracy.

PODSUMOWANIE

Czy S&OP może uratować firmę przed upadkiem? Tak. Ale nie dlatego, że to magiczny proces, lecz dlatego, że zmusza organizację do regularnego, strukturalnego patrzenia w przyszłość i reagowania na zmiany, zanim będzie za późno.

Nie musicie od razu wdrażać pełnego S&OP. Zaczynajcie od prostego ćwiczenia: comiesięcznej analizy szans i zagrożeń, weryfikacji założeń budżetowych, dyskusji o tym, co się zmienia i co z tego wynika. Jeżeli ta praktyka okaże się wartościowa – a jestem przekonany, że tak będzie – będzie to naturalny krok ku pełniejszemu procesowi.

Bo w dzisiejszych czasach, gdy wszystko zmienia się coraz szybciej, firma, która patrzy w przyszłość tylko raz do roku podczas budżetowania, gra w rosyjską ruletkę z własnym biznesem. //

Business Impact Review

– kwartalnik dla tych, którzy decydują

Dołącz do grona prenumeratorów nowego magazynu dla zarządów, właścicieli firm i liderów zmian.

Business Impact Review to bezpłatny kwartalnik o strategii, inwestycjach, przywództwie i transformacji biznesu, dostępny w trzech formatach: druk, PDF, wersja interaktywna.



Zapisz się do bazy prenumeratorów na:
www.impact-review.pl

Zamów wersję drukowaną na cały rok 2026 i płać tylko za wysyłkę

*Koszt wysyłki pojedynczego egzemplarza drukowanego:
12,00 zł – Poczta Polska (list polecony)
15,00 zł – InPost (paczkomat lub kurier)



JAKOŚĆ ISHIDA WSPIERA INNOWATORÓW DZIAŁAJĄCYCH NA RYNKU PRZEKĄSEK

Źródło // Ishida

// Jakość pakowania, dokładność i spójność dostarczana przez wielogłowicową wagę Ishida, maszynę pakującą (Zintegrowany System Pakowania Całkowitego – iTPS) oraz wagę kontrolną DACS pomagają start-upowi Simply Roasted „zmieniać sposób, w jaki ludzie podchodzą do przekąsek”.

CASE STUDY

Fakty i liczby:

1. Simply Roasted zainwestowało w system pakowania przekąsek składający się z wielogłowicowej wagi serii CCW-RV, obrotowej maszyny pakującej INSPIRA oraz wagi kontrolnej DACS-GN-SE.
2. Nowy system pakowania obsługuje unikalne pieczone chipsy ziemniaczane Simply Roasted i pracuje z prędkością około 80 opakowań na minutę.
3. System Ishida działa trzy razy szybciej niż poprzedni, zapewniając dokładność do jednego grama od docelowej wagi przy niezmiennie wysokiej jakości opakowań.
4. Zmiany opakowań tego samego smaku mogą być wykonane w pięć minut, a zmiany smaków – w godzinę, w porównaniu do trzech godzin przy poprzedniej maszynie.
5. System Ishida nie tylko zapewnia przygotowanie na przyszłość, ale także radzi sobie ze wzrostem produkcji w miarę rosnącego popytu.

Chipsy Simply Roasted są pieczone w unikalnych piecach w fabryce firmy w Norfolk. Firma podkreśla, że proces pieczenia zamiast smażenia w gorącym oleju zapewnia taką samą chrupkość i smak, ale z mniejszą zawartością tłuszczu, kalorii i soli. W efekcie, oprócz obecności w wiodących sieciach handlowych, chipsy Simply Roasted są również dostępne w kawiarniach i sklepach w placówkach NHS.

Jak zauważa **Stuart Monk, dyrektor zarządzający Simply Roasted**, jednym z głównych wyzwań dla nowej marki jest budowanie i utrzymanie zaufania konsumentów. Spójna jakość opakowań i doskonale zamknięcia, które zapewnia maszyna pakująca INSPIRA, odgrywają kluczową rolę.



– Przy nowym produkcie mamy dosłownie jedną szansę, by pokazać go konsumentom, więc jeśli opakowanie nie jest szczelnie zamknięte lub ma małą nieszczelność, chipsy mogą stać się nieświeże, co tworzy złe pierwsze wrażenie i zmniejsza szanse na ponowny zakup – podkreśla Monk. – Nasza inwestycja w sprzęt Ishida i spójną jakość zamknięć była zatem niezwykle ważna w budowaniu integralności i lojalności marki.

Równie istotne jest to, że zwiększona prędkość i wydajność systemu Ishida pomogła Simply Roasted poradzić sobie z wieloma wyzwaniami biznesowymi w pierwszych latach działalności. Wojna na Ukrainie wpłynęła na ceny i dostępność oleju roślinnego, a wysoka inflacja i wzrost cen energii znacząco zwiększyły koszty produkcji.

– Jako nowa firma na rynku zdecydowaliśmy, że nie możemy przerzucać tych podwyżek cen na konsumentów, więc początkowo musieliśmy je absorbować – dodaje Monk. – Teraz, gdy system Ishida działa trzy razy szybciej niż nasza poprzednia maszyna, przy doskonałej dokładności i minimalnych stratach, możemy pakować więcej produktu w więcej opakowań, a zwiększona wydajność pozwala odzyskać część kosztów. Dzięki temu utrzymujemy ceny w czasach, gdy wielu konkurentów je podnosi.

System INSPIRA iTPS składa się z wielogłowicowej wagi Ishida CCW-RV, 14-głowicowej i obrotowej maszyny pakującej INSPIRA. W Simply Roasted obsługuje dwie wielkości opakowań: 21,5 g i 93 g w siedmiu smakach, z prędkością 80 opakowań na minutę dla mniejszego rozmiaru i 60 opakowań na minutę dla większego – co jest poniżej maksymalnej prędkości 120 opakowań na minutę.

System Ishida zastąpił w firmie pierwotną maszynę pakującą, która miała niską wydajność i brak wsparcia technicznego.

– Duże wahania wagi opakowań i produkt w zgrzewie były dwoma głównymi problemami, a gdy pojawiały się kłopoty, ich rozwiązanie trwało bardzo długo – zauważa Paulius Imbrasas, menedżer operacyjny Simply Roasted. – Zarówno ja, jak i Stuart mieliśmy doświadczenie z Ishida w poprzednich rolach, więc wiedzieliśmy, że możemy oczekiwać wyjątkowej wydajności i wysokiego poziomu serwisu, w tym szybkiego wsparcia technicznego, dostaw części i szkoleń.

Wielogłowicowa waga Ishida CCW-RV zapewnia dokładność do jednego grama od docelowej wagi. Maszyna pakująca INSPIRA posiada ulepszoną technologię silnika i napędu, co poprawia kontrolę szczęk w punkcie zamknięcia, a obrotowa technologia zamknięcia tylnego Ishida zapewnia doskonałe uszczelnienie tyłu opakowania, co pozwala utrzymać spójną jakość pakowania.

– Główną zaletą jakości zamknięć Inspira jest również znaczne zmniejszenie zużycia folii – mówi Imbrasas.

Ekran dotykowy HMI maszyny INSPIRA umożliwia łatwą konfigurację. Zmiany opakowań tego samego smaku zajmują około pięciu minut, a dzięki otwartej konstrukcji, umożliwiającej szybki dostęp do wszystkich części maszyny, zmiany smaków wraz z manualnym myciem zajmują około godziny, w porównaniu do trzech godzin przy poprzedniej maszynie.

– W starej maszynie wszystko musieliśmy robić ręcznie – podkreśla Imbrasas. – W Ishida wystarczy wybrać odpowiedni program i wszystko jest gotowe. To oszczędza dużo czasu. – Jeśli chodzi o konserwację, system

sam się monitoruje i informuje nas, kiedy trzeba podjąć działania lub rozwiązać problemy, co dodatkowo zwiększa jego niezawodność.



Kontrolna waga Ishida DACS-GN-SE012 dokonuje ostatecznej kontroli wagi opakowania zgodnie z wymogami prawnymi i wymogami detalistów. Posiada intuicyjny wyświetlacz, solidną konstrukcję oraz szybki dostęp do serwisu i konserwacji. Unikalna technologia Anti-Floor-Vibration (AFV) Ishida pozwala utrzymać najwyższą dokładność ważenia nawet w trudnych warunkach produkcyjnych.

Cały system Ishida zapewnia również cenne przygotowanie na przyszłość przy dalszym zwiększeniu zdolności produkcyjnej. Na przykład obrotowa maszyna pakująca INSPIRA może pracować o 33% szybciej, a kontrolna waga może przekazywać informacje o wadze opakowań do maszyny pakującej, aby dostosować proces pakowania i zwiększyć wydajność. To będzie szczególnie korzystne przy dalszej rozbudowie produkcji Simply Roasted.

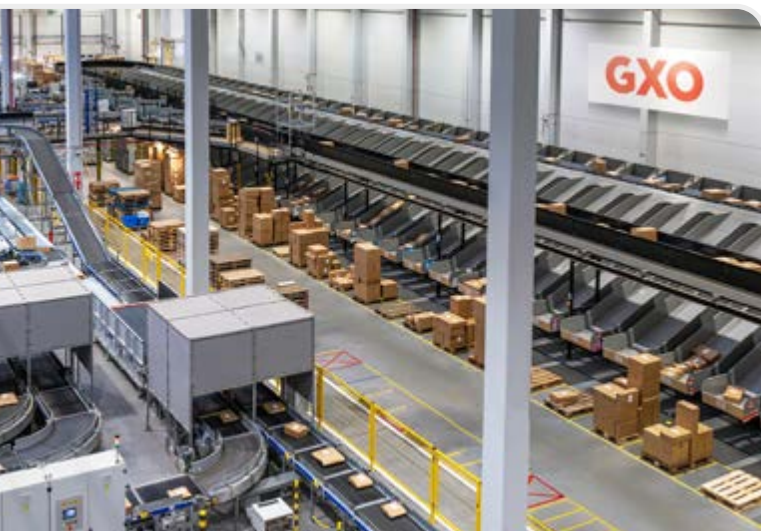
– System Ishida to Rolls Royce wśród maszyn pakujących – podsumowuje Stuart Monk. – Ostatecznie wszystkie funkcje i korzyści dają nam spokój umysłu. Niezależnie od tego, czy wysyłamy próbki do detalisty lub potencjalnego inwestora, czy realizujemy zamówienie online, możemy mieć pewność, że opakowanie jest w porządku. //

Założona w 2019 roku firma **Simply Roasted** ma misję: „zmienić chipsy, które jemy, na lepsze – na zawsze”. Używa najlepszych brytyjskich ziemniaków do produkcji chipsów ze skórką, krojonych w grube plastry, pieczonych w opatentowanych, unikalnych piecach zamiast smażenia w oleju. Chipsy nie zawierają sztucznych aromatów i są odpowiednie dla wegan. Każde opakowanie ma mniej niż 99 kalorii, 50% mniej tłuszczu i 25% mniej soli. Siedziba firmy znajduje się w Hethersett, niedaleko Norwich. Simply Roasted zatrudnia obecnie około 30 osób. www.simplyroastedcrisps.co.uk

GXO ŚWIĘTUJE 20 LAT ROZWOJU W POLSCE, PODKREŚLAJĄC INNOWACJE I POZYTYWNY WPŁYW NA LOKALNE SPOŁECZNOŚCI

Źródło // GXO Logistics

// GXO w Polsce liczy 450 tys. m² powierzchni magazynowej, zatrudnia 4 000 pracowników i jest największym oddziałem firmy w Europie Środkowej. Otwarcie nowej siedziby głównej na Europę Środkową w Warszawie było okazją, aby docenić kilkudziesięciu pracowników związanych z firmą od ponad 18 lat. Polska jest obecnie piątym co do wielkości rynkiem logistyczno-magazynowym w Europie oraz trzecim pod względem popytu, co potwierdza jej kluczową rolę w regionie.



Od momentu rozpoczęcia działalności w Polsce GXO pozostaje pionierem zaawansowanych rozwiązań logistycznych, obejmujących nowoczesne magazynowanie, realizację zamówień, zarządzanie zwrotami oraz logistykę produkcyjną. Wydajność operacji wspierają technologie adaptacyjne, takie jak roboty AMR, skanery ProGlove i Cognex, zautomatyzowane systemy pakowania oraz zintegrowane systemy WMS, które zapewniają płynność procesów od linii produkcyjnych aż po dostawę. Zaangażowanie GXO w innowacje potwierdzają certyfikaty ISO i BREEAM oraz zdolność do obsługi szerokiego zakresu sektorów.

Długofalowe partnerstwa GXO z wiodącymi markami są dowodem doskonałości operacyjnej oraz zaufania klientów. Obecność GXO na liście Diamentów Forbesa 2025 jako jednej z najbardziej dynamicznie rozwijających się firm w Polsce świadczy o jej znaczeniu na lokalnym rynku.

GXO Logistics, Inc., największy na świecie operator logistyki kontraktowej, 4 marca br. świętował 20 lat transformacji rynku logistycznego w Polsce będącym piątym co do wielkości rynkiem logistycznym w Europie. Przez ponad dwie dekady GXO stało się w regionie synonimem innowacji i doskonałości operacyjnej, wykorzystując zaawansowaną automatyzację oraz głęboką wiedzę branżową do dostarczania wysokowydajnych rozwiązań dla wiodących marek z obszaru e-commerce, handlu wielokanałowego, mody, FMCG oraz DIY.

„Rocznica 20 lat rozwoju w Polsce jest świadectwem naszych długotrwałych partnerstw z klientami ze wszystkich branż, opartych na konsekwentnym skupieniu na innowacjach, automatyzacji i ciągłym doskonaleniu”, powiedział Jean Luc Bessade, dyrektor zarządzający GXO w Polsce, Czechach i Rumunii. „W GXO zawsze patrzymy w przyszłość, aby tworzyć atrakcyjne miejsca pracy dla naszych zespołów, wspierać naszych klientów i budować innowacyjne łańcuchy dostaw, nieustannie podnosząc poprzeczkę, by zapewniać długoterminową wartość”.

GXO zatrudnia w Polsce ponad 4 000 pracowników reprezentujących ponad 30 narodowości, tworząc różnorodne, inkluzywne oraz wspierające miejsce pracy. Kultura organizacyjna firmy opiera się na szacunku, bezpieczeństwie i rozwoju kariery, co potwierdzają wysokie wskaźniki zaangażowania pracowników oraz wieloletni staż pracy wynoszący nawet 18 lat. Program „Akademii Kariery” realizowany przez GXO we współpracy z Akademią Leona Koźmińskiego, Uniwersytetem Ekonomicznym w Katowicach oraz Uniwersytetem Łódzkim wspiera rozwój kolejnego pokolenia ekspertów logistyki, oferując wykłady, staże i praktyki.

Wpływ GXO wykracza poza logistykę. Dzięki inicjatywom ESG, takim jak biegi charytatywne, turnieje piłkarskie i kampanie ekologiczne firma aktywnie wspiera lokalne społeczności, w których działa. Stała współpraca z organizacjami branżowymi, takimi jak Polskie Stowarzyszenie Menedżerów Logistyki oraz uznanie ze strony Forum Odpowiedzialnego Biznesu podkreślają zaangażowanie GXO w zrównoważony rozwój i przyszłość branży. //

Czyść szybciej. Oszczędzaj czas



Dowiedz się, jak Tork exelCLEAN® czyściwo włókninowe wielozadaniowe może pomóc oszczędzić czas dzięki o 35% szybszemu czyszczeniu niż w przypadku zwykłych szmat*.



Doskonała czystość dla wyższej produktywności
www.tork.pl/ograniczeniestratprodukcyjnych

Tork, marka Essity

* Badanie panelowe przeprowadzone przez Swerea Research Institute (Szwecja, 2014 r.)



Think ahead.



LABORATORIUM DIAGNOSTYKI OLEJOWEJ

analizyolejowe.pl

 **Ecol**

ecol.eu

Diagnostyka maszyn w oparciu o analizy laboratoryjne:

- olejów
- smarów
- chłodziw
- cieczy hydraulicznych i elektroizolacyjnych
- diagnostyka smarów metodą Grease Thief®



AB 1564

PN-EN ISO 17025
laboratorium olejowe
certyfikowane przez
Polskie Centrum Akredytacji
pod numerem AB 1564

Serwis olejowy

- napełnianie układów
- wymiany olejów
- filtracja i pielęgnacja olejów
- czyszczenie układów olejowych i hydraulicznych
- dostawy środków smarnych
- rozwiązania anti-varnish
- Maintenance 4.0 – RFID i QR – technologia identyfikacji urządzeń



AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR

ORLEN
OIL

