

NOWOCZESNY PRZEMYSŁ

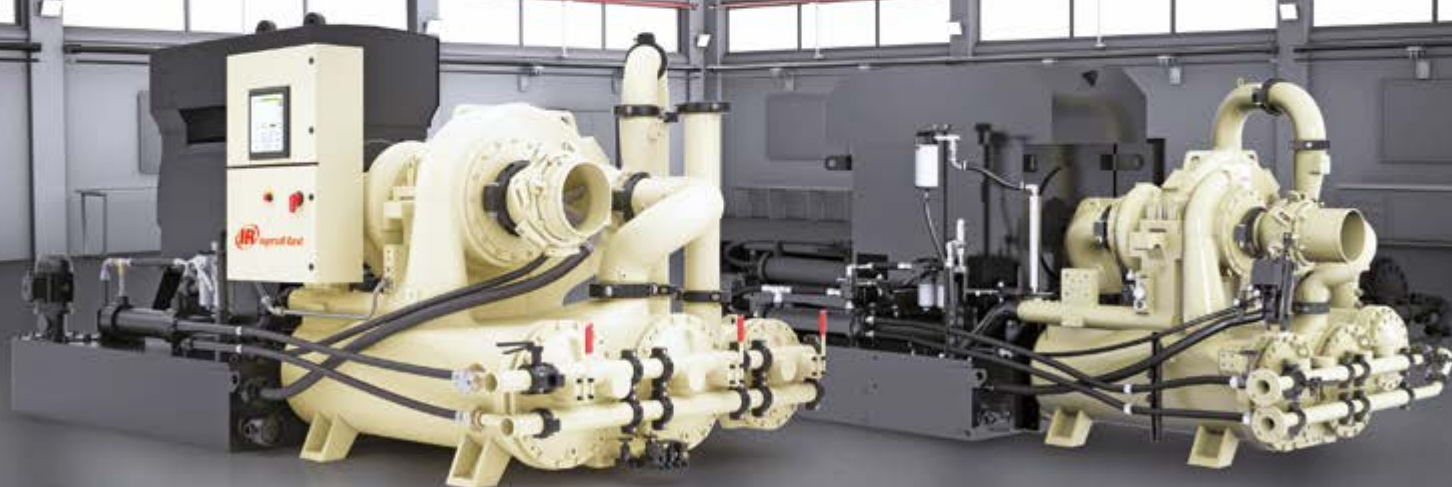
TECHNOLOGIE | INNOWACJE | PRODUKCJA



#3 (27) czerwiec-lipiec 2026 | ISSN 2720-6114

str. 32

**Obalić regułę „turbo + VSD”,
czyli sprężarka odśrodkowa to
sprężarka o zmiennej wydajności**



Temat numeru:

**Kompetencje, dane
i technologie – fundamenty
niezawodnego przemysłu**

Partner wydania:



nowoczesny-przemysl.pl

INTELIGENTNY WYBÓR DLA PODSTAWOWEJ AUTOMATYZACJI

- Większa moc
- Złożone funkcje sterowania ruchem
- Zgodność z normami bezpieczeństwa
- Pełna kontrola nad systemem sterowania



Szanowni Państwo,

oddajemy w Państwa ręce trzecie tegoroczne wydanie „Nowoczesnego Przemysłu”. Słowem, które najlepiej opisuje ten numer, jest **gotowość**. Gotowość na zmianę technologii, nieprzewidywany przestój, cyberatak, nowe wymagania prawne i rosnące koszty energii, ale także na możliwości, jakie przynoszą automatyzacja, cyfryzacja i robotyzacja.

W nowoczesnym zakładzie sama obecność zaawansowanych urządzeń nie gwarantuje przewagi. Liczy się zdolność całej organizacji do sprawnego reagowania: kompetencje pracowników, jakość danych, architektura systemów i niezawodność infrastruktury. Dlatego dużo miejsca poświęcamy działowi **Utrzymanie Ruchu**. Zaczynamy od mapy kompetencji specjalistów odpowiedzialnych za niezawodność zakładów. Przyglądamy się również przygotowaniu do utrzymania ruchu maszyn w elektrowni jądrowej, gdzie procedury, diagnostyka i odpowiedzialność nabierają znaczenia.

Piszemy o energooszczędnych napędach i przekładniach, rozwoju silników synchronicznych o najwyższych klasach sprawności oraz sposobach ograniczania zużycia energii bez utraty efektywności produkcji. Pokazujemy, jak IO-Link zmienia architekturę automatyki przemysłowej, a także omawiamy rozwiązania dotyczące sprężarek, diagnostyki przewodów i systemów kablowych.

W dziale **Produkcja** analizujemy pierwsze godziny cyberincydentu w fabryce. Szybkość reakcji i przygotowane procedury decydują wtedy o skali strat. Pokazujemy również rozwiązania porządkujące cyfrową komunikację w zakładach oraz platformy pozwalające zarządzać oprogramowaniem fabryki w ramach jednego środowiska. Wraz ze wzrostem liczby systemów i źródeł danych coraz większym wyzwaniem staje się nie wdrożenie kolejnej technologii, ale jej połączenie z istniejącą infrastrukturą. W dziale **Technologie** piszemy o rozwiązaniach dla przemysłu przyszłości i nowych standardach komunikacji systemów informatycznych. Przyglądamy się również

doborowi stacji ładowania pojazdów elektrycznych do potrzeb przedsiębiorstwa. Wybór między rozwiązaniami AC i DC jest nie tylko decyzją techniczną, lecz także elementem planowania energetycznego i operacyjnego.

Nie zabrakło działu **Inwestycje**. Analizujemy potencjał Łodzi i Polski Centralnej w kontekście krajowej strategii półprzewodnikowej. Opisujemy projekty firm takich jak Unilever, Holcim, Sika i Wosana oraz sytuację na rynku magazynowym, który wchodzi w bardziej selektywną fazę rozwoju.

W dziale **Logistyka produkcji** pokazujemy niewidzialne źródła strat powstające pomiędzy magazynem, linią produkcyjną i przepływem informacji oraz podpowiadamy, jak dobierać technologie robotyzacji do rzeczywistych potrzeb procesu. W dziale **Prawo i regulacje** poruszamy temat zgodności z przepisami o cyberbezpieczeństwie. W dziale **Wydarzenia** przedstawiamy relacje z naszych zagranicznych wizyt. Na zaproszenie firmy Henkel byliśmy w Barcelonie, gdzie przyglądaliśmy się technologiom wykorzystywanym przy budowie wież Sagrady Família. Z kolei na zaproszenie firmy Kärcher odwiedziliśmy Stuttgart, aby poznać założenia strategicznego sojuszu firm Kärcher i Stihl oraz rozwiązania rozwijane w ramach wspólnego systemu akumulatorowego.

To wydanie jest o przygotowaniu: rozwijaniu kompetencji, wykorzystywaniu danych do zapobiegania przestojom, skutecznych zabezpieczeniach i inwestycjach odpowiadających na przyszłe wyzwania.

Zapraszam
do lektury



// RAFAŁ WASILEWSKI

Redaktor naczelny „Nowoczesnego Przemysłu”

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

**NOWOCZESNY
PRZEMYSŁ**
TECHNOLOGIE | INNOWACJE | PRODUKCJA



WYDAWCA

// TEAL MEDIA Rafał Wasilewski

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

// Ingersoll Rand

SERWIS ZDJĘCIOWY

// Adobe Stock

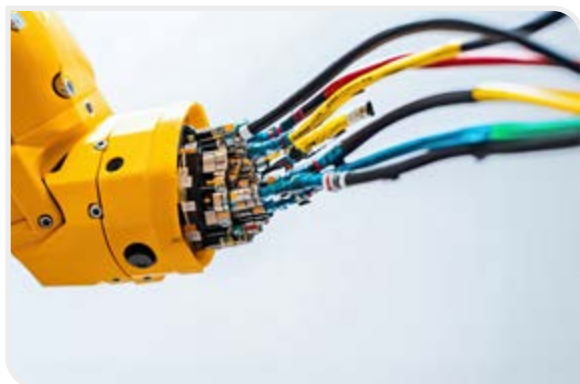
ISSN // 2720-6114

NAKŁAD // 5000



UTRZYMANIE RUCHU

- 4. Mapa kompetencji w nowoczesnym utrzymaniu ruchu
- 10. Przygotowanie do utrzymania ruchu maszyn w elektrowni jądrowej
- 16. Technika sterowania w modułowym systemie automatyki MOVI-C® firmy SEW-EURODRIVE
- 20. Napędy i przekładnie a zużycie energii: gdzie szukać największych oszczędności?
- 26. Większa moc, najwyższa sprawność i trwałość – rozwój silników synchronicznych IE5+ firmy NORD
- 30. Koniec ery dużych szaf? Jak IO-Link zmienia architekturę automatyki przemysłowej
- 32. Obalić regułę „turbo + VSD”, czyli sprężarka odśrodkowa to sprężarka o zmiennej wydajności
- 36. Dlaczego kable chainflex od igus? Ponieważ najtańsze rozwiązanie, które działa, jest najlepsze
- 38. Kiedy wymienić przewód, zanim zatrzyma produkcję? Diagnostyka i prewencja w praktyce



- 43. Więcej niż kable – myślimy całościowo, dostarczamy kompleksowo



BEZPIECZEŃSTWO

- 46. Zanim wydarzy się wypadek – jak stres i pośpiech wpływają na bezpieczeństwo pracowników



PRODUKCJA

- 48. Atak na produkcję. Co dzieje się w fabryce w pierwszych godzinach cyberincydentu



- 54. mDP – centralna platforma wspierająca cyfrową komunikację w produkcji
- 56. Koniec chaosu w automatyce. Jedna platforma przejmuje kontrolę nad całym oprogramowaniem fabryki



ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

- 58. AC czy DC? Jak dobrać stację ładowania do potrzeb nowoczesnego przedsiębiorstwa?



TECHNOLOGIE

- 62. Technologie dla przemysłu jutra
- 66. MCR
- 68. Nowy standard komunikacji systemów informatycznych w firmie produkcyjnej

INWESTYCJE

- 74.** Łódź i Polska Centralna w narodowej strategii półprzewodnikowej – potencjał, który został już zweryfikowany
- 78.** W Poznaniu rośnie logistyczny gigant o wysokości 12-piętrowego budynku
- 80.** Holcim inwestuje na Kujawach – nowy zakład kruszyw w Bielawach
- 82.** Sika kończy budowę nowej fabryki w Polsce. Produkcja ruszy jeszcze w tym roku
- 83.** Wosana finalizuje inwestycję wartą ponad 50 mln zł. Zakład w Turowie przygotowuje się do podwojenia mocy produkcyjnych
- 86.** Polski rynek magazynowy wchodzi w bardziej selektywną fazę rozwoju

LOGISTYKA PRODUKCJI

- 94.** Niewidzialne źródła strat w przedsiębiorstwie produkcyjnym



- 100.** W jaki sposób wybrać technologię wsparcia procesów logistycznych w oparciu o rozwiązania robotyzacji?

PRAWO I REGULACJE

- 106.** Zgodność z przepisami o cyberbezpieczeństwie



WYDARZENIA

- 110.** ITM INDUSTRY EUROPE
- 111.** Kamień, stal i 24 tony spoiwa. Technologia ukryta w wieżach Sagrady Famílii
- 116.** Przemysł w czasie transformacji. Relacja z Global Forum 2026
- 122.** SYMAS®/MAINTENANCE 2026 – bezpieczeństwo, innowacje i technologie dla nowoczesnego przemysłu
- 123.** Jeden akumulator, wiele zastosowań. Kärcher i Stihl rozpoczynają strategiczny sojusz
- 127.** Polska napędza przyszłość automatyzacji logistyki: podsumowanie Smart Warehouse powered by Toyota Automated Logistics
- 131.** Forum Ekonomiczne w Karpaczu – od 8 do 10 września europejskie centrum spotkań i debat

MAPA KOMPETENCJI W NOWOCZESNYM UTRZYMANIU RUCHU

// W wielu organizacjach oczekuje się od techników strategicznego myślenia, od inżynierów ciągłego gaszenia pożarów, a od szefów Utrzymania Ruchu... głównie raportowania KPI. To jeden z powodów, dla których wiele działów UR funkcjonuje dziś w permanentnym chaosie.



Autor // ROBERT WITCZAK

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

rcm2.pl



Z jednej strony przedsiębiorstwa inwestują dziś w systemy CMMS, diagnostykę online, analitykę danych czy rozwiązania AI. Z drugiej – nadal zmagają się z wysoką reaktywnością, przeciążeniem ludzi, powracającymi awariami oraz trudnościami w planowaniu prac utrzymaniowych. W wielu organizacjach wciąż widoczny pozostaje również konflikt pomiędzy produkcją a utrzymaniem ruchu.

Problem bardzo często nie wynika jednak z braku technologii, lecz z braku **spójnego modelu kompetencji i odpowiedzialności**.

Nowoczesny dział Utrzymania Ruchu nie może opierać się wyłącznie na „dobrych mechanikach”, podobnie jak nie może funkcjonować wyłącznie dzięki analitykom danych czy raportom KPI. Każdy poziom organizacji wymaga innych kompetencji, innego sposobu myślenia i innych narzędzi.

W praktyce oznacza to, że:

- pracownik liniowy UR powinien przede wszystkim **zapewniać stabilność wykonawczą**,
- inżynier UR powinien **rozumieć mechanizmy awarii i podejmować decyzje techniczne**,
- natomiast szef UR powinien **budować strategię niezawodności oraz zarządzać ryzykiem biznesowym**.

Dopiero wtedy TPM, Lean Maintenance i RCM zaczynają się wzajemnie uzupełniać zamiast konkurować ze sobą o uwagę organizacji.

TRZY FILARY NOWOCZESNEGO UTRZYMANIA RUCHU

W wielu dyskusjach przemysłowych TPM, Lean i RCM przedstawiane są jako konkurencyjne podejścia. W praktyce jednak organizacje osiągające najwyższą stabilność operacyjną najczęściej **wykorzystują elementy wszystkich trzech metodologii**.

Każda z nich odpowiada bowiem na **inny problem** organizacyjny.

TPM – STABILNOŚĆ I DYSCYPLINA WYKONAWCZA

Total Productive Maintenance koncentruje się przede wszystkim na stabilności pracy urządzeń, standaryzacji działań oraz eliminacji podstawowych strat eksploatacyjnych. Bardzo istotną rolę odgrywa tutaj również zaangażowanie operatorów oraz budowanie kultury technicznej organizacji.

TPM bardzo dobrze **porządkuje codzienną eksploatację**. Buduje dyscyplinę techniczną oraz zmniejsza liczbę prostych, powtarzalnych problemów wynikających z zaniedbań podstawowych działań eksploatacyjnych.

To właśnie tutaj ogromne znaczenie mają standardy pracy, inspekcje, działania 5S oraz podstawowe czynności autonomicznego utrzymania ruchu. Kluczowe staje się również wizualizowanie problemów oraz eliminowanie drobnych odchyłeń zanim przerodzą się one w rzeczywiste awarie.

TPM bardzo często stanowi fundament stabilności organizacyjnej.

LEAN MAINTENANCE – ELIMINACJA STRAT I POPRAWA PRZEPŁYWU

Lean w obszarze UR wnosi przede wszystkim spojrzenie procesowe.

Jego celem nie jest wyłącznie „naprawa maszyn”, **lecz poprawa całego przepływu działań utrzymaniowych** – od skrócenia czasu reakcji i poprawy planowania, po ograniczenie marnotrawstwa, zbędnych działań oraz poprawę komunikacji i wykorzystania zasobów.

Lean Maintenance pomaga zrozumieć, gdzie organizacja rzeczywiście traci czas i zasoby. To właśnie tutaj pojawiają się pytania:

- dlaczego technicy spędzają godziny na szukaniu części?
- dlaczego plan tygodniowy rozpada się po pierwszej awarii?
- dlaczego system CMMS zawiera ogrom danych, ale niewiele realnych decyzji?

Lean bardzo skutecznie **porządkuje organizację pracy**.

RCM – LOGIKA DECYZJI UTRZYMANIOWYCH I ZARZĄDZANIE RYZYKIEM

Reliability Centered Maintenance wnosi do organizacji coś, czego często brakuje zarówno TPM, jak i Lean: logiczną i usystematyzowaną metodę podejmowania decyzji utrzymaniowych.

RCM nie pyta „Jak wykonywać przeglądy?”, ale:

- jakie funkcje ma realizować urządzenie?
- co oznacza utrata funkcji?
- jakie są tryby awarii?
- jakie są konsekwencje uszkodzeń?
- które działania rzeczywiście mają sens, a których wykonywanie jest wyłącznie kosztem?

To ogromna różnica, bowiem RCM pozwala **odróżnić działania uzasadnione technicznie od działań wykonywanych wyłącznie z przyzwyczajenia.**

W praktyce właśnie tutaj pojawia się:

- analiza ryzyka,
- logika doboru PM/PdM,
- Failure Finding,
- analiza konsekwencji,
- optymalizacja kosztów cyklu życia.

JAKIE KOMPETENCJE POWINIEN POSIADAĆ PRACOWNIK LINIOWY UR?

W wielu organizacjach popełnia się dziś bardzo charakterystyczny błąd: od techników oczekuje się kompetencji analitycznych typowych dla inżynierów niezawodności.

Tymczasem rolę pracownika liniowego UR jest przede wszystkim **zapewnienie stabilności wykonawczej.** To właśnie na tym poziomie organizacja wygrywa lub przegrywa codzienną walkę o dostępność urządzeń.

Kluczowe kompetencje obejmują przede wszystkim znajomość standardów technicznych, umiejętność podstawowej diagnostyki oraz dyscyplinę wykonywania zadań. Bardzo istotna jest również zdolność identyfikacji nieprawidłowości, podstawowe rozumienie mechanizmów zużycia oraz szeroko rozumiana kultura techniczna.

Bardzo istotna jest też świadomość celu wykonywanych działań.

Rys. 1. // Piramida Kompetencji w dziale Utrzymania Ruchu



Pracownik liniowy nie musi prowadzić pełnej analizy RCM ani obliczać ryzyka biznesowego. Powinien jednak rozumieć:

- **dlaczego** wykonuje dane zadanie,
- **jaki problem** ma ono ograniczać,
- oraz **jakie mogą być konsekwencje** jego pominięcia.

To właśnie tutaj TPM odgrywa kluczową rolę.

Organizacja mająca świetne procedury, ale słabą dyscyplinę wykonawczą bardzo szybko wraca do reaktywności.

ROLA SPECJALISTY I INŻYNIERA UR

To właśnie na poziomie specjalistów i inżynierów UR zaczyna się rzeczywiste zarządzanie niezawodnością.

Problem polega jednak na tym, że w wielu zakładach osoby te są permanentnie przeciążone reaktywnością:

- uczestniczą w awariach,
- rozwiązują bieżące problemy,
- przygotowują raporty,
- wspierają produkcję,
- uczestniczą w spotkaniach operacyjnych.

W efekcie bardzo często nie mają czasu na działania, które powinny stanowić istotę ich pracy:

- analizę danych,
- RCA,
- optymalizację PM,
- analizę ryzyka,
- poprawę strategii utrzymaniowej.

A to właśnie tutaj pojawia się największa wartość dla organizacji.

Kompetencje inżyniera UR powinny obejmować **analizę mechanizmów uszkodzeń, interpretację danych diagnostycznych** oraz **analizę przyczyn źródłowych**. Równie istotne stają się: **ocena skuteczności działań PM**, optymalizacja działań prewencyjnych, znajomość RCM oraz podstawy analizy ekonomicznej działań utrzymaniowych.

W praktyce oznacza to konieczność rozumienia:

- kiedy PdM ma sens,
- kiedy klasyczny PM jest wystarczający,
- kiedy najlepszą decyzją może być brak działań prewencyjnych,
- oraz kiedy konieczne są zmiany konstrukcyjne lub organizacyjne.

To poziom, na którym organizacja przechodzi od „naprawiania” do świadomego zarządzania niezawodnością.

SZEF UR – OD GASZENIA POŻARÓW DO STRATEGII NIEZAWODNOŚCI

W wielu organizacjach szef Utrzymania Ruchu funkcjonuje dziś bardziej jako „koordynator awarii” niż lider strategii technicznej. To jeden z największych problemów współczesnego UR.

Jeżeli większość czasu kierownika zajmuje:

- organizacja bieżących napraw,
- uczestnictwo w eskalacjach,
- tłumaczenie awarii,
- oraz ciągłe reagowanie na presję produkcji,

to organizacja praktycznie traci zdolność do długoterminowego zarządzania niezawodnością.

Rola szefa UR powinna wyglądać inaczej. Powinien on przede wszystkim **definiować strategię utrzymaniową, zarządzać ryzykiem** oraz **rozumieć koszty cyklu życia majątku technicznego**. Równie istotne staje się określanie priorytetów, rozwój kompetencji zespołu oraz integracja celów UR z celami biznesowymi organizacji.

Szef UR nie musi być najlepszym diagnostą drganiowym ani specjalistą od termowizji.

Powinien natomiast rozumieć:

- **które działania** rzeczywiście wpływają na niezawodność,
- które są jedynie „rytuałem utrzymaniowym”,
- **gdzie** organizacja ponosi największe ryzyko,
- oraz gdzie inwestycje techniczne **przynoszą realną wartość** biznesową.

To właśnie na tym poziomie RCM zaczyna mieć większe znaczenie.

NAJCZĘSTSZY BŁĄD ORGANIZACJI

Największym problemem wielu organizacji nie jest brak technologii, lecz chaos kompetencyjny. Objawia się on m.in. tym, że:

- technicy są rozliczani z KPI strategicznych,
- inżynierowie nie mają czasu na analizę,
- szefowie UR funkcjonują wyłącznie reaktywnie,
- Lean wdrażany jest bez stabilności procesów,
- PdM wdrażany jest bez zrozumienia krzywej P-F,
- CMMS staje się „magazynem danych” zamiast narzędziem decyzyjnym.

W ostatnich latach podobne zjawisko coraz częściej widać również w obszarze AI.



Rys. 2. // Mapa Kompetencji w dziale Utrzymania Ruchu

Wiele organizacji zakłada, że nowe technologie automatycznie rozwiążą problemy utrzymaniowe. Tymczasem w praktyce często dochodzi wyłącznie do „automatyzacji chaosu”.

Podobny mechanizm od lat obserwowany jest również w obszarze automatyzacji i cyfryzacji procesów. Bill Gates trafnie zauważył, że automatyzacja wzmacnia istniejące procesy – zarówno dobre, **jak i złe**.

Jeżeli organizacja ma:

- słabe standardy,
- brak logiki decyzji,
- niski poziom dyscypliny technicznej,
- przeciążonych ludzi, to nawet najbardziej zaawansowane systemy AI czy PdM bardzo często jedynie przyspieszają generowanie kolejnych danych i kolejnych alarmów.

Nie rozwiązują natomiast problemu podstawowego, czyli braku spójnego modelu organizacyjnego.

PODSUMOWANIE

TPM, Lean Maintenance i RCM **nie są metodologiami konkurencyjnymi**. Każda z nich rozwiązuje **inny problem** organizacyjny:

- TPM buduje stabilność i dyscyplinę techniczną,
- Lean poprawia przepływ i eliminuje straty,
- RCM dostarcza logiki decyzji utrzymaniowych i zarządzania ryzykiem.

Problemy zaczynają się dopiero wtedy, gdy organizacja:

- miesza role,
- oczekuje niewłaściwych kompetencji od niewłaściwych ludzi
- lub próbuje wdrażać zaawansowane technologie bez uporządkowanych fundamentów.

TPM bez Lean często kończy się lokalnym usprawnianiem chaosu.

Lean bez RCM może optymalizować działania, które nigdy nie miały uzasadnienia technicznego.

RCM bez zaangażowania ludzi pozostaje natomiast wyłącznie teorią.

Skuteczne Utrzymanie Ruchu wymaga więc nie tylko technologii i procedur, ale przede wszystkim **spójnego modelu kompetencji**, odpowiedzialności oraz świadomego podziału ról w organizacji. Dopiero na takim fundamencie TPM, Lean, RCM, PdM czy AI zaczynają przynosić rzeczywistą wartość biznesową. //

Your
B2B
partner

Tak! zamówione,
dostarczone, naprawione.
Z Conrad.

Zawsze dostępne potrzebne części



conrad.pl/tak-z-conrad

All parts of success

CONRAD



PRZYGOTOWANIE DO UR MASZYN W ELEKTROWNI JĄDROWEJ

// Nadzór stanu technicznego majątku produkcyjnego, w tym maszyn wirnikowych, jest pozornie drobnym tematem w skali budowy każdego nowego bloku energetycznego – także w elektrowni jądrowej (EJ). Brak właściwego nadzoru stanu technicznego turbozespołu (TZ), odpowiedzialnego za produkcję energii elektrycznej, oraz pomp uczestniczących w procesie technologicznym – w tym tych najważniejszych, odpowiedzialnych w EJ za chłodzenie reaktora – wskazywałby jednak na zbyt lekki stosunek inwestora do przyszłego utrzymania ruchu (UR) tego majątku.

Autor // DR INŻ. RYSZARD NOWICKI



Absolwent Politechniki Poznańskiej ze specjalizacją Mechanika Stosowana. Obronił pierwszy w Polsce doktorat z diagnostyki technicznej. ~30 lat pracy jako ekspert w firmach amerykańskich: Bently Nevada i General Electric. Zaprojektował i wdrożył dziesiątki systemów nadzoru stanu technicznego i diagnostyki w największych krajowych przedsiębiorstwach. Współdziałał w zespołach realizujących takie wdrożenia w kilkudziesięciu krajach świata. Współpracował z największymi światowymi producentami maszyn oraz z szeregiem firm EPC. Prowadził dla nich oraz dla użytkowników końcowych szkolenia diagnostyczne na większości kontynentów. Autor kilkuset publikacji i wielu ekspertyz. Inicjator i organizator FORUM DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ (w maju br. odbyło się Forum nr 33).

Od kilku lat działa jako niezależny ekspert i konsultant na rzecz unowocześniania istniejących i wdrażania nowych systemów wspomagających utrzymanie ruchu poczynając od poziomu pojedynczej maszyny, poprzez poziom rozwiązania systemowego dla przedsiębiorstwa, kończąc na rozwiązaniach systemowych dla Grupy Przedsiębiorstw.

ZNACZENIE SWZ W PROCESIE INWESTYCYJNYM

W przypadku unikalnych projektów każdy inwestor powinien prezentować szczególną dbałość o wysoką jakość merytoryczną redakcji wymagań. W przypadku wszystkich nowych bloków energetycznych wybudowanych w kraju w tym wieku rozdział Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ), zawierający wymagania dotyczące wspomagania przyszłego UR, był redagowany powierzchownie. Szczytem niekompetencji była redakcja dla bloku gigawatowego w Ostrołęce, potocznie zwanego „dwie wieże”. Tak więc – vide pytanie (§).

ŚWIADOMOŚĆ NORM

Na świecie opracowano wiele norm, które mogą być pomocne inwestorowi w procesie formułowania wymagań na rzecz inwestycji, a później także w procesie kontroli realizowanych dla niej dostaw. O ile w krajowym obszarze O&G są jeszcze inżynierowie pracujący w UR, którzy znają niektóre normy międzynarodowe inne niż tylko opracowane przez ISO i wymagają ich stosowania, o tyle w obszarze energetyki statystyczny specjalista techniczny z obszaru UR słabo zna akty normalizacyjne, które mogłyby być mu przydatne i zostały opublikowane przez PKN, oraz wykazuje dużą niechęć do sugestii posilkwania się normami ISO nie-
przyjętymi przez PKN. O normach opracowanych przez inne organizacje normalizacyjne ten specjalista nie chce słyszeć. Vide pytanie (§).

NADZÓR STANU TECHNICZNEGO TURBOZESPOŁU

Zdarzyły się w tym wieku przypadki, że dla nowych TZ dostarczone zostały systemy monitorowania i zabezpieczeń (SMiZ), które (i) nie zawierały czujników wymaganych w podstawowym kanonie, (ii) w wielu przypadkach odbiegały od wymagań międzynarodowo uznanych norm poruszających kwestie poprawności implementacji sensorów i akwizycji sygnałów, (iii) w żadnym przypadku nie odpowiadały najlepszym współcześnie praktykom inżynierskim. Vide pytanie (§).

WIARA CZYNI CUDA

Za najdłużej wyznawaną religię na Ziemi uważa się tę ze starożytnego Egiptu. Przetrwała ok. 3700 lat. Spośród

współczesnych religii najdłużej wyznawany jest hinduizm, który narodził się ok. 3500 lat temu. Droga Mleczna, czyli nasza galaktyka, ma średnicę ok. 100 tysięcy lat świetlnych. Te liczby oznaczają, że czas istnienia obu wymienionych religii to tylko kilka procent czasu, którego potrzebuje światło, aby przemierzyć naszą galaktykę, a to przecież nie koniec przemierzania. Współcześnie szacuje się, że w obserwowalnym Wszechświecie znajduje się co najmniej ok. 100–200 miliardów galaktyk.

Zarówno producenci maszyn (OEM), jak i dostawcy bloków (EPC) wiele razy popełniali błędy w wyposażaniu dostarczanych maszyn w SMiZ stanu technicznego – także dla wybudowanych w kraju bloków energetycznych. Niezmiennie jednak zdecydowana większość specjalistów inwestorów patrzy na OEM/EPC jak na świętego Graala: nie formułują wymagań dla SMiZ oraz akceptują to, co zostało dostarczone. Vide pytanie (§).

EWOLUCJA A PROCESY INWESTYCYJNE

Czy można doszukiwać się związku między ewolucją a UR? Oczywiście, że tak. Ewolucja doprowadziła do powstania gatunków, które już w chwili narodzin dysponują dobrym widzeniem rzeczywistości, a także takich, które po przyjściu na świat potrzebują kilku dodatkowych tygodni, by zacząć widzieć. Podobnie jest z inwestorami: są tacy, którzy widzą wszystkie potrzebne szczegóły jeszcze przed rozpoczęciem inwestycji i w trakcie procesu przygotowawczego dbają o nie już w SWZ, oraz inni, którzy „przeglądają na oczy” dopiero po oddaniu inwestycji do ruchu.

Ostatnia duża krajowa inwestycja, na którą wydano kilkanaście mld zł, to nowe przedsiębiorstwo GA Polyolefins. O system wspomagania UR zadbane w SWZ bardzo dobrze. Natomiast na etapie realizacji utracono kontrolę nad maszynami włączonymi do systemu wspomagania UR (SWUR) z powodu braku sprawczości zarządczej. Ta inwestycja co prawda nie dotyczy energetyki. Jednak rzeczywistość pokazywała, że pod koniec minionego wieku krajowe podejście do SMiZ maszyn w obszarze O&G było o dwie dekady nowocześniejsze niż to prezentowane w obszarze energetyki. Niewiele się w tym temacie do dziś zmieniło. Tak więc – vide pytanie (§).

EWOLUCJA A POSTĘP TECHNICZNY

Kilkadziesiąt lat temu, wraz z pojawieniem się tranzystorów, pojawiła się nowa generacja falowników. Upowszechniły się

‡: Dlaczego przy budowie EJ miałoby być inaczej ?

one w przemyśle w latach 90. i doprowadziły do zmniejszenia potrzeb własnych elektrowni w zakresie zużycia energii. Mogą jednak stanowić zagrożenie dla MTBF pomp i wentylatorów w przypadku błędów popełnianych podczas wdrażania. W literaturze branżowej i materiałach producentów napędów (ABB, Siemens, SKF, Schaeffler, Nidec) elektroerozja łożysk jest uznawana za jedną z głównych przyczyn przedwczesnych awarii silników zasilanych z falowników PWM. Naruszenie prawidłowości wdrożenia może spowodować spadek żywotności łożysk z oczekiwanych 50–100 tys. godzin do kilku lub kilkunastu tysięcy. W konsekwencji MTBF agregatu skraca się wielokrotnie. W żadnej krajowej inwestycji nie sprawdzono występowania prądów pasożytniczych prowadzących do elektroerozji w czasie ruchów próbnych maszyn – a powinno. Przy realizacji jednej dużej krajowej inwestycji EPC prezentowało przekonanie, że do zapobiegania elektroerozji wystarczy zastosować izolowane łożyska na silniku. Przekonanie to jest błędne. Vide pytanie (‡).

Postęp ma miejsce nie tylko w sferze urządzeń technologicznych, ale także dynamicznie towarzyszy rozwiązaniom SWUR. O ile w przeszłości SMiZ ograniczały się głównie do pomiarów temperatur i wybranych drgań, o tyle współcześnie zbiór procesów fizycznych wykorzystywany do śledzenia zmian stanu technicznego jest znacznie bogatszy – także w EJ. Dużo bogatszy jest także zestaw pomiarów i analiz realizowanych dla sygnałów dynamicznych. W każdej elektrowni znaleźć można automatyka odpowiedzialnego za zabezpieczenia, który wie, bazując na dokumentacji technicznej maszyn, co musi włączyć z SMiZ do ESD. Nie w każdej są jednak specjaliści, którzy potrafią krytycznie spojrzeć na kompletność listy sygnałów włączanych do ESD. Nie w każdej są diagności, którzy umieliby w pełni wykorzystywać możliwości wdrożonych SMiZ i systemu diagnostyki, a tym bardziej mieliby wyrobiony pogląd, co i jak można ulepszyć, by lepiej postrzegać zmiany stanu technicznego majątku. W niektórych elektrowniach w ogóle nie ma diagnostów. Vide pytanie (‡).

DRGANIA SKRĘTNE

Maszyny wirnikowe mogą być zagrożone drganiami skrętnymi - w EJ także te najbardziej krytyczne. Dostawca może (a w przypadku EJ obligatoryjnie powinien) ten problem analizować, a dojrzały inwestor powinien w tym temacie nie tylko formułować wymagania, ale także aktywnie uczestniczyć w procesie kontroli ich spełnienia.

W EJ turbozespół zawiera długi ciąg wirników o dużych bezwładnościach i pracuje w bardzo stabilnych warunkach. Więcej bezwładności oznacza większą liczbę

możliwych modów drgań skrętnych. Zagrożeniem dla TZ są przejściowe reżimy pracy: (i) rozruch i wybieg, (ii) synchronizacja z siecią, (iii) nagłe odciążenia. Ta ostatnia przyczyna może wynikać z interakcji z siecią elektroenergetyczną. Mogą występować sprzężenia między: (a) generatorem, (b) układami wzbudzenia i (c) siecią przesyłową, czyli SSR (Sub-Synchronous Resonance) i SSCI (Sub-Synchronous Control Interaction). W literaturze technicznej można znaleźć opisy pęknięć zmęczeniowych wałów i uszkodzeń sprzęgieł spowodowanych tymi zjawiskami.

Do rozpoznawania SSR/SSCI, wykorzystuje się specjalizowane narzędzie detekcji. Natomiast klasyczne systemy monitorowania drgań mechanicznych (V-CMS) mogą być bardzo pomocne w ich wykrywaniu. W przeszłości V-CMS umożliwiał wykrywanie skutków SSR/SSCI jako: (i) wzrost magnitudy drgań poprzecznych wału, (ii) zmianę widm drgań mechanicznych, (iii) niestabilność orbitowania czopów. Współcześnie V-CMS może umożliwiać bezpośrednio rozpoznawanie drgań skrętnych systemu wirnikowego. Wciąż jednak postrzega on tylko skutek, bowiem jeśli jest ograniczony do sensorów mechanicznych to nie może widzieć przyczyny. Tak długo jak do CMS nie są podłączone sygnały napięć $V(f)$ i prądów $I(f)$ to nie może on określić „oporu” na jaki napotyka generator „pompując” prąd do sieci, czyli impedancji częstotliwościowej $Z(f) = V(f) / I(f)$ i vice versa: oddziaływać ze strony sieci na układ mechaniczny. Wymienione funkcjonalności i analizy nie były realizowane dla turbozespołów gigawatowych w krajowych elektrowniach konwencjonalnych. Vide pytanie (‡).

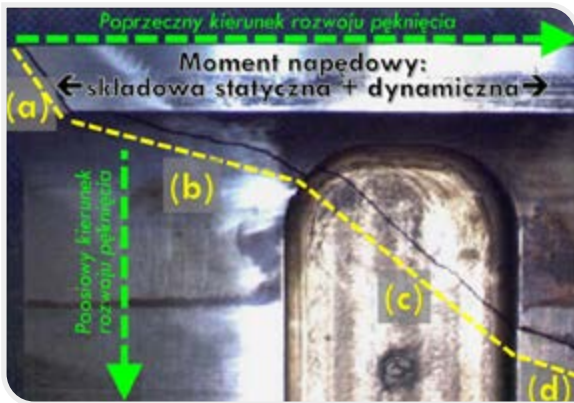
POMPY

W EJ wykorzystywanych jest wiele różnych pomp. Ich dwie najważniejsze grupy zadaniowe, tzn. odgrywające kluczową rolę w pracy bloku, to pompy dla:

- **system bezpieczeństwa:** pompy ECCS awaryjnego chłodzenia rdzenia, pompy RHR usuwania ciepła powyłłączeniowego (szczególnie ważne podczas remontów i innych postojów), pompy zasilania awaryjnego wytwornic pary oraz pompy obiegu pierwotnego, czyli pompy RCP chłodzenia reaktora,
- **system produkcyjny:** pompy zasilające wytwornice pary, wymienione już pompy RCP – ponieważ bez wymaganego przepływu moc reaktora musi zostać ograniczona – pompy wody chłodzącej skraplacz i pompy kondensatu.

W celu realizacji ww. funkcjonalności mogą być wykorzystywane agregaty pompowe o różnej konstrukcji.

Na niektórych z nich mogą także występować drgania skrętne. W EJ miały miejsce przypadki pęknięć sprzęgieł i wałów spowodowane tymi drganiami. Przykład z RCP pokazano na Rys. 1.



Rys. 1. // Pęknięcie wirnika RCP spowodowane drganiami skrętnymi

Międzynarodowe standardy określają, dla jakich konstrukcji pomp i mocy powinny być przeprowadzone najpierw badania modelowe pod kątem zagrożenia tymi drganiami, a następnie weryfikacja charakterystyk dynamicznych w czasie ruchów próbnych, czyli ocena zgodności modelowego oraz rzeczywistego wykresu Campbella. Problem ten jest szczególnie ważny w przypadku napędów falownikowych, ponieważ może w nich dochodzić do pojawiania się impulsów w momencie skrętnym, co skutkuje pobudzeniem drgań skrętnych w szerokim paśmie częstotliwości. W krajowej energetyce konwencjonalnej wymagania na tę okoliczność nigdy nie zostały zawarte w SWZ ani nie zostały przeprowadzone stosowne badania kontrolne na etapie SAT. Co gorsze, szereg agregatów pompowych zostało wyposażonych w SMiZ stanu technicznego (drgania, temperatury) w sposób niezgodny z wymaganiami międzynarodowych norm, w tym ISO. W konsekwencji aplikacje takie nie dają oczekiwanego feedbacku. Oznacza to, że pieniądze wydane na SMiZ nie zostały spożytkowane właściwie. Vide pytanie (±).

SYSTEM DIAGNOSTYKI

We współczesnym przedsiębiorstwie nie powinna mieć miejsca sytuacja, w której maszyny krytyczne i semikrytyczne nie są włączone do systemu diagnostyki stanu technicznego. W ostatnich dekadach wybudowano w kraju szereg bloków, na których jednak brakuje systemu diagnostyki. Na niektórych z nich nie zadbano również o taką standaryzację SMiZ, która dawałaby możliwość dobrego interfejsowania z systemem diagnostyki, gdyby użytkownik dojrzał do jego implementacji.

Są też bloki wyposażone w diagnostykę, ale kadra ją wykorzystująca jest słabo wyedukowana diagnostycznie. W konsekwencji drugi etap konfiguracji (tuning) nigdy nie został przeprowadzony. Vide pytanie (±).

BEZPIECZEŃSTWO CYBERNETYCZNE

Zarówno SMiZ, jak i system diagnostyki mogą być potencjalnymi końmi trojańskimi służącymi do naruszenia cyberbezpieczeństwa. Różne produkty oferowane w obu kategoriach systemów prezentują różny poziom odporności na to zagrożenie. Na rynku są dostępne systemy zapewniające pełną odporność. Natomiast w kraju zrealizowano inwestycje, dla których SWZ: (i) nie formułowały żadnych wymagań cybersecurity dla SWUR, (ii) formułowały te wymagania w sposób infantylny. W konsekwencji miały miejsce przypadki takich retrofitów SWUR, które wkrótce po zainstalowaniu były deinstalowane ze względu na negatywny wynik audytu cybersecurity. Vide pytanie (±).

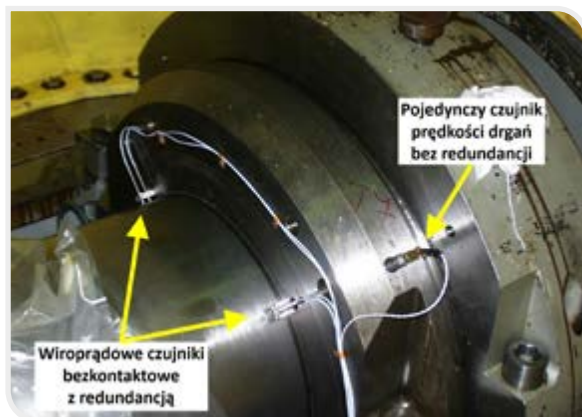
Wiele EJ na całym świecie wykorzystuje już AI do polepszenia działania UR. Warunkiem sine qua non efektywności jej działania są „duże zbiory”. Z tego hasła wynika potrzeba włączania w większe klastry także zbiorów generowanych przez SWUR. Dla żadnej krajowej inwestycji mającej na celu wybudowanie nowego bloku nie sformułowano w SWZ wymagania takiej realizacji wdrożenia SWUR, które zapewniałoby możliwość bezpiecznego dostępu do danych na odległość. W konsekwencji bywa, że system diagnostyki działa w odseparowanej minisieci diagnostycznej i umożliwia fizyczny dostęp do danych tylko w jednym pomieszczeniu elektrowni. Vide pytanie (±).

KOSZT INWESTYCJI A KOSZT NADZORU

Na koszt SWUR w podstawowym stopniu wpływają zapisy SWZ. Niezależnie od stawianych wymagań jest to koszt drobny w skali całej inwestycji EJ: ułamek promila. Natomiast jeśli popełni się błędy w zapisach, późniejsze korekty są już kilka razy bardziej kosztowne, a czasami przez EPC/OEM w ogóle nieakceptowane. OEMy nie są zainteresowane włączaniem dostarczanych maszyn do SWUR w sposób lepszy niż wystarczający dla zapewnienia podstawowego bezpieczeństwa, ponieważ lepszy system może spowodować problemy z odbiorem maszyny w czasie SAT, dając pełniejszą informację o jej rzeczywistym stanie technicznym. Podczas SAT może przyczynić się do rozpoznania różnicowania charakterystyk dynamicznych otrzymanych w czasie badań modelowych z rzeczywistymi.

Lepszy SWUR daje użytkownikowi także lepsze możliwości rozpoznawania z wyprzedzeniem odstępstw od poprawnego stanu technicznego co przez OEMy nie jest mile widziane tak długo jak maszyny są objęte gwarancją. Późniejsze inicjatywy na wprowadzenie ulepszeń w SMiZ mogą napotykać na trudności, bowiem formalno-prawne regulacje w energetyce jądrowej (nawet jak temat nie dotyczy wyspy reaktora) są bardzo restryktywne.

W latach 90. uruchomiono w Europie blok jądrowy, dla którego dostarczony turbozespół był wyposażony w archaiczny system monitorowania drgań absolutnych wału: shaft rider. Realizując ~2 dekady później modernizację tych pomiarów wykonano instalację czujników jak pokazano na Rys. 2. Zastosowane rozwiązanie jest co najmniej „dziwne”, żeby nie napisać, iż patologiczne. Umożliwia ono pomiar drgań absolutnych wału tylko na jednym (sic!) kierunku, bowiem na drugim jest możliwy jedynie pomiar jego drgań względnych. Do tego: pomiary drgań względnych wału zostały zrealizowane z redundancją, a pojedynczy pomiar sejsmiczny bez.



Rys. 2. // Nietypowa modernizacja pomiarów drgań TZ

Na fotografii widać czujniki zainstalowane pod pokrywą łożyska, co powoduje trudność z dostępem w przypadku utraty poprawności pomiaru i potrzeby akcji serwisowej. Natomiast są inwestorzy, którzy od samego początku dla trudno dostępnych pomiarów drgań na TZ w EJ wymagają zastosowania pełnej redundancji. Na Rys. 3 pokazano przykład takiego wdrożenia. W tym przypadku w każdym węźle łożyskowym TZ jest zainstalowanych 8 czujników drgań promieniowych.

Przykładów naruszeń najlepszych praktyk inżynierskich w doborze czujników dla maszyn w EJ można znaleźć więcej. Np. na Ukrainie dla łożyskowanych ślizgowo pomp RCP zastosowano monitorowanie stanu technicznego z pomocą czujników przyspieszeń drgań. Vide pytanie (§).



Rys. 3. // Redundantne pomiary drgań TZ

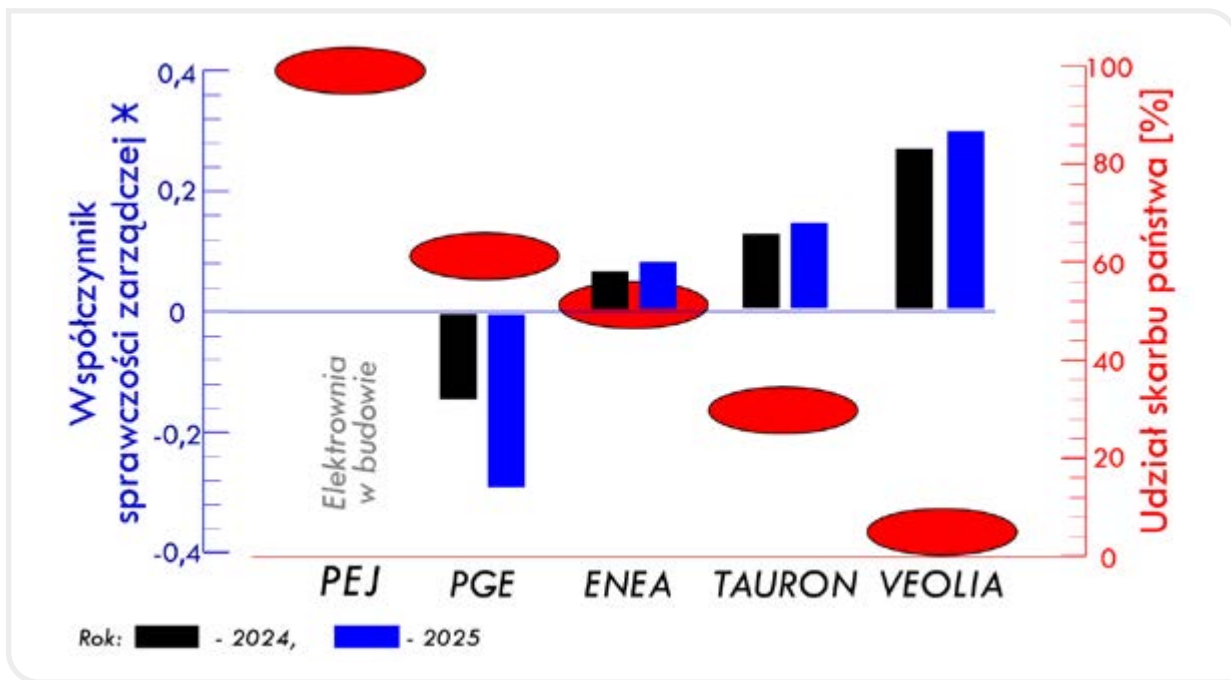
SKARB PAŃSTWA

PEJ zapytane pod koniec 2024 roku, kto jest w przedsiębiorstwie odpowiedzialny za przyszłe UR, odpowiedziało: „nie ma takiej osoby w Spółce”. Pytanie ponowione parokrotnie w 2026 roku pozostało bez odpowiedzi.

Taka sytuacja nie jest w krajowej rzeczywistości czymś zaskakującym. Osoby zajmujące się całym procesem ukierunkowanym na budowę dużego bloku nie posiadają świadomości wszystkich potrzeb technicznych na poziomie niższym niż kilka...kilkanaście % wartości projektu. Tak więc w wertykali projektu, już na długo przed podpisaniem kontraktu EPC, powinien znajdować się specjalista posiadający dobrą wiedzę techniczną w zakresie SWUR. Specjalista ten powinien przygotować dokumenty formułujące wymagania dla tego systemu (tzn. dla SMiZ, systemu diagnostyki, interfejsowania z systemami automatyki, ...). Po podpisaniu kontraktu EPC powinien odpowiadać nie tylko za egzekucję wszystkich wymagań sformułowanych dla SWUR oraz za odbiory maszyn znajdujących się pod jego parasolem.

Budowa nowych bloków energetycznych była prowadzona w ostatnich latach w ramach grup, które są w różnym stopniu własnością Skarbu Państwa. Dla wybranych, najważniejszych grup energetycznych aktywnych na rynku krajowym pokazano na Rys. 4 procentowy udział własności Skarbu Państwa oraz wartości współczynnika sprawczości zarządczej X_{PL} zdefiniowanego jako:

$$X_{PL} = \frac{\text{Roczny wynik finansowy działania spółki [mld zł]}}{\text{Nominalna moc produkcyjna spółki [GW_a] + [GW_d]}}$$



Rys. 4. // Współczynnik sprawczości zarządczej XPL wybranych spółek na tle uzależnienia od skarbu państwa

Wyższa dodatnia wartość współczynnika X wskazuje na większą efektywność działania spółki. Widoczna jest wyraźna ujemna korelacja między poziomem udziałów państwa w spółkach a osiąganymi przez nie wynikami finansowymi mierzonymi za pomocą X.

Zauważmy ponadto, że z wymienionych na grafice grup, najpragmatyczniejsze podejście do SWUR prezentuje TAURON. Dąży on do standaryzacji rozwiązań i posiada najbardziej rozwiniętą organizacyjnie i systemowo diagnostykę. Na jego tle pozostałe grupy (nie tylko energetyczne) znajdują się w powijakach. Vide pytanie (‡).

ZAKOŃCZENIE

Przy budowie bloków konwencjonalnych preferowane było podejście: jedno życie bloku – dwa życia jego instrumentalizacji. Bloki w EJ celują w żywotność 60–80 lat. Retrofitów instrumentalizacji będzie więc więcej. Natomiast wdrożeniu jej pierwszej generacji powinien towarzyszyć szczególnie pietyzm, ponieważ będzie ona wspomagać załogę „w uczeniu się bloku”. Dopiero po katastrofie bloku nr 4 w Czarnobylu dla turbozespołów pracujących na trzech pozostałych zainstalowano V-CMS. Do systemu tego nie zostały włączone wszystkie maszyny, które powinny być włączone do SWUR w EJ.

W artykule koncentrowano się na maszynach wirnikowych, natomiast do SWUR powinny być także włączone niektóre inne – krytyczne dla pracy EJ. Zdarzały się w naszym kraju katastroficzne awarie transformatorów. Taka również

zdarzyła się w tydzień po uruchomieniu nowego bloku w EJ Ostrowiec. Na świecie wiele transformatorów jest wyposażonych w specjalizowany monitoring DGA, który jest częścią SWUR.

Maszyny mogą być objęte różnymi formami UR. EDF Energy wdrożył narzędzia predykcyjnego UR w całej swojej flocie EJ (57 bloków we Francji i kilka w Wielkiej Brytanii; łączna moc: ok. 68 GW). Wykorzystując AI do przewidywania potencjalnych awarii urządzeń, EDF skutecznie ograniczył nieplanowane przestoje i poprawił wydajność operacyjną. W USA takie samo podejście stosowała w przeszłości Exelon Generation, a po 2022 roku stosuje Constellation Energy (21 reaktorów – 22 GW). Systemy AI monitorują pracę reaktorów i identyfikują potencjalne problemy z turbozespołami i innymi systemami krytycznymi. Należy jednak pamiętać, że możliwość realizacji predykcyjnego UR nie jest zasługą AI, lecz jest warunkowana poprawnością implementacji SWUR. AI może zwiększyć efektywność UR, jeśli dysponuje wystarczająco dobrymi i kompletnymi bazami danych.

Pewni inwestorzy pozostają w przekonaniu, że problemy ze stanem technicznym załatwiają długoterminowe kontrakty serwisowe. Przekonanie to jest częściowo słuszne. Częściowo, ponieważ podobnie jak w energetyce konwencjonalnej, w EJ jest ono słuszne jedynie dla części majątku produkcyjnego. Dobrze byłoby wiedzieć – wiedzieć, a nie wierzyć, i to jeszcze przed podpisaniem kontraktów EPC/O&M – dla którego majątku i w jakim zakresie takie oczekiwania można formułować. //

TECHNIKA STEROWANIA W MODUŁOWYM SYSTEMIE AUTOMATYKI MOVI-C® FIRMY SEW-EURODRIVE

Źródło // SEW-EURODRIVE

// W erze nieustannego przyspieszania produkcji, skracania czasów wdrożeń i rosnących oczekiwań klasyczne sterowniki PLC przestają wystarczać. Dlatego SEW-EURODRIVE stworzył MOVI-C® – platformę, która łączy sterowanie, napęd, oprogramowanie i wizualizację w jeden zintegrowany ekosystem.

Dla inżyniera oznacza to mniej kodu i krótszy czas wdrożenia. Dla menedżera – wyższą niezawodność i niższe koszty operacyjne. Dla firmy – realną przewagę na rynku.

MOVI-C® – PLATFORMA, KTÓRA UPRASzcZA AUTOMATYKĘ I OFERUJE WIĘCEJ NIŻ KLASYCZNY STEROWNIK PLC

Automatyzacja nie musi być trudna – pod warunkiem, że masz partnera, który łączy napęd, sterowanie i oprogramowanie w jedno zintegrowane rozwiązanie.

W świecie rosnącej złożoności technicznej i presji kosztowej liczy się nie tylko wysokiej jakości sprzęt. Równie istotne jest, z kim współpracujesz. Wybierając SEW-EURODRIVE, modułowy system automatyki MOVI-C®, zyskujesz nie tylko kontroler ruchu, ale i **kompleksową platformę technologiczną**, która:

- upraszcza strukturę automatyki (sterowanie + napęd + wizualizacja w jednym środowisku),

- minimalizuje błędy dzięki gotowym modułom MOVIKIT® i MOVISUITE®,
- pozwala szybciej reagować na zmiany produkcyjne dzięki elastycznemu skalowaniu,
- **obniża koszty utrzymania** przez standaryzację narzędzi i procedur uruchomienia.

Technika sterowania **MOVI-C®** oparta jest na platformie przeznaczonej dla rozwiązań w technice szafowej oraz dla sterowników decentralnych o takiej samej funkcjonalności oraz identycznych interfejsów.

Kontrolery ruchu MOVI-C® można podłączyć do sterowania nadrzędnego, za pomocą sieci przemysłowych takich jak PROFINET, EtherNet/IP™ lub Modbus TCP – niezależnie od tego, czy mają być wykorzystywane do zadań związanych ze sterowaniem ruchem, automatyzacją czy systemami cyberfizycznymi (ang. cyber-physical systems, CPS).



Alternatywnie mogą być stosowane jako samodzielne sterowniki maszyn lub instalacji. W takiej sytuacji przejmują zadanie związane z komunikacją z podrzędnymi urządzeniami, takimi jak np. falowniki MOVIDRIVE® modular/system/technology oraz zapewniają jej odpowiednią synchronizację względem poszczególnych ruchów, a także względem całej aplikacji za pośrednictwem EtherCAT® / SBUS^{PLUS}.

Wymagana klasa wydajności obliczeniowej kontrolera ruchu MOVI-C® zależy od ilości przyłączonych do niego falowników, tzw. osi głównych i pomocniczych potrzebnych do realizacji złożonego ruchu. Dostępne są cztery klasy wydajności pozwalające realizować proste układy po złożone trajektorie ruchów. Urządzenia charakteryzują się kompaktową konstrukcją, która umożliwia instalację urządzenia w małych szafach sterowniczych.

KONTROLER RUCHU MOVI-C®

Automatyzacja kojarzy się ze skomplikowanymi procesami i dużymi nakładami pracy przy uruchomieniu i eksploatacji?

Rozwiązania bazujące na platformie MOVI-C®, wdrażane z sukcesem w zakładach automotive, inżynierii i producentów maszyn w całej Europie, potwierdziły że MOVI-C® odpowiada na najważniejsze potrzeby rynku:

1. Redukują czas! Krótsze uruchomienie, szybsza diagnostyka, mniej integracji.
2. Są niezawodne! Centralny backup, funkcja Auto Reload, AutoConfiguration, jednolity software.
3. Są godne zaufania! Zgodność z normami (IEC 61131), stabilny partner technologiczny z globalnym wsparciem, gotowe na wymagania przyszłych norm (UE) 2023/1230 –14.01.2027, **Cyber Resilience Act (CRA) 12.2027**

Prekonfigurowane moduły oprogramowania **MOVIKIT®** pozwalają nawet „juniorowi” – początkującemu automatykowi – uruchomić zaawansowany ruch bez konieczności pisania kodu, skracając czas uruchomienia aplikacji o średnio 15%, a jednocześnie redukując do minimum błędy, które pochłaniają czas i generują koszty związane z diagnostyką czy ich usunięciem.

Obszary zastosowań są przy tym tak różnorodne, jak zadania w zakresie napędu czy sterowania ruchem, które automatyzacja maszyn stawia technice napędowej. Od regulacji prędkości obrotowej oraz pozycjonowania po sterowanie bardzo złożonymi modułami technologicznymi lub maszynowymi. Użytkownik w sposób intuicyjny obsługuje interfejs oprogramowania, prace konfiguracyjne oraz funkcje diagnostyczne. Moduły oprogramowania **MOVIKIT®** zostały podzielone na różne kategorie i są dostępne dla różnych wersji platform oprogramowania **MOVIRUN®**.

Dodatkowymi zaletami naszej techniki sterowania są centralne przechowywanie danych oraz funkcja Auto Reload na potrzeby wymiany urządzenia. Dzięki temu zapewniony jest trwały wysoki poziom niezawodności i dostępności automatyki.

OPROGRAMOWANIE INŻYNIERYJNE MOVISUITE®

MOVISUITE® to jedyne oprogramowanie, które może być stosowane do planowania, uruchamiania, obsługi i diagnostyki oraz podczas prac inżynierskich w odniesieniu do oprogramowania, zapewnia redukcję kosztów i oszczędność czasu.

URUCHOMIENIE ZA POMOCĄ PLATFORMY MOVIRUN®

MOVIRUN® flexible – platforma programistyczna kontrolerów ruchu MOVI-C® pozwala na realizację zaawansowanych ruchów typu Motion Control zarówno komponentów SEW-EURODRIVE, jak i firm trzecich, bazując na nowoczesnym systemie programowania (IEC 61131) – moduły MOVIKIT® mogą zostać zintegrowane z programem użytkownika, co pozwala na integrację z istniejącym środowiskiem sterowania – bez konieczności wymiany całej infrastruktury.



EKSPLLOATACJA Z WYKORZYSTANIEM MODUŁÓW OPROGRAMOWANIA MOVIKIT®

Od prostych funkcji napędowych do wymagających zadań Motion Control. Moduły oprogramowania MOVIKIT® umożliwiają graficzną konfigurację i diagnostykę. Są dostępne dla MOVIDRIVE® technology oraz MOVIRUN® flexible na potrzeby integracji w programie IEC z przyjaznym dla użytkownika złączem IEC. Moduły oprogramowania: Module MOVIKIT® Velocity, Positioning, MOVIKIT® MultiMotion, MultiMotion Camming, MOVIKIT® MultiAxisController, MOVIKIT® Robotics.

TWOJE KORZYŚCI

Elastyczność!

Wszechstronne zastosowanie – od prostych funkcji napędowych do złożonych funkcji sterowania ruchem.

Oszczędność!

Parametryzacja zamiast programowania: oszczędność kosztów i czasu podczas uruchamiania.

Innowacyjność!

Wspieranie innowacji poprzez wdrażanie nowych funkcjonalności i rozwiązań.

Przyjazny dla użytkownika!

Obsługa niezależna od sprzętu – szybkie oraz intuicyjne wdrożenie. **MOVI-C® to rozwiązanie dla firm, które:**

- chcą szybciej wdrażać linie produkcyjne,
- potrzebują łatwo konfigurowalnych maszyn,
- szukają niezawodnej automatyzacji z możliwością zdalnej diagnostyki.

Parametryzowanie zamiast programowania: moduły oprogramowania MOVIKIT® uruchamia się za pośrednictwem łatwego w obsłudze graficznego konfiguratora i aplikacji diagnostycznej. Ponadto nasza oferta obejmuje ustandaryzowane moduły oprogramowania obsługujące zarówno proste funkcje napędowe, takie jak „regulacja prędkości obrotowej” czy „pozycjonowanie”, jak i wymagające sekwencje ruchu, funkcje Motion Control, w tym krzywką elektroniczną oraz „Robotics”. Moduły oprogramowania MOVIKIT® mogą również zostać poddane programowaniu zgodnie z wymogami aplikacji.

Moduły oprogramowania MOVIKIT® są optymalnie dostosowane do kontrolerów ruchu MOVI-C®. Za pośrednictwem oprogramowania inżynierskiego MOVISUITE® odpowiedni moduł MOVIKIT® zostaje bezpośrednio przyporządkowany do osi lub sterownika nadrzędnego, a następnie skonfigurowany przy pomocy graficznych kreatorów oraz edytorów. W ten sposób użytkownik ma z poziomu jednego interfejsu dostęp do wszystkich istotnych parametrów – od uruchomienia silnika po ustawienia oprogramowania. Integrację MOVIKIT® z programem IEC wykonuje się jednym kliknięciem dzięki automatycznemu generowaniu kodów IEC. Nawet ten krok procesu może być dzięki rozwiązaniom MOVIKIT® szybko i sprawnie zrealizowany. Za pośrednictwem spójnego i intuicyjnego interfejsu można sterować modułami oprogramowania z poziomu programu IEC. Każdy moduł oprogramowania MOVIKIT® oferuje zarówno klasyczny interfejs zmiennych, jak i interfejs obiektowy służący do realizacji nowoczesnych rozwiązań architektury oprogramowania.

W przeciwieństwie do dostawców oferujących tylko sterowniki SEW-EURODRIVE dostarcza kompletny system – od silnika, przez napęd, aż po sterowanie i oprogramowanie. Wszystko w jednym środowisku. Platforma MOVI-C® to nie tylko odpowiedź na dzisiejsze potrzeby – to także gotowość na wyzwania jutra - spełnia ona wymagania przyszłych norm unijnych (Cyber Resilience Act), co czyni z niej bezpieczny wybór na lata. Dla firm, które myślą o przemysłowej transformacji cyfrowej – MOVI-C® to krok we właściwym kierunku.

Więcej na www.sew-eurodrive.pl //

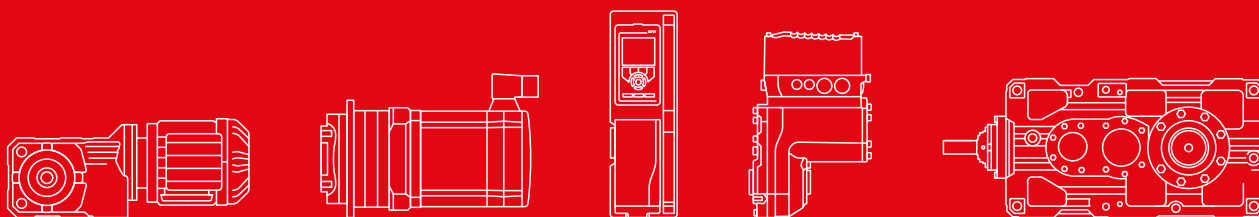
SEW
EURODRIVE

Drive.
Automation.
Beyond.

www.sew-eurodrive.pl/movi-c



30 LAT W POLSCE



Rozumiemy potrzeby.
Dostarczamy rozwiązania.



NAPĘDY I PRZEKŁADNIE A ZUŻYCIE ENERGII: GDZIE SZUKAĆ NAJWIĘKSZYCH OSZCZĘDNOŚCI?

**Autor //** RAFAŁ WASILEWSKIRedaktor naczelny magazynu
i portalu „Nowoczesny Przemysł”.

// Silnik o najwyższej klasie sprawności nie zagwarantuje energooszczędnej instalacji, jeśli napęd pracuje poza optymalnym punktem, przekładnia generuje nadmierne straty, a pompa lub wentylator są regulowane przez dławienie. Największe rezerwy kryją się bowiem nie w pojedynczym urządzeniu, lecz w całym układzie napędowym – od zasilania, przez sterowanie i transmisję momentu, aż po maszynę roboczą. Jak rozpoznać miejsca, w których energia jest tracona, i które modernizacje rzeczywiście przynoszą najlepszy zwrot?

LICZY SIĘ CAŁY UKŁAD, A NIE TYLKO TABLICZKA ZNAMIONOWA

Napędy elektryczne należą do największych odbiorców energii w przemyśle. Zasilają pompy, wentylatory, sprężarki, przenośniki, mieszadła, obrabiarki oraz dziesiątki urządzeń pomocniczych, bez których produkcja nie mogłaby funkcjonować. Według platformy Electric Motor Systems Annex działającej w ramach programu IEA 4E systemy z silnikami elektrycznymi odpowiadają za ponad połowę światowego zużycia energii elektrycznej. Jednocześnie dostępne rozwiązania techniczne i organizacyjne mogą ograniczyć ich zapotrzebowanie na energię o około 20–30 proc.

Kompletny układ obejmuje zasilanie, przekształtnik częstotliwości, silnik, sprzęgło, przekładnię, elementy transmisji oraz maszynę roboczą. O jego rzeczywistym zużyciu decydują również sposób regulacji, profil obciążenia, stan mechaniczny instalacji i organizacja pracy. Silnik o bardzo wysokiej sprawności, pracujący przez większą część czasu z niewielkim obciążeniem, może zużywać więcej energii niż prawidłowo dobrana jednostka niższej klasy sterowana zgodnie z aktualnym zapotrzebowaniem procesu.

NAJDROŻSZE PRZEWYMIAROWANIE

Przewymiarowanie silników jest jednym z najczęstszych problemów spotykanych w instalacjach przemysłowych. Projektanci i służby utrzymania ruchu pozostawiają zapas mocy, aby instalacja poradziła sobie z rozruchem, wahaniami obciążenia lub przyszłą rozbudową. Sam zapas jest uzasadniony, lecz bywa wielokrotnie większy, niż wymaga tego aplikacja.

Najlepszych danych dostarczają pomiary prowadzone w reprezentatywnym okresie. Chwilowy odczyt prądu może prowadzić do błędnych wniosków, zwłaszcza w procesach cyklicznych. Potrzebny jest wykres mocy, prędkości i obciążenia obejmujący zmianę produkcyjną, tydzień lub pełny cykl technologiczny. Dopiero wtedy można ocenić, czy przewymiarowanie jest trwałe, czy wynika z konieczności obsługi rzadkich, lecz istotnych stanów pracy.

REGULACJA PRĘDKOŚCI: NAJWIĘKSZY POTENCJAŁ, ALE NIE W KAŻDEJ APLIKACJI

W pompach i wentylatorach odśrodkowych ogromne znaczenie ma sposób regulowania wydajności. W wielu starszych instalacjach silnik pracuje z pełną prędkością, natomiast przepływ ogranicza się zaworem dławiącym, przepustnicą lub obejściem. Maszyna wytwarza wówczas więcej energii strumienia, niż potrzebuje proces, a nadmiar jest tracony na oporach.

Zastosowanie przemiennika częstotliwości pozwala dopasować prędkość silnika do bieżącego zapotrzebowania. Dla idealizowanego układu odśrodkowego przepływ zmienia się proporcjonalnie do prędkości obrotowej, wysokość podnoszenia lub ciśnienie – do jej kwadratu, natomiast zapotrzebowanie na moc – w przybliżeniu do trzeciej potęgi prędkości. Te zależności, znane jako prawa podobieństwa, pokazują skalę potencjału: ograniczenie prędkości do 80 proc. wartości znamionowej może w warunkach zbliżonych do modelowych zmniejszyć zapotrzebowanie na moc nawet do około połowy.

Przemiennik nie jest również uniwersalnym źródłem oszczędności. Przy stałej prędkości i niezmiennym obciążeniu wprowadza dodatkowe straty. Rozporządzenie Komisji Europejskiej dotyczące ekoprojektu wprost wskazuje, że w takich zastosowaniach napęd o regulowanej prędkości może oznaczać dodatkowy koszt i straty energii. Decyzja o jego montażu powinna więc wynikać z profilu pracy, a nie z przekonania, że falownik automatycznie poprawia efektywność każdej maszyny.

SPRAWNOŚĆ SILNIKA: PROCENTY, KTÓRE PRACUJĄ PRZES TYSIĄCE GODZIN

Od 1 lipca 2021 r. unijne wymagania ekoprojektu objęły szeroką grupę trójfazowych silników o mocy od 0,75 do 1000 kW wymogiem klasy co najmniej IE3. Od 1 lipca 2023 r. dla określonych silników trójfazowych o mocy od 75 do 200 kW obowiązuje poziom IE4. Regulacje obejmują także wymagania dotyczące sprawności napędów o regulowanej prędkości.



Przy ocenie wymiany nie należy porównywać wyłącznie cen urządzeń. Istotny jest roczny czas pracy, średnie obciążenie, sprawność starego i nowego silnika w rzeczywistym punkcie pracy, koszt energii, koszty postojów oraz przewidywany okres eksploatacji. Im większa moc i liczba godzin pracy, tym łatwiej uzasadnić inwestycję w wyższą klasę sprawności.

PRZEKŁADNIA – CICHY UCZESTNIK BILANSU ENERGETYCZNEGO

Przekładnia bywa postrzegana głównie jako element dopasowujący prędkość i moment. Tymczasem jej typ, przełożenie, obciążenie, jakość wykonania, smarowanie i stan techniczny bezpośrednio wpływają na zużycie energii całego układu.

W przekładniach zębatych walcowych i stożkowych sprawność pojedynczego stopnia jest na ogół wysoka, lecz straty kumulują się wraz z liczbą stopni. W przekładniach ślimakowych mogą być znacznie większe, szczególnie przy dużych przełożeniach i niekorzystnych warunkach pracy, ponieważ istotną rolę odgrywa tarcie ślizgowe. Zastąpienie starej przekładni ślimakowej przekładnią

walcową, stożkową lub walcowo-stożkową może więc przynieść zauważalną redukcję poboru mocy. Nie jest to jednak prosty zamiennik jeden do jednego: trzeba uwzględnić gabaryty, położenie wałów, hałas, wymagany moment, odporność na obciążenia udarowe oraz ewentualną samohamowność.

Dlatego oszczędność nie polega na wlewu oleju o możliwie najniższej lepkości. Środek smarny należy dobrać do konstrukcji przekładni, prędkości, obciążenia i temperatury zgodnie z zaleceniami producenta. Ważne są również terminowe wymiany, kontrola zanieczyszczeń, odpowiednie obudowy oraz obserwacja temperatury pracy.

MECHANIKA ZDRADZA STRATY WCZEŚNIEJ NIŻ LICZNIK

Przydatne jest łączenie kilku metod diagnostycznych. Analiza drgań ujawnia niewyważenie, luzy, niewspółosiowość i uszkodzenia łożysk. Termowizja pokazuje przegrzewające się połączenia, silniki i przekładnie. Analiza oleju pozwala ocenić stan smarowania i zużycie elementów. Pomiar mocy wskazuje natomiast ekonomiczny skutek problemu. Dopiero zestawienie tych danych daje pełny obraz.

// REKLAMA



NIEZAWODNOŚĆ TWOJEJ PRODUKCJI ZACZYNA SIĘ TUTAJ

Serwis elektroniki przemysłowej | Serwomotory | Automatyka



SERWIS NAPRAWA ELEKTRONIKI PRZEMYSŁOWEJ



SPECJALIZUJEMY SIĘ W:

- Naprawie elektroniki przemysłowej (PLC, HMI, falowniki, zasilacze i inne)
- Regeneracji serwomotorów i napędów



BEZPŁATNA DIAGNOZA I WYCENA KOSZTÓW NAPRAWY

Szybko, rzetelnie i bez zobowiązań.



DOSTARCZAMY TO, CZEGO INNI NIE MOGĄ:

- ✓ Komponenty wycofane z produkcji (obsolete)
- ✓ Trudno dostępne części automatyki przemysłowej
- ✓ Szybka realizacja zamówień
- ✓ Wsparcie działów utrzymania ruchu w sytuacjach krytycznych



PROJEKTUJEMY I WDRAŻAMY DLA PRZEMYSŁU:

- ✓ Systemy sterowania i IT
- ✓ Oprogramowanie dopasowane do Twoich procesów
- ✓ Indywidualne projekty i integracje



SKRÓCENIE PRZESTOJÓW



REALNE OSZCZĘDNOŚCI



DOSTĘP DO TRUDNO DOSTĘPNYCH KOMPONENTÓW



PONAD 14 LAT DOŚWIADCZENIA



KOMPLEKSOWA OBSŁUGA OD DIAGNOZY PO WDROŻENIE



INDYWIDUALNE PODEJŚCIE DO KAŻDEGO PROJEKTU



SKONTAKTUJ SIĘ Z NAMI JUŻ DZIŚ!

ul. Limanowskiego 166
91-027 Łódź
600 210 555kontakt@voltmatic.pl
www.voltmatic.pl

Zadbaj o ciągłość produkcji i przewagę konkurencyjną.

NAJWIĘKSZA OSZCZĘDNOŚĆ MOŻE ZNAJDOWAĆ SIĘ ZA WALEM SILNIKA

Optymalizacja napędu nie powinna kończyć się na silniku i przekładni. Często największy potencjał znajduje się w maszynie roboczej lub instalacji technologicznej.

W każdej z tych sytuacji zakup sprawniejszego silnika poprawia jedynie fragment bilansu. Znacznie większy efekt może przynieść korekta wirnika pompy, zmiana przełożenia, ograniczenie oporów instalacji, usunięcie nieszczelności, obniżenie ciśnienia, automatyczne wyłączanie podczas postoju lub zmiana logiki sterowania kilkoma urządzeniami pracującymi równolegle.

POMIARY ZAMIAST SZACUNKÓW

Rachunek za energię pokazuje wynik całego zakładu, lecz nie wyjaśnia, które napędy odpowiadają za jego zmianę. Do skutecznego zarządzania potrzebna jest wiedza na poziomie linii, instalacji, a w przypadku największych odbiorników – pojedynczego urządzenia.

Najbardziej miarodajne są wskaźniki odnoszące energię do efektu procesu: kilowatogodziny na metr sześcienny przepompowanej cieczy, tonę produktu, metr przeniesionego materiału czy godzinę efektywnej pracy maszyny. Pozwalają one odróżnić rzeczywistą poprawę od spadku zużycia wynikającego z mniejszej produkcji.

Takie podejście jest zgodne z filozofią systemu zarządzania energią według ISO 50001, który opiera się na danych, wskaźnikach wyniku energetycznego i ciągłym doskonaleniu. Technologia jest ważna, ale trwałe oszczędności wymagają również procedur, odpowiedzialności i regularnej weryfikacji.

JAK USTALAĆ KOLEJNOŚĆ MODERNIZACJI?

Najkrótszego okresu zwrotu nie zawsze należy szukać w dużych inwestycjach. W pierwszej kolejności warto wyeliminować pracę jałową, błędne nastawy, dławienie, obejścia, nadmierne ciśnienia i niepotrzebnie długie cykle.

Źródła:

1. Komisja Europejska, Rozporządzenie Komisji (UE) 2019/1781 ustanawiające wymogi dotyczące ekoprojektu dla silników elektrycznych i układów bezstopniowej regulacji obrotów.
2. EUR-Lex, Ecodesign requirements – electric motors and variable speed drives, omówienie wymagań dotyczących klas sprawności oraz przemienników.
3. IEA 4E, Electric Motor Systems Annex, Policy Brief #0 – Electric Motor Systems Platform Overview, 2026.
4. U.S. Department of Energy, Continuous Energy Improvement in Motor Driven Systems – A Guidebook for Industry.
5. U.S. Department of Energy, Variable Frequency Drive Evaluation Protocol.
6. International Organization for Standardization, ISO 50001:2018 – Energy management systems – Requirements with guidance for use.

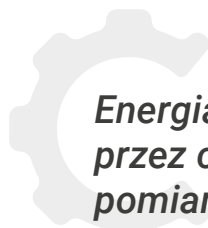
Są to działania organizacyjne lub niskonakładowe, które nierzadko przynoszą natychmiastowy efekt.

Każdy projekt powinien zostać oceniony na podstawie kosztu cyklu życia, a nie wyłącznie ceny zakupu. Należy uwzględnić energię, serwis, części zamienne, przestoje, spodziewaną trwałość oraz wpływ na proces. Tani motoreduktor o niższej sprawności może przez kilka lat wygenerować koszt energii znacznie przewyższający różnicę w cenie zakupu urządzenia lepszej klasy.

OD POJEDYNCZEGO PROJEKTU DO STAŁEGO PROCESU

Największych oszczędności należy więc szukać tam, gdzie spotykają się trzy elementy: duża moc, długi czas pracy oraz niedopasowanie do rzeczywistego zapotrzebowania. Czasem będzie to stary silnik, częściej – niewłaściwa regulacja pompy, przewymiarowana przekładnia, praca jałowa lub rosnące opory mechaniczne. Dopiero spojrzenie na cały system pozwala rozstrzygnąć, która inwestycja rzeczywiście zmniejszy rachunki.

Energia tracona w napędach rzadko znika w jednym spektakularnym miejscu. Zwykle rozprasza się po trochu: w dławieniu, tarciu, nadmiernej prędkości, źle dobranym przełożeniu, pracy bez obciążenia i niepotrzebnym zapasie. Rolą nowoczesnego zakładu jest te straty zobaczyć, zmierzyć, a następnie usuwać w kolejności wynikającej z danych. To właśnie tam znajduje się najtańsza energia – ta, której nie trzeba zużyć. //



Energia jest zużywana przez cały system – dlatego pomiary trzeba odnosić do użytecznego efektu procesu, a nie tylko do mocy silnika.



Mniej chemii
Mniej odpadów
Mniejsze zużycie energii

ZRÓWNOWAŻONE CZYSZCZENIE PRZEMYSŁOWE

wdrażane przez ekspertów Bio-Circle i wspierające realizację strategii ESG

- bezpieczne środki na bazie wody
- ograniczenie odpadów
- obniżenie energochłonności procesów
- zmniejszenie śladu węglowego

**Sprawdź, jak zoptymalizować procesy czyszczenia w swoim zakładzie.
Umów się na spotkanie online lub w Twojej firmie.**



biuro@bio-circle.pl



32 205 29 44



Jesteśmy w całej Polsce.
Od ponad 30 lat.



www.bio-circle.pl

WIĘKSZA MOC, NAJWYŻSZA SPRAWNOŚĆ I TRWAŁOŚĆ – ROZWÓJ SILNIKÓW SYNCHRONICZNYCH IE5+ FIRMY NORD

Źródło // Nord Napędy



// Rosnące koszty energii, zaostrzone wymagania dotyczące efektywności energetycznej oraz coraz większe oczekiwania związane z trwałością urządzeń sprawiają, że producenci maszyn i użytkownicy instalacji przemysłowych poszukują napędów łączących wysoką sprawność z niezawodnością pracy w wymagających warunkach. Odpowiedzią na te potrzeby są synchroniczne silniki z magnesami trwałymi IE5+ firmy NORD DRIVESYSTEMS. Najnowszym etapem rozwoju tej technologii jest rozszerzenie serii o nowy rozmiar konstrukcyjny 112, który znacząco zwiększa zakres dostępnych mocy i pozwala stosować energooszczędne napędy w jeszcze szerszym spektrum zastosowań przemysłowych.

EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA JAKO KIERUNEK ROZWOJU

Silniki elektryczne odpowiadają za znaczną część zużycia energii w przemyśle. Nawet niewielka poprawa ich sprawności przekłada się na wymierne oszczędności eksploatacyjne oraz ograniczenie emisji CO₂. Nic więc dziwnego, że coraz większą rolę odgrywają rozwiązania pozwalające zmniejszyć zużycie energii bez pogorszenia parametrów pracy.

Jednym z najbardziej zaawansowanych rozwiązań są synchroniczne silniki z magnesami trwałymi (PMSM) klasy IE5+. W tej technologii pole magnetyczne wirnika jest wytwarzane przez magnesy trwałe, dzięki czemu wyeliminowane zostają straty energii związane ze wzbudzeniem pola magnetycznego, charakterystyczne dla klasycznych silników asynchronicznych.

Rezultatem jest sprawność sięgająca około 95%, przekraczająca wymagania najwyższej obecnie zdefiniowanej klasy efektywności energetycznej. Równie istotną zaletą jest utrzymywanie wysokiej sprawności w szerokim zakresie prędkości oraz obciążenia, co pozwala ograniczyć zużycie energii również podczas pracy ze zmienną prędkością lub przy częściowym obciążeniu.



NOWY ROZMIAR 112 – WIĘKSZA MOC I SZERSZY ZAKRES ZASTOSOWAŃ

Firma NORD rozszerzyła rodzinę silników IE5+ o nowy rozmiar konstrukcyjny 112. Dzięki temu znacząco zwiększył się zakres mocy dostępnych silników synchronicznych z magnesami trwałymi.

Nowa wielkość konstrukcyjna umożliwia uzyskanie momentu obrotowego sięgającego około 43,8 Nm, otwierając drogę do zastosowań wymagających większej mocy niż dotychczas. Silniki IE5+ mogą być obecnie stosowane nie tylko w lekkich systemach transportowych, ale również w bardziej wymagających układach napędowych, takich

jak przenośniki w intralogistyce, systemy pakowania i sortowania, linie produkcyjne przemysłu spożywczego, pompy czy wentylatory przemysłowe.

Rozszerzenie zakresu mocy pozwala producentom maszyn wykorzystywać jeden typ silnika w większej liczbie aplikacji, upraszczając projektowanie oraz ograniczając liczbę wariantów napędów.

WYSOKA GĘSTOŚĆ MOCY I MODUŁOWA BUDOWA

Silniki IE5+ wyróżniają się wysoką gęstością mocy, czyli korzystnym stosunkiem osiąganey mocy do wielkości i masy urządzenia. Kompaktowa konstrukcja ułatwia integrację z maszynami, szczególnie tam, gdzie przestrzeń montażowa jest ograniczona.

Mniejsza masa napędów upraszcza również montaż i serwisowanie. Dodatkową zaletą jest modułowa koncepcja systemów napędowych NORD. Silniki można łączyć z szeroką gamą przekładni NORD oraz przetwornic częstotliwości NORDAC, zarówno w wersji do zabudowy, jak i do montażu na silniku lub w jego pobliżu. Takie połączenie mechaniki i elektroniki tworzy kompletne rozwiązania optymalnie dopasowane do wymagań konkretnej aplikacji.

DWA WARIANTY KONSTRUKCYJNE – TEFC I TENV

Silniki IE5+ dostępne są w dwóch wykonaniach przeznaczonych do różnych środowisk pracy. Wersja TEFC (Totally Enclosed Fan Cooled) ma wentylator chłodzący oraz żebrowaną obudowę, która skutecznie odprowadza ciepło podczas pracy ciągłej.

Rozwiązanie to znajduje zastosowanie w klasycznych aplikacjach przemysłowych, takich jak systemy transportowe, maszyny produkcyjne czy linie montażowe. Wprowadzenie nowego rozmiaru 112 pozwoliło znacząco zwiększyć zakres mocy dostępny również w tym wykonaniu.

Drugim wariantem jest wykonanie TENV (Totally Enclosed Non-Ventilated). Silniki te nie mają wentylatora, a ich gładka, łatwa do mycia obudowa jest pozbawiona żeber chłodzących. Takie rozwiązanie ogranicza możliwość gromadzenia się zanieczyszczeń oraz znacznie ułatwia utrzymanie urządzeń w czystości. Dlatego silniki TENV doskonale sprawdzają się w przemyśle spożywczym, napojowym, farmaceutycznym oraz wszędzie tam, gdzie urządzenia są regularnie myte i dezynfekowane.

NXD TUPH® – ODPORNOŚĆ NA KOROZJĘ BEZ KOMPROMISÓW

W aplikacjach pracujących w wilgotnym środowisku lub narażonych na częste mycie równie ważna jak sprawność energetyczna jest trwałość napędu. Z myślą o takich zastosowaniach firma NORD opracowała powierzchnię NXD tupH®. Nie jest to klasyczna powłoka lakiernicza, lecz elektrochemicznie utwardzona powierzchnia aluminium stanowiąca integralną część materiału, pokryta cienką warstwą wysokowydajnego i wysoce przyczepnego preparatu uszlachetniającego odpowiedniego do kontaktu z żywnością. Dzięki temu charakteryzuje się bardzo wysoką odpornością na korozję, ścieranie, uderzenia mechaniczne oraz działanie agresywnych środków myjących i dezynfekujących. W przeciwieństwie do tradycyjnych powłok lakierniczych powierzchnia NXD tupH® nie odpryskuje ani nie łuszczy się, nawet jeśli dojdzie do miejscowego uszkodzenia mechanicznego. Zachowuje swoje właściwości ochronne również podczas wieloletniej eksploatacji. Połączenie gładkiej obudowy silnika TENV z powierzchnią NXD tupH® umożliwia stosowanie napędów w środowiskach poddawanych intensywnemu myciu, również z wykorzystaniem myjek wysokociśnieniowych. Rozwiązanie to pozwala jednocześnie korzystać z lekkich obudów aluminiowych, eliminując konieczność stosowania znacznie cięższych konstrukcji wykonanych ze stali nierdzewnej.



MNIEJ WARIANTÓW NAPĘDÓW, PROSTSZE ZARZĄDZANIE

Silniki IE5+ umożliwiają ograniczenie liczby wariantów napędów wykorzystywanych w zakładzie produkcyjnym. Dzięki szerokiemu zakresowi regulacji prędkości oraz stabilnemu momentowi obrotowemu jeden typ silnika może zastąpić kilka różnych jednostek napędowych.

Przekłada się to na uproszczenie projektowania maszyn, ograniczenie liczby części zamiennych oraz łatwiejszą obsługę serwisową. Dla użytkownika oznacza to również niższe koszty utrzymania ruchu i większą dostępność urządzeń.

KOMPLETNY SYSTEM NAPĘDOWY OD JEDNEGO PRODUCENTA

Rozszerzenie serii silników IE5+ o nowy rozmiar konstrukcyjny 112 potwierdza konsekwentny rozwój energooszczędnych technologii NORD. Połączenie bardzo wysokiej sprawności, zwartej konstrukcji oraz szerokiego zakresu mocy pozwala stosować te napędy w coraz większej liczbie aplikacji przemysłowych. Jednocześnie możliwość łączenia silników z przekładniami, falownikami oraz powierzchnią ochronną NXD tupH® sprawia, że NORD oferuje nie pojedyncze komponenty, lecz kompletne systemy napędowe dostosowane zarówno do standardowych aplikacji przemysłowych, jak i do środowisk o najwyższych wymaganiach dotyczących higieny, odporności na korozję i efektywności energetycznej. //



Silniki synchroniczne NORD IE5+ – najważniejsze cechy

- sprawność energetyczna do ok. 95%
- technologia PMSM - synchroniczne silniki z magnesami trwałymi
- wysoka sprawność w szerokim zakresie prędkości i obciążenia
- nowy rozmiar konstrukcyjny 112 zwiększający zakres mocy
- wysoka gęstość mocy i kompaktowa konstrukcja
- wykonania TEFC i TENV
- możliwość zastosowania powierzchni NXD tupH® o wysokiej odporności na korozję
- gładka konstrukcja ułatwiająca utrzymanie higieny
- możliwość pracy w środowiskach intensywnie mytych
- pełna kompatybilność z przekładniami i przetwornicami częstotliwości NORD
- możliwość ograniczenia liczby wariantów napędów w zakładzie
- kompletny system napędowy od jednego producenta

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*

KONIEC ERY DUŻYCH SZAF? JAK IO-LINK ZMIENIA ARCHITEKTURĘ AUTOMATYKI PRZEMYSŁOWEJ

Źródło // ifm

// Tradycyjna szafa sterownicza stopniowo przestaje być centralnym punktem architektury automatyki przemysłowej. Współczesne podejście, oparte na IO-Link i rozwiązaniach polowych, pozwala nie tylko znacząco zmniejszyć jej rozmiar, ale w wielu przypadkach całkowicie przenieść funkcje sterowania i zasilania bliżej procesu.

Rosnące wymagania dotyczące efektywności operacyjnej i dostępności produkcji wymuszają rewizję utrwalonych schematów projektowych w automatyce przemysłowej. W klasycznym podejściu szafy sterownicze pełniły rolę centralnego węzła integrującego sygnały, zasilanie i zabezpieczenia. Obecnie coraz większą rolę odgrywa architektura rozproszona, w której elementy te są stopniowo wynoszone poza szafę sterowniczą.

MONITOROWANIE WARUNKÓW W SZAFIE STEROWNICZEJ

Zredukowanie liczby i rozmiaru szaf nie eliminuje potrzeby kontroli warunków panujących w ich wnętrzu. Czujniki wilgotności i temperatury, takie jak rozwiązania z serii LDH29x produkcji ifm, na bieżąco monitorują poziom wilgotności i temperaturę wewnątrz obudowy, ograniczając ryzyko kondensacji i awarii elektroniki. Równolegle istotną rolę odgrywa bezpieczeństwo dostępu – systemy blokady drzwi oparte o czujniki magnetyczne MNx0xS umożliwiają niezawodne monitorowanie stanu drzwi szafy i integrację z systemami safety.

IO-LINK JAKO DŹWIGNIA REDUKCJI ROZMIARU SZAF

Jednym z istotnych czynników zapewniających redukcję infrastruktury szafowej jest przejście z tradycyjnego okablowania na komunikację IO-Link, co pozwala ograniczyć liczbę modułów I/O, uprościć przewody oraz skrócić czas uruchomienia instalacji. Przekłada się to na większą przejrzystość systemu i wymierne efekty operacyjne – w wybranych aplikacjach możliwe jest skrócenie czasu

instalacji i uruchomienia nawet o 60% oraz ograniczenie kosztów oprzyrządowania o około 30%. IO-Link staje się tym samym fundamentem przejścia od centralizacji do inteligentnej architektury rozproszonej w automatyce.

FUNKCJE PRZENOSZONE POZA SZAFĘ: LED, ZABEZPIECZENIA I ZASILANIE

Kolejnym krokiem w ewolucji systemów automatyki jest wynoszenie kolejnych funkcji poza szafę sterowniczą. Przykładem są przemysłowe systemy oświetlenia maszynowego sterowane przez IO-Link, pozwalające na integrację diagnostyki i sterowania bez dodatkowych modułów w szafie. Podobnie rozwijają się rozwiązania w zakresie zabezpieczeń – coraz częściej elementy takie jak bezpieczniki czy moduły ochronne są implementowane w formie rozwiązań polowych. Kolejnym etapem są zasilacze polowe montowane bezpośrednio na urządzeniu, które eliminują potrzebę centralnych jednostek zasilających w szafach.

KIERUNEK: AUTOMATYKA BEZ SZAF STEROWNICZYCH

Połączenie technologii IO-Link, inteligentnych czujników oraz urządzeń polowych prowadzi do wyraźnego trendu: stopniowego odchodzenia od klasycznych, rozbudowanych szaf sterowniczych. W ich miejsce pojawia się architektura modułowa i rozproszona, w której funkcje są realizowane dokładnie tam, gdzie zachodzi proces. Oznacza to nie tylko oszczędność miejsca, ale również większą przejrzystość instalacji, łatwiejszą diagnostykę oraz wyższy poziom dostępności systemu. //

ŚRODKI SMAROWE 2026



ZAKOPANE, 19-21 PAŹDZIERNIKA 2026 R.
RADISSON BLU HOTEL & RESIDENCES*****

Celem Konferencji jest merytoryczna dyskusja oraz wymiana wiedzy i doświadczeń w zakresie wyzwań, przed jakimi staje przemysł naftowy i branża środków smarowych w dobie transformacji energetycznej kraju.

W CZASIE TEGOROCZNEJ KONFERENCJI BĘDĄ PORUSZANE NASTĘPUJĄCE ZAGADNIENIA:

- rynku środków smarowych w dobie transformacji energetycznej i kryzysu gospodarczego,
- rozwoju technologii środków smarowych dedykowanych dla obszaru elektromobilności oraz odnawialnych źródeł energii,
- problemów ze smarowaniem układów zasilanych przyszłościowymi paliwami silnikowymi (wodorem oraz paliwami syntetycznymi),
- gospodarki w obiegu zamkniętym,
- trendów w metodach badań środków smarowych,
- normalizacji w sektorze olejów i smarów.

ZAPROSZENIE KIERUJEMY DO OSÓB ZAJMUJĄCYCH SIĘ:

- produkcją olejów bazowych i dodatków do olejów, smarów i cieczy technologicznych,
- dystrybucją komponentów do środków smarowych,
- pracą w działach B+R,
- produkcją środków smarowych,
- zarządzaniem gospodarką smarową w zakładach pracy,
- gospodarką o obiegu zamkniętym
- użytkowników środków smarowych,
- przedstawicieli uczelni i instytutów badawczych,
- producentów i dostawców sprzętu laboratoryjnego,
- wszystkich osób zainteresowanych wymianą wiedzy i doświadczeń.

Wszystkie firmy zainteresowane
współtworzeniem Konferencji
lub promocją podczas
wydarzenia zapraszamy do
kontaktu:



srodkismarowe@inig.pl

Organizator konferencji



INSTYTUT NAFTY I GAZU
Państwowy Instytut Badawczy



WWW.INIG.PL/KONFERENCJE

OBALIĆ REGUŁĘ „TURBO + VSD”, CZYLI SPRĘŻARKA ODŚRODKOWA TO SPRĘŻARKA O ZMIENNEJ WYDAJNOŚCI

// Sprężone powietrze jest medium, bez którego wiele zakładów produkcyjnych nie może się obejść. Sprężanie jest bardzo nieefektywnym procesem z punktu widzenia produktu końcowego, jakim jest sprężone powietrze. Cena energii elektrycznej raczej będzie rosła, dlatego jeżeli już musimy sprężać powietrze, powinniśmy robić to efektywnie.

Źródło // Ingersoll Rand



Fot. 1. // MSG TURBO-AIR NX5000 – 3 stage

Podstawowym kluczem do optymalizacji procesu sprężania jest w pierwszej kolejności odpowiednie dobranie sprężarek. „Odpowiednie” to szerokie pojęcie. Pominę w tym artykule takie oczywiste aspekty jak wielkość sprężarki czy redundancja, a skupię się na pokryciu zmiennego zapotrzebowania w układach o dużym zapotrzebowaniu na sprężone powietrze, tam, gdzie można wykorzystać bezolejowe sprężarki odśrodkowe (turbosprężarki), będące najtańszym źródłem sprężonego powietrza.

W takich instalacjach, zrealizowanych bądź dopiero projektowanych, często można zaobserwować zasadę „turbo + VSD”. Polega ona na doborze sprężarek odśrodkowych jako bazowych oraz jednej bądź kilku modulujących sprężarek śrubowych o wydajności regulowanej falownikiem.

Założeniem takiego układu jest utrzymanie sprężarek odśrodkowych w punkcie maksymalnej wydajności, a co za tym idzie – najwyższej sprawności, oraz doregulowywanie układu sprężarkami z falownikiem, które w stosunku do swojej maksymalnej wydajności mają szeroki zakres modulacji. Sama idea takiego wykorzystania sprężarek odśrodkowych nie jest zła, jednak całą optymalizację mogą zepsuć:

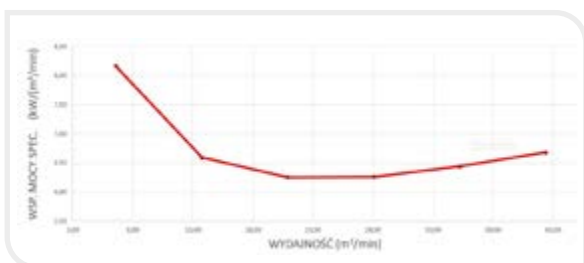
- źle dobrane charakterystyki sprężarek odśrodkowych,
- zmieniające się warunki otoczenia,
- sprężarki falownikowe pracujące w słabych punktach swojego zakresu regulacji wydajności.

Aby to wyjaśnić, należy omówić różnice w budowie tych sprężarek.

KONSTRUKCJA

Dla czytelników mniej zaznajomionych ze szczegółami konstrukcji sprężarek przygotowałem kilka zdań wyjaśnienia.

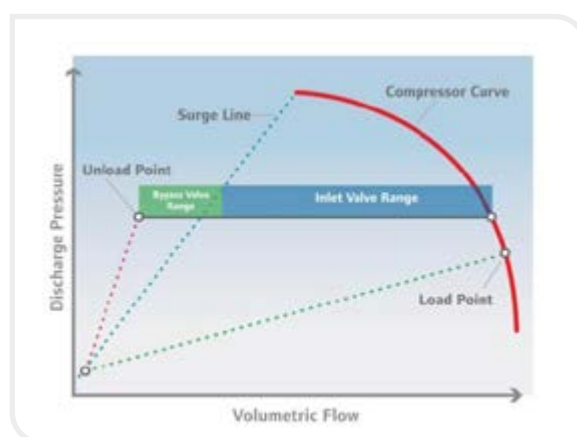
Sprężarki śrubowe to sprężarki wyporowe, w których powietrze jest „zamykane” w przestrzeni pomiędzy wirującymi śrubami. W połączeniu z falownikami uzyskujemy sprężarkę o stosunkowo szerokim zakresie regulacji wydajności, jednak taka konstrukcja charakteryzuje się nieliniową sprawnością. Obrazuje to poniższy rysunek dla standardowej sprężarki o mocy 250 kW. Zazwyczaj takie sprężarki mają najlepsze parametry energetyczne w zakresie 60-70% wydajności. Przy maksymalnej, a szczególnie minimalnej wydajności, jest znacznie gorzej. Ciągła praca układu sprężarek w skrajnych punktach zakresu regulacji będzie więc nieefektywna.



Sprężarki odśrodkowe to sprężarki dynamiczne, w których szybkoobrotowy wirnik tłoczy powietrze, a statyczny dyfuzor generuje ciśnienie. Taka konstrukcja w pewnych, szczególnych warunkach nie może zapobiec zmianie kierunku tłoczonego powietrza – zjawisko to nazywamy pompą (surge). Maksymalna wydajność oraz granica pompażu wyznaczają charakterystykę pracy sprężarki. Na wlocie powietrza do sprężarki zainstalowany jest łopatkowy zawór wlotowy IGV (Inlet Guide Vane), ograniczający ilość powietrza, które zostanie sprężone. Dlatego sprężarka odśrodkowa to sprężarka o zmiennej wydajności. W granicach charakterystyki sprężarki dławienie przepływu zaworem IGV jest bardzo efektywne.

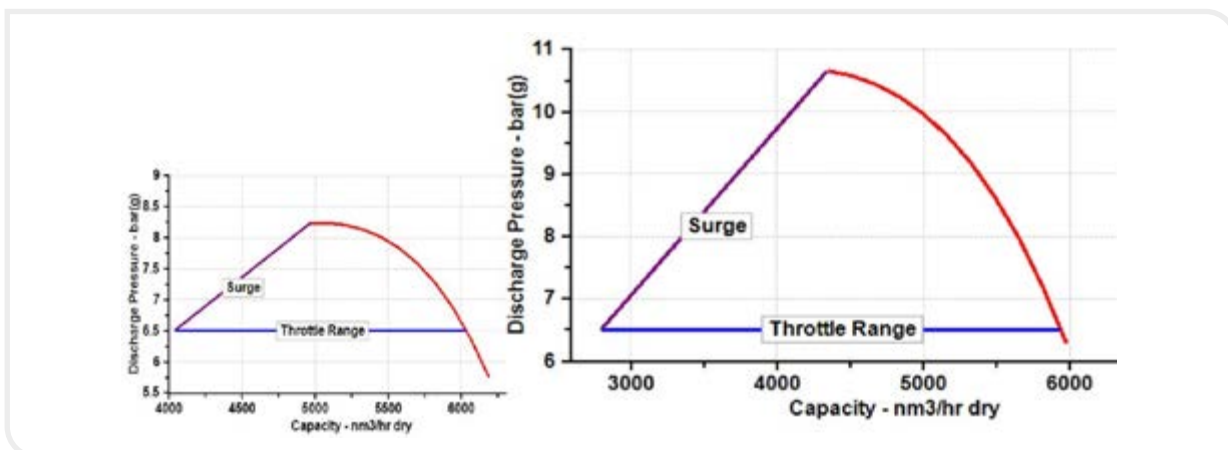
Zmniejszenie współczynnika mocy specyficznej wraz ze zmniejszeniem wydajności jest niewielkie. Taka regulacja zależy od odpowiedniego dobrania sprężarki, ale o tym w dalszej części. Regulacja poza charakterystyką odbywa się poprzez zawór upustowy BV (Blowoff Valve), który przy maksymalnym zamknięciu zaworu IGV i przy ciągle zmniejszającym się zapotrzebowaniu utrzymuje ciśnienie na stałym poziomie, upuszczając nadmiar sprężonego powietrza do atmosfery. Tego drugiego zakresu regulacji staramy się unikać z uwagi na straty. Czasami jednak niewielka strata większej sprężarki odśrodkowej jest tańsza niż praca mniej efektywnej sprężarki śrubowej z falownikiem.

ZAKRES BEZUPUSTOWEJ REGULACJI SPRĘŻARKI ODŚRODKOWEJ



Bazując na realnych symulacjach, na prostym przykładzie zobaczmy możliwość dobrania sprężarki odśrodkowej dla zapotrzebowania 6000 Nm³/h i ciśnienia 6,5 barg.

Charakterystyki są w tej samej skali – od razu widać różnicę. Obydwie sprężarki dostarczają wymaganą ilość sprężonego powietrza, z tą różnicą, że przy pracy z maksymalną wydajnością sprężarka z charakterystyką po lewej stronie będzie sprawniejsza od sprężarki po prawej. Teoretycznie więc lewa sprężarka będzie lepsza.



Jeżeli jednak zapotrzebowanie będzie zmienne, np. w zakresie od 3000 do 6000 Nm³/h, odpowiedź na pytanie, która sprężarka będzie lepsza, stanie się bardziej złożona, ponieważ wszystko będzie zależało od czasu pracy z daną wydajnością. Może się okazać, że potencjalnie gorsza sprężarka z prawą charakterystyką będzie finalnie lepsza od teoretycznie sprawniejszej sprężarki z lewej strony. Prawa sprężarka, pracując w dolnym zakresie regulacji, wprowadzi ze słabszą sprawnością niż sprężarka po lewej, nie będzie musiała upuszczać do atmosfery części sprężonego powietrza.

A CO, JEŚLI SPRĘŻAREK JEST WIĘCEJ?

Poziom trudności podnosi się w układach wielosprężarkowych, w których zapotrzebowanie jest zmienne. Niezbędne jest zidentyfikowanie charakteru rozbioru sprężonego powietrza oraz pracujących już w układzie sprężarek i ich możliwości regulacji wydajności. Nowe sprężarki należy dobrać tak, aby cały zestaw sprężarkowy pokrywał zmienne zapotrzebowanie bez tzw. dziur regulacyjnych, czyli miejsc, w których sprężarki musiałyby pracować w trybie start/stop, odciąż/dociąż lub – w przypadku sprężarek odśrodkowych – z upustem sprężonego powietrza przez zawór BV. Dodatkowo trzeba dobrać układ sterowania, który zrealizuje te teoretyczne założenia.

Dobrze skonstruowany układ sprężarkowy to taki, w którym zakres regulacji sprężarki modulującej jest większy od wydajności sprężarki o stałej wydajności pracującej wspólnie na ten układ. Problem zaczyna się wtedy, gdy zapotrzebowanie jest duże i wymaga zastosowania dużych sprężarek, a co za tym idzie – jeszcze większych sprężarek o zmiennej wydajności. Może się okazać, że nikt takich nie produkuje albo są dostępne w nierynkowych cenach.

Oczywiście zawsze pomocne będzie wprowadzenie zróżnicowania wielkości sprężarek w układzie, bo najciekawsze konstrukcje układa się z różnej wielkości klocków. Ograniczeniem w tym zakresie mogą być jednak koszt większej liczby sprężarek, dostępne miejsce oraz koszty instalacji.

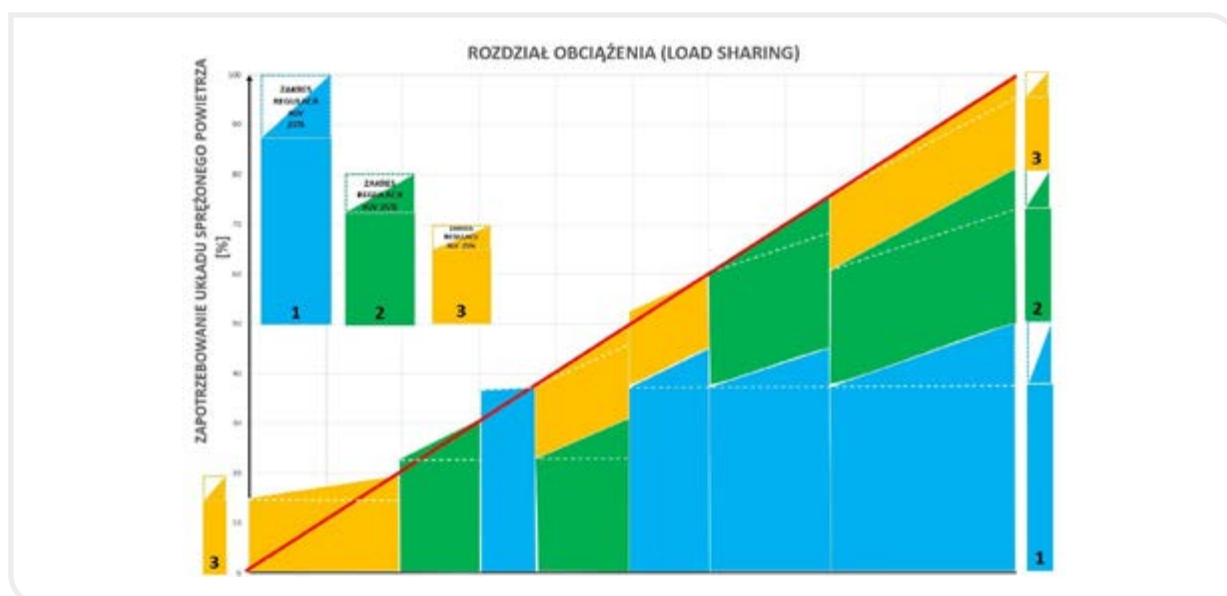
W przypadku sprężarek odśrodkowych najlepiej byłoby, aby sprężarki komunikowały się ze sobą i dzieliły obciążeniem.

ROZDZIAŁ OBCIĄŻENIA (LOAD SHARING™)

Odpowiedzią na potrzebę rozdziału obciążenia w sprężarkach odśrodkowych jest wprowadzone przez Ingersoll Rand oprogramowanie Load Sharing™, zaimplementowane w układzie sterowania nadrzędnego IMMC (Integrated Multi Machine Control) oraz w najnowszym sterowniku sprężarek odśrodkowych typu MXS.

Odpowiedni dobór wielkości sprężarek oraz przemyślany dobór zakresu regulacji każdej z nich pozwalają pokryć bardzo szeroki zakres zapotrzebowania bez niechcianego upustu sprężonego powietrza lub pracy na biegu luzem. Układ sterowania odpowiednio dociąży, odciąży, włączy lub wyłączy znajdujące się pod nim sprężarki tak, aby ciśnienie zostało utrzymane na stałym poziomie.

Można to zobrazować na poniższym rysunku teoretycznego układu trzech sprężarek odśrodkowych o wydajności 50, 30 i 20% całkowitego zapotrzebowania. Każda sprężarka ma zakres bezstratnej regulacji zaworem wlotowym IGW na poziomie 25%. Czerwona linia obrazuje narastające zapotrzebowanie od 0 do 100%. Wszystko, co wystaje powyżej linii, oznacza, że w tym miejscu musi zadziałać zawór upustowy BV, upuszczając odpowiednią ilość sprężonego powietrza.

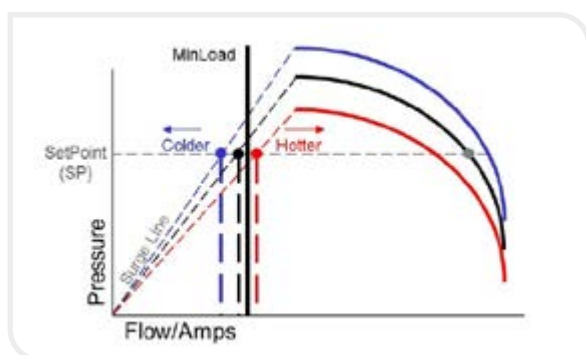


Jak widać, taki układ bez żadnych strat świetnie dopasuje się do zapotrzebowania na sprężone powietrze w zakresie od ok. 55 do 100%, co pozwoliłoby sprostać zmienności zapotrzebowania w znacznej większości typowych układów sprężonego powietrza. Gdyby rozszerzyć zakres regulacji wydajności największej ze sprężarek tylko o dodatkowe 5%, bezstratne pokrycie zapotrzebowania zaczynałoby się od poziomu ok. 35%.

Oczywiście w rzeczywistości możemy spotkać instalacje, w których istniejąca baza sprężarek odśrodkowych jest mocno niedopasowana lub przewymiarowana do aktualnego zapotrzebowania. Tylko pomiary i analiza układu pozwolą poczynić kroki ku poprawie – w tym zakresie specjaliści Ingersoll Rand służą pomocą.

AMBIENT CONTROL – TEMPERATURA I CIŚNIENIE OTOCZENIA MAJĄ ZNACZENIE

Do wymienionych powyżej warunków dobrego doboru sprężarek dochodzi jeszcze jeden, na który niewielu zwraca uwagę, tj. zmiana warunków otoczenia (temperatury i ciśnienia), która wpływa na wydajność sprężarki. Im cieplej oraz im niższe ciśnienie atmosferyczne, tym mniejsza wydajność sprężarki. Dodatkowo w przypadku sprężarek odśrodkowych zmienia się punkt pompażu i zawęża się zakres regulacji.



Podstawowym zabezpieczeniem przed pompążem w klasycznie sterowanych sprężarkach odśrodkowych jest pomiar prądu obciążenia i odpowiednie obciążenie sprężarki tak, aby nie dochodzić do minimalnej wartości prądu, przy której wystąpi pompąż. Największym wyzwaniem jest dobre wyznaczenie prądu pompążu. Wykonuje się to w trakcie uruchomienia lub okresowej parametryzacji sprężarki, jednak jest to działanie okresowe, a zmienność warunków otoczenia mamy permanentną – nie tylko w skali zmiany pór roku, ale również w skali zmiany dobowej. Praktyka bywa zazwyczaj taka, że punkt pompążu ustawia się profilaktycznie dla najgorszych spodziewanych warunków tylko po to, aby się zabezpieczyć. Skutkuje to tym, że w lepszych warunkach sprężarka odśrodkowa nie wykorzystuje swojego potencjału w zakresie bezpustowej regulacji wydajności.

Rozwiązaniem odpowiadającym na ten problem jest wdrożone przez Ingersoll Rand sterowanie Ambient Control™, bazujące na wyliczeniu HEAD. HEAD jest ilością pracy konieczną do przemieszczenia jednego kilograma powietrza. Ambient Control™ wykorzystuje ciśnienie wylotowe, temperaturę pierwszego stopnia oraz ciśnienia wylotowe.

Bazując na HEAD, sterowanie Ambient Control™ jest w stanie podejść zdecydowanie bliżej do linii pompążowej niż jakiegokolwiek sterowanie prądowe. Przede wszystkim Ambient Control™ działa cały czas, reaguje na zmiany warunków otoczenia i generuje realne oszczędności.



PODSUMOWANIE

Dla układów o dużej i bardzo dużej wydajności sprężarki odśrodkowe od lat są pierwszym wyborem. Pozwalają uzyskać bezolejowe sprężone powietrze przy najniższym koszcie energetycznym oraz najniższym koszcie obsługi serwisowej.

Jak wykazałem powyżej, dobrze dobrany i sterowany układ sprężarek odśrodkowych jest w stanie sprostać bardzo szerokiej zmienności zapotrzebowania na sprężone powietrze bez konieczności dodawania do układu sprężarek śrubowych z falownikiem.

Z uwagi na powyższe sprężarki odśrodkowe z sukcesem mogą zastąpić nawet mniejsze, 160-350 kW, śrubowe sprężarki bezolejowe, jak i olejowe, ale to temat na inny artykuł. Zapraszam do kontaktu z Ingersoll Rand. //

Marek Płatek

Key Account Manager | Process Air Compressors
Ingersoll-Rand Industrial Sp. z o.o.
ul. Grzybowska 87, 00-844 Warszawa
www.irco.com

DLACZEGO KABLE CHAINFLEX OD IGUS? PONIEWAŻ NAJTAŃSZE ROZWIĄZANIE, KTÓRE DZIAŁA, JEST NAJLEPSZE

Źródło // igus

ODPOWIEDNIO DOBRANY PRZEWÓD TO NIE KOSZT, LECZ INWESTYCJA W NIEZAWODNOŚĆ MASZYN I CIĄGŁOŚĆ PRODUKCJI

// W nowoczesnych systemach automatyki przemysłowej cena zakupu przewodu nie powinna być jedynym kryterium wyboru. Znacznie większy wpływ na całkowity koszt eksploatacji mają jego trwałość, odporność na obciążenia dynamiczne oraz zdolność do bezawaryjnej pracy przez cały zakładany okres użytkowania. Przewody chainflex firmy igus zostały zaprojektowane właśnie z myślą o takich zastosowaniach – aby zapewnić maksymalną niezawodność, ograniczyć ryzyko awarii i przestoju produkcyjnych oraz umożliwić dobór rozwiązania optymalnego zarówno pod względem parametrów technicznych, jak i kosztów eksploatacji.



Źródło: igus SE & Co. KG

najbardziej zaawansowanego technicznie rozwiązania. Dlatego portfolio chainflex obejmuje zarówno ekonomiczne przewody z płaszczem PVC do standardowych zastosowań, jak i wysoko specjalistyczne przewody z płaszczem PUR lub TPE, przeznaczone do pracy przy bardzo małych promieniach gięcia, dużych prędkościach, wysokich przyspieszeniach oraz w środowiskach narażonych na działanie olejów, środków chemicznych czy trudnych warunków atmosferycznych. Dzięki temu użytkownik może dobrać rozwiązanie gwarantujące najlepszy stosunek ceny do trwałości, unikając zarówno przewymiarowania instalacji, jak i stosowania przewodów o niewystarczających parametrach.

Przewody chainflex zostały zaprojektowane specjalnie do pracy w ruchu, w których występują ruchy ciągłe, zginanie, skręcanie oraz wysokie przyspieszenia. W przeciwieństwie do standardowych przewodów instalacyjnych ich konstrukcja została zoptymalizowana pod kątem pracy w e-przewodnikach oraz innych układach ruchomych. Odpowiedni dobór materiałów izolacyjnych, liczby i przekroju żył oraz technologii wykonania pozwala znacząco wydłużyć żywotność przewodu nawet w najbardziej wymagających aplikacjach przemysłowych.

Kluczową przewagą oferty kabli od igus jest możliwość precyzyjnego dopasowania przewodu do rzeczywistych wymagań aplikacji. Nie każda instalacja wymaga



Źródło: igus SE & Co. KG

Bogata oferta chainflex jest jednym z największych atutów firmy igus. Portfolio obejmuje ponad 1350 typów przewodów przeznaczonych do różnych zastosowań przemysłowych. Dostępne są m.in. przewody sterownicze, silnikowe, serwo, enkoderowe, BUS-owe, przewody do transmisji danych, przewody hybrydowe, światłowodowe oraz przewody dedykowane robotom przemysłowym i aplikacjom skrętnym. Tak szeroki wybór umożliwia projektantom i konstruktorom standaryzację rozwiązań oraz dobór optymalnego przewodu praktycznie dla każdej aplikacji.

Jednym z najważniejszych aspektów eksploatacyjnych jest ograniczenie ryzyka awarii maszyn. Uszkodzenie kabla pracującego w ruchu może prowadzić do zatrzymania całej linii produkcyjnej, kosztownych napraw oraz utraty ciągłości procesu technologicznego. Koszt wymiany kabla jest zazwyczaj wielokrotnie niższy od kosztów przestoju produkcji, dlatego właściwy dobór przewodu należy traktować jako element strategii zwiększania niezawodności zakładu. Przewody chainflex zostały opracowane właśnie z myślą o minimalizacji tego ryzyka poprzez wysoką odporność mechaniczną oraz przewidywalną trwałość eksploatacyjną.

Istotnym wyróżnikiem firmy igus jest także własne obszerne laboratorium badawcze, gdzie testowane są produkty. Wszystkie przewody chainflex są poddawane długotrwałym testom, gdzie symulowane są rzeczywiste warunki pracy obejmujące miliony cykli zginania, skręcania oraz ruchów liniowych. Wyniki badań pozwalają nie tylko rozwijać konstrukcję przewodów, ale również przewidywać ich żywotność w konkretnych aplikacjach. Dzięki temu użytkownik otrzymuje rozwiązanie poparte rzeczywistymi danymi testowymi, a nie wyłącznie deklaracjami producenta. Producent oferuje również gwarancję sięgającą czterech lat dla odpowiednio dobranych zastosowań, co dodatkowo potwierdza pewność parametrów eksploatacyjnych.

Hasło „najtańsze rozwiązanie, który działa, jest najlepsze dla klienta” doskonale odzwierciedla filozofię firmy igus. Celem nie jest oferowanie najtańszego produktu na rynku ani najbardziej zaawansowanego technicznie przewodu do każdej aplikacji. Kluczowe jest dostarczenie rozwiązania optymalnego – takiego, które spełni wymagania konkretnej maszyny, zapewni wieloletnią bezawaryjną pracę oraz pozwoli ograniczyć koszty wynikające z awarii i nieplanowanych przestojów. W nowoczesnym przemyśle właśnie takie podejście przekłada się na realne oszczędności i przewagę konkurencyjną użytkownika końcowego. //

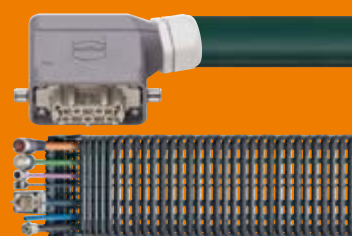
// REKLAMA

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/chainflextest

igus®
 motion plastics®

KIEDY WYMIENIĆ PRZEWÓD, ZANIM ZATRZYMA PRODUKCJĘ?

DIAGNOSTYKA I PREWENCJA W PRAKTYCE



Autor // RAFAŁ WASILEWSKI

Redaktor naczelny magazynu
i portalu „Nowoczesny Przemysł”.





// Awaria przewodu rzadko pojawia się bez ostrzeżenia. Zwykle poprzedzają ją drobne sygnały: niestabilna komunikacja, sporadyczne błędy serwonapędu, wzrost oporu, przetarcia albo zmiana sposobu pracy przewodnika. Problem polega na tym, że w wielu zakładach przewody nadal traktowane są jak elementy drugorzędne. Tymczasem jeden uszkodzony kabel może zatrzymać robota, układnicę, suwnicę lub całą linię produkcyjną. Jak rozpoznać zbliżającą się awarię i wymienić przewód we właściwym momencie?

PRZEWÓD TEŻ JEST CZĘŚCIĄ EKSPLOATACYJNĄ MASZYN

W nowoczesnym zakładzie przewody odpowiadają za zasilanie, przesył sygnałów sterujących i transmisję danych.

W robotach, obrabiarkach, systemach pick-and-place, automatycznych magazynach czy liniach pakujących są stale zginane, skręcane i narażone na drgania. Do tego dochodzą oleje, chłodziwa, środki chemiczne, pył, wilgoć oraz zmienne temperatury.

Nie każdy przewód elastyczny nadaje się do pracy w ruchu ciągłym. Inne wymagania dotyczą kabla w instalacji stacjonarnej, inne kabla poruszanego okazjonalnie, a jeszcze inne przewodu pracującego miliony cykli w przewodniku. Znaczenie mają m.in. budowa żył, materiał izolacji i płaszcz zewnętrzny, ekranowanie, odporność na oleje, promień gięcia, długość drogi przesuwu, prędkość i przyspieszenie. W aplikacjach robotycznych trzeba dodatkowo uwzględnić skręcanie.

Błąd popełniony na etapie doboru często nie ujawnia się podczas rozruchu. Maszyna może działać poprawnie przez tygodnie lub miesiące. Dopiero po określonej liczbie cykli pojawiają się mikrouszkodzenia, które prowadzą do awarii. Dlatego utrzymanie ruchu powinno traktować przewody tak samo poważnie jak łożyska, napędy czy elementy pneumatyki.

NAJCZĘSTSZE MECHANIZMY USZKODZEŃ

Jednym z typowych problemów jest przekroczenie minimalnego promienia gięcia. Jeśli przewód pracuje na zbyt ciasnym łuku, rośnie obciążenie mechaniczne żył i izolacji. W przewodniku należy brać pod uwagę nie tylko deklarowany promień gięcia kabla, ale również promień zastosowanego systemu prowadzenia.

Drugim częstym błędem jest niewłaściwe ułożenie przewodów w przewodniku. Kable nie powinny być nadmiernie ściśnięte, skręcone ani blokowane przez inne elementy. Przewody o różnych średnicach wymagają odpowiedniego rozdzielenia. Trzeba też zostawić przestrzeń umożliwiającą swobodny ruch. Jeśli kabel ociera o sąsiedni przewód lub o ściankę przewodnika, z czasem może dojść do uszkodzenia płaszcza.

Kolejnym zagrożeniem jest skręcanie kabla, który nie został zaprojektowany do obciążeń torsyjnych. W ramieniu robota przewód może być jednocześnie zginany i skręcany.

Zastosowanie standardowego kabla w takiej aplikacji często prowadzi do pęknięć żył, problemów z ekranem i zakłóceń transmisji.

Nie można pomijać środowiska pracy. Płaszcz źle dobrany do obecności oleju, chłodziwa lub środków chemicznych może pęknąć, twarznąć albo tracić odporność mechaniczną. Podobny problem pojawia się przy zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperaturze.

OBJAWY, KTÓRYCH NIE WOLNO IGNOROWAĆ

Najłatwiej zauważyć uszkodzenia widoczne gołym okiem: przetarcia, pęknięcia płaszcza, odkształcenia, odsłonięty ekran, ślady oleju wnikańcego pod izolację lub nietypowe ułożenie przewodu w przewodniku. Takie sygnały powinny uruchomić kontrolę, a niekiedy natychmiastową wymianę.

Trudniejsze są objawy elektryczne i komunikacyjne. Sporadyczne błędy magistrali, utrata pakietów, przerwy w transmisji, alarmy serwonapędu, chwilowe zaniki sygnału z enkodera czy problemy występujące tylko w określonym położeniu osi mogą wskazywać na postępujące zużycie kabla. Takie zdarzenia bywają błędnie przypisywane sterownikowi, napędowi albo czujnikowi.

Jeśli alarm pojawia się zawsze przy konkretnym ruchu robota lub w określonym miejscu drogi przesuwu, należy sprawdzić przewód i przewodnik właśnie w tej pozycji. Uszkodzenie może być niewidoczne podczas postoju, a ujawniać się dopiero w ruchu.

OD KONTROLI WZROKOWEJ DO MONITORINGU STANU

Podstawą prewencji jest regularna inspekcja. Jej częstotliwość powinna wynikać ze znaczenia aplikacji dla procesu, liczby cykli, warunków środowiskowych i historii awarii. Inaczej należy podejść do przewodu w maszynie uruchamianej kilka razy dziennie, a inaczej do kabla w układnicy magazynowej pracującej przez całą dobę.

Podczas przeglądu warto sprawdzić stan płaszcza zewnętrznego, sposób ułożenia kabla, luz w przewodniku, punkty mocowania, separację przewodów oraz miejsca narażone na tarcie. Należy również zweryfikować, czy podczas wcześniejszych napraw nie zmieniono promienia gięcia albo nie dołożono kolejnych przewodów bez kontroli dostępnej przestrzeni.

W aplikacjach krytycznych sama kontrola wzrokowa może nie wystarczyć. Coraz częściej stosuje się monitoring parametrów elektrycznych, jakości transmisji i warunków pracy instalacji. Analiza trendów pozwala wcześniej zauważyć symptomy pogarszającego się stanu przewodów i zaplanować wymianę podczas kontrolowanego postoju.

Szczególną uwagę warto zwrócić na zdarzenia powtarzające się przy określonym ruchu osi, położeniu robota lub odcinku drogi przesuwu. Sporadyczne błędy komunikacji, chwilowe zaniki sygnału, alarmy serwonapędu czy pogorszenie stabilności transmisji mogą być pierwszym sygnałem postępującego zużycia kabla. W takich przypadkach istotna jest nie tylko pojedyncza wartość pomiaru, ale przede wszystkim obserwacja jej zmian w czasie.

WYMIENIAĆ WEDŁUG KALENDARZA CZY WEDŁUG KONDYCJI?

W wielu zakładach przewody wymieniane są dopiero po awarii. To najprostszy, ale często najdroższy model. Koszt kabla bywa niewielki w porównaniu z kosztem zatrzymania linii, pracy serwisu pod presją czasu i strat produkcyjnych.

Drugim podejściem jest wymiana okresowa, np. po określonej liczbie miesięcy lub cykli. Takie rozwiązanie może być uzasadnione w prostych aplikacjach, ale ma ograniczenia. Zbyt wczesna wymiana generuje niepotrzebne koszty, a zbyt późna nadal nie chroni przed awarią. Podobne przewody w dwóch pozornie identycznych maszynach mogą zużywać się w różnym tempie.

Najbardziej dojrzałym rozwiązaniem jest podejście oparte na kondycji. Łączy dokumentację techniczną, historię zdarzeń, wyniki inspekcji oraz dane z monitoringu. Dzięki temu decyzja o wymianie wynika z oceny ryzyka i faktycznego stanu komponentu.

// REKLAMA



ZAAWANSOWANE ZARZĄDZANIE ENERGIĄ

Połącz sterownik OPTA z inteligentnymi licznikami energii z serii 7M (w zależności od modelu) i zyskaj zaawansowaną kontrolę nad zużyciem energii oraz możliwość precyzyjnego rozliczania kosztów w złożonych i rozproszonych instalacjach.



**PROGRAMOWALNY
PRZEKAŹNIK LOGICZNY**
Seria 8A



**INTELIGENTNE
LICZNIKI ENERGII**
Seria 7M



DOBRA DOKUMENTACJA SKRACA CZAS REAKCJI

Przewody nadal bywają słabo opisane w dokumentacji utrzymania ruchu. Brakuje informacji o typie kabla, jego długości, promieniu gięcia, trasie prowadzenia, dacie montażu i liczbie przepracowanych cykli. W razie awarii technicy muszą najpierw ustalić, czego szukają, a dopiero później zamówić odpowiedni zamiennik.

Dlatego warto stworzyć prosty rejestr przewodów krytycznych. Powinien obejmować oznaczenie maszyny, funkcję kabla, numer katalogowy, parametry pracy, datę montażu, historię wymian oraz dostępność części zamiennej w magazynie technicznym.

Standaryzacja ogranicza liczbę wariantów magazynowych, ale nie może oznaczać zastępowania specjalistycznego kabla najbliższym dostępnym odpowiednikiem. Przewód do pracy w ruchu ciągłym, przewód odporny na skręcanie



i kabel stosowany w instalacji stałej mogą wyglądać podobnie, lecz ich zachowanie w maszynie będzie zupełnie inne.

PREWENCJA ZACZYNA SIĘ NA ETAPIE PROJEKTU

Najskuteczniejsza diagnostyka nie naprawi błędów konstrukcyjnych. Jeśli przewód jest źle dobrany, przewodnik ma niewłaściwy promień, trasa jest przepełniona, a punkty mocowania powodują dodatkowe naprężenia, awarie będą wracać.

Dlatego projektanci maszyn, integratorzy i służby utrzymania ruchu (UR) powinni wspólnie analizować aplikacje dynamiczne. Przy modernizacji warto sprawdzić nie tylko parametry elektryczne, ale też mechanikę pracy: drogę przesuwu, liczbę cykli, prędkość, przyspieszenie, promień gięcia, torsję i środowisko.

W krytycznych aplikacjach dobór przewodu powinien uwzględniać przewidywaną żywotność, a nie wyłącznie najniższą cenę zakupu. Tańszy kabel, który wymaga częstszej wymiany lub powoduje nieplanowane zatrzymania, szybko staje się rozwiązaniem najdroższym.

ZAMIAST GASZENIA POŻARÓW

Przewód nie jest dodatkiem do maszyny. Jest częścią jej układu nerwowego. Bez niego nawet najbardziej zaawansowany robot, napęd czy system magazynowy przestaje działać.

Najlepszym momentem na wymianę kabla nie jest chwila, gdy linia już stoi. Jest nim moment, w którym dane, inspekcja lub historia eksploatacji pokazują, że ryzyko awarii zaczyna rosnąć. Dobrze zaplanowana prewencja pozwala przesunąć wymianę z awaryjnej interwencji do kontrolowanego postępu. To właśnie przewidywalność jest dziś jednym z najważniejszych celów nowoczesnego utrzymania ruchu. //

Źródła:

- 1. ISO 17359:2018**, Condition monitoring and diagnostics of machines – General guidelines Norma opisuje ogólne zasady tworzenia programu monitorowania stanu technicznego maszyn.
- 2. ISO 13379-1:2025**, Condition monitoring and diagnostics of machine systems – Data interpretation and diagnostic techniques – Part 1: General guidelines Aktualna wersja normy dotyczącej interpretacji danych diagnostycznych i doboru właściwego podejścia do diagnostyki systemów maszynowych.
- 3. ISO 13374-1:2003**, Condition monitoring and diagnostics of machines – Data processing, communication and presentation – Part 1: General guidelines Norma dotycząca przetwarzania, komunikacji i prezentacji danych wykorzystywanych w monitoringu stanu maszyn. Pomimo daty wydania pozostaje aktualna, ponieważ została ponownie zweryfikowana i potwierdzona przez ISO w 2025 roku.
- 4. IEC 60204-1:2016+A1:2021**, Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements Podstawowa norma dotycząca wyposażenia elektrycznego maszyn, w tym dokumentacji, ochrony i eksploatacji instalacji elektrycznych.

WIĘCEJ NIŻ KABELE – MYŚLIMY CAŁOŚCIOWO, DOSTARCZAMY KOMPLEKSOWO

Źródło // Helukabel

// Przez lata marka HELUKABEL® była kojarzona przede wszystkim z kablami i przewodami. Dziś nasza oferta obejmuje znacznie więcej. Zmieniliśmy brand na HELU, ponieważ rozwój rynku i oczekiwania klientów sprawiły, że staliśmy się kompleksowym dostawcą rozwiązań dla przemysłu, automatyki i energetyki.

Przez lata marka HELUKABEL® była kojarzona przede wszystkim z kablami i przewodami. Dziś nasza oferta obejmuje znacznie więcej. Zmieniliśmy brand na HELU, ponieważ rozwój rynku i oczekiwania klientów sprawiły, że staliśmy się kompleksowym dostawcą rozwiązań dla przemysłu, automatyki i energetyki.

Współczesny inżynier czy automatyk nie szuka już pojedynczego produktu. Potrzebuje kompletnego, kompatybilnego systemu, który będzie działał niezawodnie przez lata. Dlatego obok kabli i przewodów dostarczamy również szeroką gamę osprzętu: dławiki kablowe, osłony i węże ochronne, przewadniki kablowe, rozwiązania EMC, złącza, końcówki kablowe oraz specjalistyczne narzędzia.

Choć są to produkty uzupełniające, w praktyce często decydują o trwałości i bezpieczeństwie całej instalacji. Dla projektantów oraz działów utrzymania ruchu możliwość

zamówienia wszystkich elementów z jednego źródła oznacza nie tylko wygodę logistyczną. To także gwarancja kompatybilności komponentów, zgodności parametrów technicznych oraz odpowiedzialności jednego dostawcy za cały system.

Przyjrzyjmy się bliżej dławikom kablowym – elementom często niedocenianym, choć pełniącym niezwykle ważną funkcję.

DŁAWIK KABLOWY – NIEWIELKI ELEMENT O OGROMNYM ZNACZENIU

Dławik odpowiada za szczelność obudowy, właściwe zamocowanie przewodu oraz ochronę kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi. W wielu aplikacjach od jego jakości zależy nie tylko trwałość połączenia, ale również bezpieczeństwo pracy całego układu.

W praktyce przemysłowej dławik musi spełniać wiele funkcji jednocześnie. Powinien utrzymywać wymagany stopień ochrony IP przez cały okres eksploatacji, zabezpieczać kabel przed wyrwaniem oraz zapewniać odpowiedni promień gięcia w wersjach wyposażonych w odgiętki. Równie istotna jest odporność na temperaturę, wilgoć, chemikalia i promieniowanie UV.

W aplikacjach EMC kluczowe jest skuteczne połączenie ekranu kabla z obudową urządzenia, natomiast w strefach zagrożonych wybuchem niezbędne są wykonania spełniające wymagania ATEX.

JAK DOBRAĆ DŁAWIK DO WARUNKÓW PRACY?

W ofercie HELU znajdują się rozwiązania przeznaczone zarówno do standardowych aplikacji maszynowych, jak i do środowisk szczególnie wymagających.

Jednym z najbardziej uniwersalnych rozwiązań jest rodzina **HSK** – poliamidowe dławiki do zastosowań maszynowych. Charakteryzują się bardzo wysoką szczelnością IP68 oraz IP69K, szerokim zakresem temperatur pracy od -40°C do +100°C i odpornością na trudne warunki środowiskowe. Dzięki bezhalogenowej konstrukcji oraz zgodności z dyrektywą RoHS sprawdzają się w nowoczesnych instalacjach przemysłowych, automatyce, robotyce i budowie pojazdów. Charakterystyczny niebieski kolor często wykorzystywany jest w obwodach iskrobezpiecznych ATEX, choć dostępne są również wersje czarne i szare.

W aplikacjach narażonych na drgania i wibracje szczególnie dobrze sprawdzają się rozwiązania **HELUTOP® HT**. Dławiki wykonane są ze specjalnego poliamidu z uszczelką neoprenową i mogą być stosowane również na zewnątrz dzięki odporności na promieniowanie UV. Dużą zaletą jest dostępność różnych rodzajów gwintów: metrycznych, PG oraz NPT, co ułatwia integrację z różnymi typami urządzeń.



Fot. 1. // Dławiki HELUTOP-HT



Fot. 2. // Dławiki HSK

W wielu instalacjach konieczne jest przeprowadzenie kilku przewodów przez jedno wejście. W takich sytuacjach stosowane są wkładki wielootworowe **HELUTOP®**, które pozwalają zachować wysoki stopień szczelności IP68 przy jednoczesnym ograniczeniu liczby otworów w obudowie.

Tam, gdzie aplikacja nie wymaga najwyższej odporności mechanicznej lub temperaturowej, dobrym rozwiązaniem pozostają ekonomiczne dławiki nylonowe **HP**. To prosty i szybki w montażu osprzęt do standardowych zastosowań przemysłowych, szczególnie w szafach sterowniczych i rozdzielnicach.

OCHRONA KABLA PODCZAS RUCHU

Automatycy doskonale wiedzą, że przewód pracujący w ruchu jest szczególnie narażony na uszkodzenia. Dlatego w takich aplikacjach stosuje się dławiki wyposażone w odgiętki chroniące kabel przed nadmiernym zginaniem.

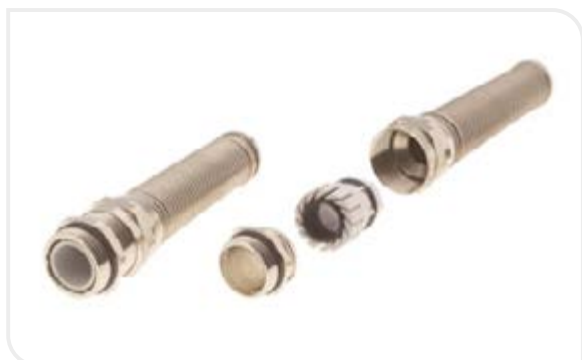
Model **HSK-B** wyposażony jest w elastyczną odgiętkę z tworzywa, która zabezpiecza przewód przed okresowym przekraczaniem minimalnego promienia gięcia.

W bardziej wymagających aplikacjach, gdzie występują większe obciążenia mechaniczne, stosowane są dławiki **HSK-MS-B** wykonane z mosiądzu i wyposażone w odgiętkę sprężynową ze stali nierdzewnej.

Ciekawym rozwiązaniem są również dławiki kątowe **HSK-WI**. Pozwalają one wyprowadzić przewód pod kątem 90°, co okazuje się niezwykle praktyczne w ciasnych przestrzeniach montażowych lub tam, gdzie trasa kablowa wymusza konkretny kierunek prowadzenia przewodu. Przykładem może być kabel zasilający wychodzący z maszyny i prowadzony po podłożu, który na pierwszym odcinku musi opadać pionowo. Konstrukcja zatrzaskowa umożliwia szybki montaż i zabezpiecza dławik przed przypadkowym otwarciem.



Fot. 3. // Dławik HSK-WI



Fot. 4. // Dławik HSK-MS-B

SPECJALISTYCZNE ROZWIĄZANIA DLA EMC I KABLI PŁASKICH

W nowoczesnych instalacjach przemysłowych kompatybilność elektromagnetyczna jest jednym z kluczowych zagadnień.

Dławiki **HELUTOP® MS-EP4** zostały zaprojektowane specjalnie do kabli ekranowanych. Dzięki opatentowanemu systemowi połączenia ekranu 360° zintegrowany element stykowy zapewnia szybki i pewny montaż bez ryzyka uszkodzenia elementów ekranu kabla. Dla działów utrzymania ruchu oznacza to nie tylko oszczędność czasu, ale również większą pewność poprawnego wykonania połączenia masy.



Fot. 5. // HELUTOP® MS-EP4

W branży dźwigowej i dźwignicowej często stosowane są przewody płaskie. Do takich zastosowań przeznaczone są dławiki **STK-F i STS-F** wyposażone w specjalne wkładki uszczelniające dopasowane do geometrii kabla płaskiego. Są to rozwiązania dedykowane głównie do pracy na zewnątrz obiektów przemysłowych.

HIGIENA I ODPORNOŚĆ W WYMAGAJĄCYCH BRANŻACH

Przemysł spożywczy, chemiczny i farmaceutyczny stawia przed osprzętem kablowym szczególne wymagania. Regularne mycie urządzeń gorącą wodą pod ciśnieniem, stosowanie środków chemicznych oraz konieczność utrzymania wysokiej czystości sprawiają, że standardowe rozwiązania często okazują się niewystarczające.

Dławiki **HELUTOP® HT-CLEAN** zostały opracowane właśnie z myślą o takich środowiskach. Charakteryzują się bardzo wysoką odpornością temperaturową, nawet do +150°C oraz zwiększoną odpornością na korozję i mycie ciśnieniowe. Gładka powierzchnia utrudnia osadzanie się zabrudzeń, co ma ogromne znaczenie w strefach czystych.

KOMPLEKSOWOŚĆ, KTÓRA UPRASZCZA PRACĘ

Dławiki kablowe są tylko jednym z elementów szerokiej oferty osprzętu HELU, ale doskonale pokazują kierunek, w którym rozwijają się potrzeby współczesnego przemysłu. Dziś liczy się nie pojedynczy produkt, lecz kompletny i dopasowany system zapewniający niezawodny przesył mocy i sygnałów.

Zależy nam, aby projektant, producent maszyn czy dział utrzymania ruchu mogli w jednym miejscu dobrać wszystkie kompatybilne elementy niezbędne do budowy niezawodnej instalacji – od przewodu, przez ochronę mechaniczną i EMC, aż po montaż i prowadzenie kabla. //

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

HELU



W przypadku jakichkolwiek pytań prosimy skorzystać z naszego formularza kontaktowego:

Kontakt – HELUKABEL



ZANIM WYDARZY SIĘ WYPADEK – JAK STRES I POŚPIECH WPŁYWAJĄ NA BEZPIECZEŃSTWO PRACOWNIKÓW

// Do niedawna bezpieczeństwo pracy kojarzyło się przede wszystkim z procedurami, środkami ochrony indywidualnej i technicznymi zabezpieczeniami stanowisk. Dziś coraz więcej uwagi poświęca się czynnikom, których nie widać na pierwszy rzut oka, a które mają realny wpływ na bezpieczeństwo pracowników – stresowi, przeciążeniu, jakości komunikacji czy relacjom w zespole. Jak zmienia się podejście do BHP w środowisku produkcyjnym i jakie doświadczenia płyną z działań realizowanych w Cedo? O tym opowiada Anna Połchowska, HSE Manager w Cedo.

Źródło // Cedo



Eksperti Centralnego Instytutu Ochrony Pracy zwracają uwagę, że stres, presja czasu czy przeciążenie obowiązkami mogą wpływać na koncentrację, podejmowanie decyzji oraz bezpieczeństwo pracy. W środowisku produkcyjnym, gdzie wiele procesów opiera się na powtarzalności działań i szybkiej ocenie sytuacji, znaczenie tych czynników staje się szczególnie istotne.

BEZPIECZEŃSTWO PSYCHOLOGICZNE WPŁYWA NA BEZPIECZEŃSTWO PRACY

Współczesne podejście do BHP uwzględnia nie tylko zagrożenia fizyczne, ale również czynniki wpływające na zachowania i decyzje pracowników. Znaczenie mają nie tylko procedury, lecz także organizacja pracy, komunikacja czy poziom wsparcia w zespole.

– W wielu przypadkach bezpośrednią przyczyną wypadku nie jest brak procedury, ale moment nieuwagi, zmęczenie czy presja czasu. To czynniki, które trudno zmierzyć, ale mają ogromny wpływ na bezpieczeństwo pracy. Dziś zagrożenia psychospołeczne są pełnoprawnym elementem zarządzania bezpieczeństwem. Stres, przeciążenie czy brak poczucia wsparcia mogą wpływać na sposób podejmowania decyzji i zwiększać ryzyko błędów. Z tego powodu bezpieczeństwo nie może być traktowane wyłącznie jako zbiór procedur – musi być obecne w codziennych zachowaniach, relacjach i kulturze organizacyjnej. Trzeba też pamiętać, że zmiana nie jest wydarzeniem, lecz procesem – mówi Anna Połchowska, HSE Manager w Cedo.

PRESJA CZASU A BEZPIECZEŃSTWO PRACY

Pośpiech rzadko pojawia się w raportach powypadkowych jako bezpośrednia przyczyna zdarzenia. W praktyce jednak często jest jednym z elementów, które prowadzą do błędów, pomijania rutynowych czynności i podejmowania ryzykownych decyzji.

– Wypadki bardzo rzadko są efektem jednego zdarzenia. Najczęściej składa się na nie wiele elementów: rutyna, zmęczenie, presja czasu czy przekonanie, że „tym razem nic się nie stanie”. Dlatego tak ważne jest budowanie świadomości, że bezpieczeństwo zależy nie tylko od znajomości zasad, ale również od decyzji podejmowanych każdego dnia. Pracownik powinien wiedzieć, że ma prawo pracować bez pośpiechu i reagować wtedy, gdy warunki nie pozwalają na bezpieczne wykonanie zadania – mówi Anna Połchowska.

Właśnie dlatego coraz większą uwagę zwraca się dziś na sposób organizacji pracy i czynniki wpływające na codzienne zachowania pracowników. W wielu przypadkach zagrożenie pojawia się nie w momencie wykonywania zadania, lecz znacznie wcześniej – gdy pośpiech, rutyna lub presja zaczynają wpływać na podejmowane decyzje.

ZDROWE ŚRODOWISKO PRACY TO ELEMENT BEZPIECZEŃSTWA

Sama świadomość zagrożeń nie wystarczy, jeśli pracownik nie ma narzędzi, wsparcia i przestrzeni do reagowania na pojawiające się problemy.

– Chcemy, aby pracownicy nie tylko znali zasady, ale rozumieli, dlaczego są one ważne. Dlatego rozwijamy

rozwiązania pozwalające zgłaszać uwagi i problemy, a jednocześnie zapewniamy dostęp do profesjonalnego wsparcia. Od dwóch lat pracownicy mogą korzystać z platformy oferującej anonimowe konsultacje psychologiczne, wsparcie ekspertów oraz warsztaty rozwojowe. Zależy nam, aby widzieli, że zgłaszane problemy prowadzą do realnych zmian. Tylko wtedy można budować zaangażowanie i odpowiedzialność za wspólne środowisko pracy – podkreśla ekspertka.

NIE SZUKAMY WINNYCH, SZUKAMY PRZYZYNY

Równie istotne jak identyfikowanie zagrożeń jest sposób, w jaki organizacja reaguje na błędy i niebezpieczne sytuacje. Coraz większą rolę odgrywa analiza przyczyn źródłowych oraz koncentracja na rozwiązaniach zamiast poszukiwaniu winnych.

– Jeśli widzimy niebezpieczne zachowanie, nie skupiamy się na ocenie pracownika, ale na sytuacji. Rozmawiamy o tym, co można zrobić lepiej i jak zmienić sposób działania, bo przyczyną problemu nie jest zła wola, lecz brak odpowiednich narzędzi, niewystarczające szkolenie czy organizacja pracy. Dlatego tak ważne jest docieranie do przyczyn źródłowych, a nie wyłącznie usuwanie skutków – tłumaczy Anna Połchowska.

KULTURĘ BEZPIECZEŃSTWA BUDUJE SIĘ LATAMI

Największym wyzwaniem nie jest wdrożenie pojedynczej inicjatywy, lecz utrzymanie zmiany w postępowaniu pracowników. Trwała poprawa bezpieczeństwa wymaga konsekwencji, zaangażowania i wspólnego rozumienia celu przez całą organizację.

– Naszym celem było przejście od myślenia o bezpieczeństwie jako priorytecie do traktowania go jako wartości. Priorytety mogą zmieniać się wraz z sytuacją biznesową, natomiast wartości pozostają niezmiennie. Dlatego tak ważne jest, aby bezpieczeństwo było obecne w decyzjach i sposobie komunikacji wszystkich pracowników – podsumowuje HSE Manager w Cedo.

Rosnące znaczenie czynników psychospołecznych pokazuje, że skuteczne zarządzanie bezpieczeństwem nie kończy się na procedurach i rozwiązaniach technicznych. Równie ważne są organizacja pracy, poziom zaufania i jakość komunikacji. To właśnie te elementy często decydują o tym, czy po zakończonej zmianie bezpiecznie wrócą do domu. //

ATAK NA PRODUKCJĘ.

CO DZIEJE SIĘ W FABRYCE W PIERWSZYCH GODZINACH CYBERINCYDENTU

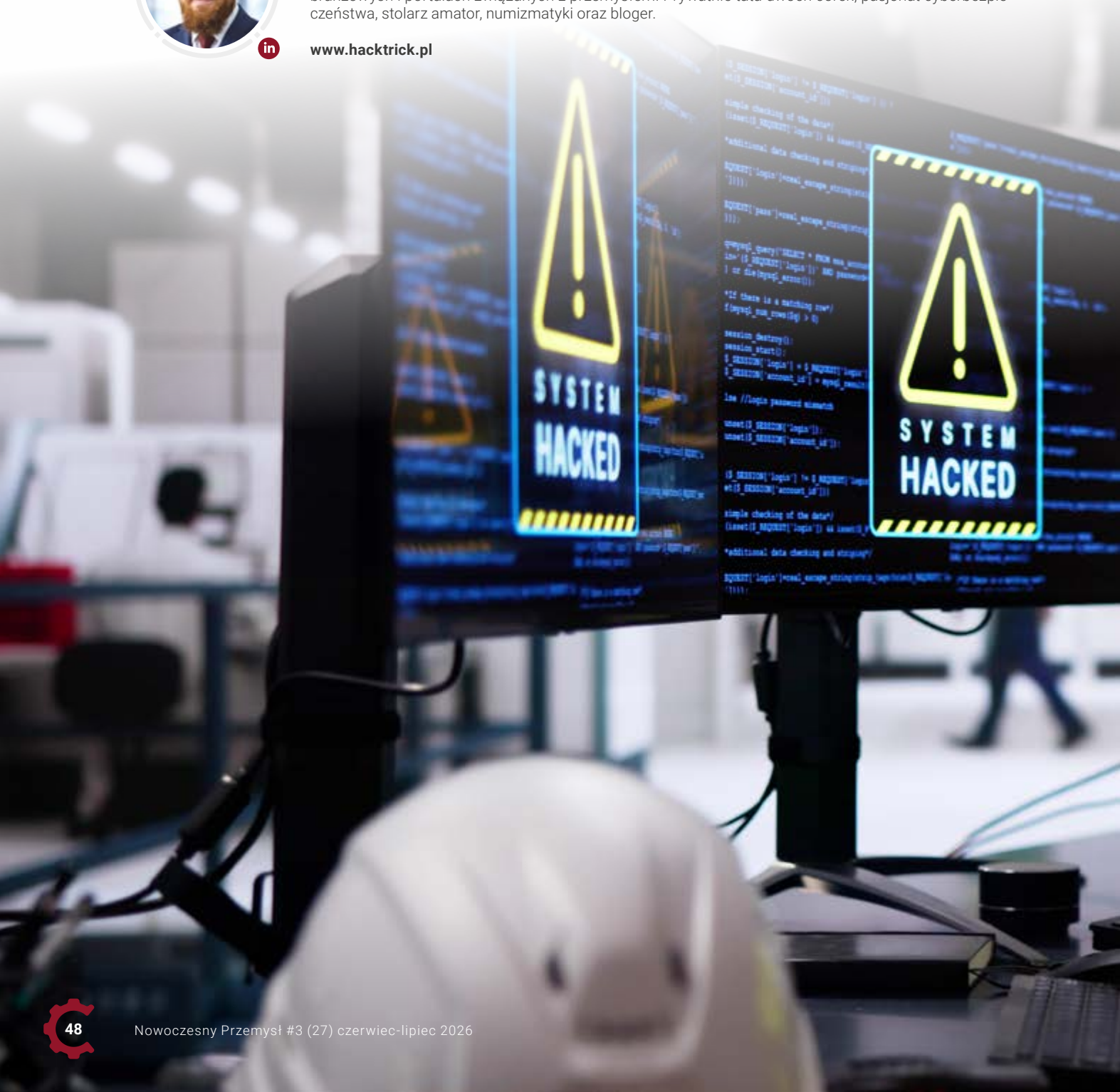


Autor // WOJCIECH SIKORSKI

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



www.hacktrick.pl



// Cyberincydent w fabryce rzadko zaczyna się tak, jak wyobrażają to sobie osoby spoza przemysłu. Nie ma od razu migających czerwonych ekranów, spektakularnego zatrzymania wszystkich linii ani komunikatu hakera wyświetlonego na panelu operatorskim. W rzeczywistości pierwsze godziny są często niejednoznaczne, chaotyczne i pełne sprzecznych sygnałów. Operator widzi, że coś nie działa tak jak zwykle. Utrzymanie ruchu dostaje informację o problemie z komunikacją. Automatyk zauważa nietypowe zachowanie sterownika albo brak odpowiedzi z panelu HMI. Dział IT widzi alert z systemu EDR, nietypowy ruch sieciowy albo zgłoszenie o zablokowanej stacji inżynierskiej. Zarząd natomiast zwykle otrzymuje pierwszą informację dopiero wtedy, gdy problem zaczyna wpływać na produkcję, bezpieczeństwo ludzi, jakość wyrobu albo dostępność instalacji.



W środowisku IT cyberincydent najczęściej kojarzy się z utratą poufności danych, zablokowaniem systemów, wyciekami informacji albo przejęciem kont użytkowników. W środowisku OT skutki mogą być jednak znacznie bardziej bezpośrednie, ponieważ systemy cyfrowe są powiązane z rzeczywistym procesem technologicznym. Cyberatak nie kończy się więc na ekranie komputera, lecz może wpłynąć na pracę maszyn, sposób sterowania instalacją, wiarygodność wskazań procesowych i możliwość bezpiecznego prowadzenia produkcji. Jeżeli operator przestaje ufać wartościom widocznym w systemie SCADA, automatyk traci komunikację ze sterownikiem PLC, a dział produkcji nie ma pewności, czy receptury, nastawy i sekwencje działania są zgodne z zatwierdzoną konfiguracją, problem przestaje być wyłącznie informatyczny. Staje się problemem kontroli nad procesem. Dlatego pierwsze godziny incydentu są tak istotne, ponieważ właśnie wtedy organizacja musi ograniczyć skutki techniczne, ale przede wszystkim ustalić, czy nadal rozumie, co dzieje się na instalacji i czy może bezpiecznie podejmować decyzje operacyjne.

Najtrudniejsze w początkowej fazie jest rozróżnienie, czy mamy do czynienia z typową awarią, błędem ludzkim, problemem komunikacyjnym, uszkodzeniem sprzętu, skutkiem nieudanej aktualizacji, czy rzeczywistym cyberincydentem. W fabryce takie sytuacje nakładają się na codzienną rzeczywistość techniczną. Sieć przemysłowa nie zawsze jest idealnie udokumentowana. Część urządzeń pracuje od kilkunastu lat. Niektóre komputery operatorskie mają stare systemy operacyjne, ponieważ aplikacja technologiczna nie została certyfikowana na nowsze wersje. Dostęp zdalny dostawcy bywa skonfigurowany na potrzeby serwisowe, ale nie zawsze jest objęty pełnym monitoringiem. Kopie zapasowe istnieją, lecz nie zawsze wiadomo czy można je szybko odtworzyć i czy obejmują aktualne konfiguracje sterowników, projekt SCADA oraz ustawienia stacji inżynierskich.

Pierwszym objawem incydentu bardzo często nie jest spektakularne zatrzymanie produkcji, lecz pozornie nieistotna anomalia, którą łatwo pomylić ze zwykłą awarią automatyki. Operator może zauważyć, że ekran HMI reaguje wolniej niż zwykle, a system wizualizacji przez chwilę nie pokazuje danych z części obiektu. Inżynier procesu może jednocześnie zwrócić uwagę, że wartości widoczne na ekranie nie do końca odpowiadają temu, co faktycznie dzieje się na instalacji. W innym obszarze zakładu mogą pojawić się opóźnione alarmy, chwilowe przerwy komunikacji albo problemy z pracą urządzeń zależnych od sterowników i napędów. Każdy z tych sygnałów osobno może wyglądać jak typowy problem techniczny, który da się wyjaśnić przeciążeniem systemu,

błędem komunikacji albo usterką sprzętu. Dopiero gdy podobne objawy zaczynają występować równolegle w kilku miejscach fabryki, pojawia się podejrzenie, że zakład nie ma do czynienia z pojedynczą awarią, lecz z incydem, który może wpływać na szerszą część środowiska OT.

W pierwszej godzinie najważniejsze jest opanowanie sytuacji operacyjnej. W OT priorytetem nie jest od razu analiza malware, lecz bezpieczeństwo ludzi, instalacji i procesu. Trzeba ustalić, czy produkcja może być kontynuowana, czy należy przejść w tryb ręczny, ograniczony albo bezpiecznie zatrzymać wybrane fragmenty instalacji. To decyzje trudne, ponieważ zatrzymanie produkcji może generować ogromne straty, ale kontynuowanie pracy przy utracie zaufania do systemów sterowania może być jeszcze bardziej ryzykowne. Jeżeli operator nie ma pewności czy wartości temperatury, ciśnienia, przepływu, poziomu lub prędkości są wiarygodne, to nie jest już zwykły problem informatyczny. To problem kontroli nad procesem.

Równolegle zaczyna się walka o informację, bo w pierwszych godzinach incydentu organizacja zwykle nie ma jeszcze pełnego obrazu sytuacji. Trzeba szybko ustalić, gdzie pojawił się pierwszy objaw, które systemy są dotknięte i czy problem ogranicza się do jednej linii, czy obejmuje większą część zakładu. Równie ważne jest odtworzenie ostatnich zmian technicznych, takich jak prace serwisowe, zdalne połączenia dostawców, aktualizacje albo modyfikacje konfiguracji sieci i systemów SCADA. Zespół reagowania powinien jednocześnie sprawdzić logowania, ruch sieciowy, użycie nośników USB i nietypowe działania na stacjach inżynierskich. Dopiero po złożeniu tych informacji można ocenić, czy zakład mierzy się z awarią, błędem operacyjnym, skutkiem niekontrolowanej zmiany, czy rzeczywistym cyberincydem.

W dobrze przygotowanej organizacji w tym momencie uruchamiana jest procedura reagowania na incydent. W praktyce jednak wiele zakładów dopiero wtedy odkrywa, że procedury istnieją głównie na papierze. Brakuje jasnej listy kontaktowej, nie wiadomo, kto podejmuje decyzję o izolacji segmentu sieci, kto ma prawo zatrzymać produkcję, kto komunikuje się z dostawcami, kto zabezpiecza logi, kto odpowiada za kontakt z zarządem, a kto prowadzi dokumentację zdarzenia. W pierwszych godzinach chaos organizacyjny bywa równie groźny jak sam atak. Bez ustalonego modelu dowodzenia każdy działa w dobrej wierze, ale niekoniecznie w sposób skoordynowany.

Jednym z największych błędów jest pochopne restartowanie systemów. W środowisku przemysłowym restart stacji operatorskiej, serwera SCADA, kontrolera domeny, serwera licencji albo komputera inżynierskiego może

wydawać się naturalną reakcją. Przecież w wielu awariach to pomaga. W cyberincydencie może jednak zniszczyć istotne ślady, utrudnić analizę pamięci operacyjnej, przerwać zbieranie logów albo spowodować, że zainfekowany system nie uruchomi się ponownie. Jeszcze groźniejsze jest przywracanie kopii zapasowej bez zrozumienia, czy backup nie zawiera już elementów kompromitacji. W OT każda czynność naprawcza powinna być oceniona pod kątem wpływu na proces, aspektu dowodowego i możliwości dalszej eskalacji.

Drugim częstym błędem jest zbyt szybkie odcinanie wszystkiego od wszystkiego. Izolacja jest ważnym narzędziem ograniczania incydentu, ale w środowisku przemysłowym musi być wykonana świadomie. Odłączenie segmentu sieci może zatrzymać komunikację między SCADA a PLC, przerwać raportowanie do systemu MES, zablokować synchronizację czasu albo odciąć operatora od widoku instalacji. Dlatego decyzja o izolacji powinna uwzględniać topologię sieci, zależności technologiczne, architekturę Purdue, krytyczność danego obszaru i możliwość przejścia w tryb lokalny. Czasem właściwe będzie odcięcie dostępu zdalnego dostawcy. Czasem zablokowanie ruchu między IT i OT. Czasem izolacja pojedynczej stacji inżynierskiej. Czasem utrzymanie komunikacji procesowej, ale zablokowanie ruchu administracyjnego.

W pierwszych godzinach ogromne znaczenie ma pasywny monitoring sieci OT. Jeżeli zakład ma wdrożony system wykrywania anomalii przemysłowych, może szybko zobaczyć, które urządzenia komunikują się w nietypowy sposób, czy pojawiły się nowe hosty, czy wystąpiły próby odczytu lub zapisu do sterowników, czy ktoś skanował sieć przemysłową, czy nastąpiła zmiana logiki PLC, czy wystąpiły komendy charakterystyczne dla protokołów takich jak Modbus TCP, Profinet, EtherNet/IP, S7comm, DNP3 lub OPC UA. Bez takiego monitoringu zespół często działa niemal po omacku, bazując na relacjach operatorów, fragmentarycznych logach i intuicji automatyków.

Szczególnie krytyczny jest moment, w którym incydent zaczyna dotyczyć stacji inżynierskich. To one często mają dostęp do projektów sterowników, konfiguracji napędów, paneli HMI, systemów bezpieczeństwa, receptur i narzędzi diagnostycznych. Z poziomu stacji inżynierskiej można odczytać konfigurację systemu i bardzo szybko zrozumieć strukturę procesu technologicznego. To właśnie tam często znajdują się projekty sterowników, konfiguracje paneli operatorskich, ustawienia komunikacji oraz narzędzia pozwalające na modyfikację logiki sterowania. Jeżeli taka stacja zostanie przejęta, atakujący nie musi działać na ślepo. Może najpierw rozpoznać środowisko, sprawdzić zależności między urządzeniami, a dopiero



W pierwszych godzinach chaos organizacyjny bywa równie groźny jak sam atak.

później przygotować zmianę logiki, manipulację parametrami albo działania utrudniające wykrycie incydentu.

W tle pojawia się jeszcze jeden problem – zaufanie do danych. W klasycznej awarii technicznej zakład często wie, który element przestał działać. W cyberincydencie może nie być pewności. To właśnie dlatego atak na produkcję nie zawsze musi polegać na zatrzymaniu procesu. Czasem bardziej niebezpieczna jest subtelna manipulacja. Niewielka zmiana parametru, opóźnienie alarmu, podmiana wartości pomiarowej albo ingerencja w sekwencję sterowania może prowadzić do strat jakościowych, uszkodzeń sprzętu lub zagrożenia bezpieczeństwa.

W drugiej i trzeciej godzinie incydentu organizacja powinna już mieć wstępny obraz sytuacji. Nie musi znać pełnej przyczyny, ale powinna wiedzieć, które obszary są dotknięte, jakie są objawy, jakie systemy są krytyczne, co należy zabezpieczyć i kto podejmuje decyzje. Tworzy się roboczy sztab incydentowy, w którym powinni uczestniczyć przedstawiciele produkcji, utrzymania ruchu, automatyki, IT, cyberbezpieczeństwa, BHP, jakości, komunikacji i zarządu. W OT nie da się skutecznie reagować wyłącznie z poziomu SOC albo działu IT. Osoba analizująca logi musi rozumieć, że dana komunikacja może być normalna w cyklu produkcyjnym, a automatyk musi wiedzieć, że pozornie typowy błąd komunikacji może wynikać z działań atakującego.

W tej fazie zaczyna się dokumentowanie osi czasu. Każda godzina, a czasem każda minuta, ma znaczenie. Kiedy wystąpił pierwszy objaw? Kto go zauważył? Jakie działania wykonano? Co zrestartowano? Co odłączono? Jakie konta były używane? Jakie połączenia zdalne były aktywne? Jakie systemy przestały odpowiadać? Kiedy podjęto decyzję o ograniczeniu produkcji? Jakie próbki, logi i obrazy dysków zabezpieczono? Taka dokumentacja jest potrzebna nie tylko do analizy technicznej, ale również do raportowania, odpowiedzialności regulacyjnej, ubezpieczenia, komunikacji z klientami i późniejszego doskonalenia procedur.

Jeżeli atak ma charakter ransomware, presja rośnie bardzo szybko, bo problem przestaje dotyczyć wyłącznie pojedynczych komputerów, a zaczyna wpływać na zdolność zakładu do normalnego funkcjonowania. Proces technologiczny może jeszcze pracować, ale organizacja stopniowo traci kontrolę nad tym, co dzieje się wokół niego: nie ma dostępu do planów produkcyjnych, dokumentacji, danych jakościowych, raportów, historii zmian albo narzędzi potrzebnych utrzymaniu ruchu. W praktyce oznacza to, że fabryka może zostać zatrzymana nawet wtedy, gdy sterowniki PLC nadal wykonują swoją logikę. Jeszcze większe ryzyko pojawia się wtedy, gdy incydent nie polega na samym blokowaniu systemów, lecz na manipulacji w środowisku OT. W takiej sytuacji nie wystarczy sprawdzić, czy system został zainfekowany. Trzeba zrozumieć, czy proces nadal zachowuje się zgodnie z założeniami technologicznymi, czy wyświetlane dane są wiarygodne i czy decyzje podejmowane przez operatorów opierają się na rzeczywistym stanie instalacji, a nie na obrazie zmienionym przez atakującego.

Bardzo istotna jest komunikacja wewnętrzna, ponieważ w pierwszych godzinach incydentu równie groźne jak sam atak mogą być przypadkowe działania wykonywane w dobrej wierze. Pracownicy muszą szybko otrzymać jasny komunikat, że nie powinni samodzielnie restartować systemów, przywracać kopii zapasowych, podłączać nośników USB ani logować się kontami uprzywilejowanymi do maszyn, które mogą być objęte incydem. Takie działania mogą zniszczyć ślady, pogłębić problem albo utrudnić późniejsze odtworzenie przebiegu zdarzenia. Równie ważne jest ograniczenie chaotycznego kontaktu z dostawcami i przesyłania zrzutów ekranu, logów czy dokumentacji przypadkowymi kanałami, ponieważ w kryzysie informacja bardzo łatwo zaczyna żyć własnym życiem. W fabryce plotki rozchodzą się szybko, a niepełne lub sprzeczne komunikaty potrafią sparaliżować decyzje bardziej niż sama awaria. Dlatego komunikacja powinna być prosta, konkretna i prowadzona z jednego miejsca: trzeba powiedzieć, co wiadomo, czego jeszcze nie potwierdzono, jakich działań należy unikać, kto koordynuje reakcję i gdzie pracownicy mają zgłaszać swoje obserwacje.

Po kilku godzinach organizacja zwykle stoi przed jedną z trzech decyzji. Pierwsza to kontynuacja produkcji w trybie kontrolowanym, jeżeli ryzyko jest ograniczone, systemy krytyczne działają, a dane są wiarygodne. Druga to częściowe zatrzymanie wybranych linii lub obszarów, aby ograniczyć wpływ incydentu i zabezpieczyć dowody. Trzecia to pełne zatrzymanie zakładu, jeżeli

istnieje ryzyko dla ludzi, środowiska, infrastruktury lub jakości produktu. Żadna z tych decyzji nie powinna być podejmowana wyłącznie przez dział IT. To decyzja biznesowo-techniczna, w której cyberbezpieczeństwo jest jednym z głównych, ale nie jedynym kryterium.

Warto podkreślić, że dobra reakcja na incydent w OT nie polega na heroizmie ani nocnej improwizacji. Jeżeli organizacja dopiero w trakcie ataku zaczyna szukać osób odpowiedzialnych, odtwarzać zależności między systemami, ustalać przebieg komunikacji sieciowej i sprawdzać, gdzie znajdują się kopie konfiguracji, to znaczy, że już na starcie traci cenny czas. Skuteczne reagowanie zaczyna się dużo wcześniej, zanim pojawi się pierwszy alert lub pierwsze zgłoszenie z produkcji. Wynika z tego, że zakład zna swoją architekturę, wie, które zasoby są krytyczne, rozumie powiązania między IT, OT i procesem technologicznym oraz ma wcześniej ustalone zasady izolowania zagrożonych obszarów. Równie ważne jest to, że kopie zapasowe nie tylko istnieją, ale były testowane, monitoring pozwala zobaczyć, co naprawdę dzieje się w sieci przemysłowej, a ludzie wiedzą, jakie mają role i kto podejmuje decyzje. W praktyce odporność buduje się przez regularne ćwiczenia, scenariusze awaryjne i współpracę między automatyką, produkcją, IT, cyberbezpieczeństwem i zarządem, a nie przez doraźne gaszenie pożaru w momencie, gdy fabryka już traci kontrolę nad sytuacją.

Największym paradoksem pierwszych godzin cyberincydentu jest to, że technologia schodzi na chwilę na drugi plan. Owszem, potrzebne są logi, narzędzia detekcyjne, analiza ruchu sieciowego, EDR, SIEM, kopie zapasowe i wiedza o protokołach przemysłowych. Ale równie ważne są procedury, odpowiedzialność, komunikacja i znajomość procesu. Fabryka to nie centrum danych. Tu decyzja o odłączeniu systemu może zatrzymać produkcję. Decyzja o utrzymaniu pracy może zwiększyć ryzyko technologiczne. Decyzja o restarcie może zniszczyć dowody. Decyzja o zignorowaniu anomalii może dać atakującemu kolejne godziny przewagi.

Pierwsze godziny cyberincydentu w fabryce są testem dojrzałości całej organizacji. Nie tylko działu cyberbezpieczeństwa. Właśnie dlatego cyberbezpieczeństwo przemysłowe nie może być traktowane jako dodatek do IT ani jako temat omawiany wyłącznie podczas audytu. W fabryce cyberbezpieczeństwo jest częścią ciągłości działania, bezpieczeństwa procesu i odporności organizacji. A pierwsze godziny incydentu pokazują, czy ta odporność istnieje naprawdę, czy była tylko zapisana w procedurach. //

„To co robi,
robi naprawdę
doskonale.”

Mewa. Kompleksowy serwis odzieży roboczej.

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

mDP – CENTRALNA PLATFORMA WSPIERAJĄCA CYFROWĄ KOMUNIKACJĘ W PRODUKCJI

// W nowoczesnej produkcji przemysłowej liczy się czas, dostęp do właściwych informacji oraz możliwość szybkiej reakcji. Każde opóźnienie w przekazaniu komunikatu o awarii, zatrzymaniu linii, odchyleniu jakościowym czy potrzebie wsparcia technicznego może wpływać na ciągłość procesu i generować realne koszty. Dlatego coraz większe znaczenie mają centralne systemy cyfrowe, które dostarczają kluczowe dane dokładnie tam, gdzie są potrzebne - bezpośrednio do użytkownika, w czasie rzeczywistym.

Autor // EWELINA USS-KOŁOWSKA

Dział IT
Volkswagen Poznań

Jednym z takich rozwiązań jest mDP – Mobile Device Platform, czyli centralna platforma mobilna wykorzystywana w zakładach Volkswagen Poznań oraz innych zakładach koncernowych. To przykład nowoczesnego narzędzia, które łączy świat produkcji, systemów IT oraz urządzeń mobilnych, wspierając szybszą i bardziej precyzyjną komunikację na hali produkcyjnej.

ZALETY mDP: LISTA JEST BARDZO DŁUGA

mDP umożliwia przekazywanie natychmiastowych powiadomień z maszyn i systemów produkcyjnych bezpośrednio na smartfony, smartwatche oraz inne odpowiednio skonfigurowane urządzenia mobilne. Dzięki temu liderzy, pracownicy utrzymania ruchu czy inne zespoły odpowiedzialne za wsparcie procesu mogą otrzymywać powiadomienia produkcyjne w czasie rzeczywistym i reagować szybciej niż przy tradycyjnym modelu komunikacji.

System został zaprojektowany z myślą o środowisku produkcyjnym, w którym każda sekunda ma znaczenie.





Może obsługiwać m.in. alarmy dotyczące awarii maszyn, blokady linii, odchylenia jakościowe, eskalacje do służb technicznych, informacje o stanie buforów produkcyjnych czy liczniki zmianowe pokazujące aktualną liczbę wyprodukowanych elementów. Dzięki temu mDP wspiera nie tylko samo zgłaszanie problemów, ale również bieżące monitorowanie sytuacji na produkcji.

W praktyce mDP nie jest jedynie aplikacją do wysyłania powiadomień. To rozbudowana architektura, która pozwala integrować dane z istniejących systemów produkcyjnych, takich jak systemy monitorowania maszyn, narzędzia IT czy rozwiązania klasy SCADA. Oznacza to, że platforma może współpracować z już funkcjonującą infrastrukturą bez konieczności budowania całego środowiska od podstaw.

Zakres zastosowania mDP jest szeroki. System może wspierać m.in. wysyłanie alarmów w czasie rzeczywistym, wzywanie specjalistycznego wsparcia jednym kliknięciem, przesyłanie informacji o awarii do zdefiniowanego odbiorcy, zgłaszanie zapotrzebowania na materiały eksploatacyjne, zamawianie części zamiennych, wykonywanie zdjęć, tworzenie raportów awarii oraz raportów pracy maszyn. Może również wspierać śledzenie obiektów w produkcji, ostrzegać o produktach lub partiach wymagających specjalnego postępowania czy informować o czynnościach wymagających dodatkowej pracy poza standardowym cyklem produkcyjnym.

Istotnym obszarem wykorzystania platformy jest także wsparcie zarządzania pracownikami i organizacją pracy. mDP może pomagać w przypisywaniu urządzeń, obszarów pracy i zadań do konkretnych użytkowników, a także



wspierać koordynację obsady stanowisk, również w sytuacjach, gdy konieczne jest czasowe zastępstwo lub szybka reorganizacja zespołu.

PLATFORMA MOŻE ROZWIJAĆ SIĘ WRAZ Z ORGANIZACJĄ

Największą wartością mDP jest jego **centralny i integracyjny charakter**. System został opracowany i zweryfikowany w globalnym środowisku produkcyjnym Volkswagena, a jego założenia pozwalają na wykorzystanie w różnych zakładach i lokalizacjach. Dzięki temu mDP stanowi dobry przykład rozwiązania, które nie jest tworzone wyłącznie na potrzeby jednego obszaru, lecz może być rozwijane jako wspólna platforma dla wielu jednostek.

Z perspektywy organizacji centralne narzędzia takie jak mDP mają kilka kluczowych zalet. Po pierwsze, pozwalają standaryzować sposób komunikacji i obsługi zdarzeń w różnych lokalizacjach. Po drugie, ułatwiają rozwój systemu, ponieważ nowe funkcjonalności mogą być projektowane i wdrażane w ramach jednej platformy. Po trzecie, zwiększają bezpieczeństwo i kontrolę dostępu, ponieważ rozwiązanie może być oparte na spójnych zasadach, zgodnych z politykami bezpieczeństwa obowiązującymi w organizacji.

Platforma została zaprojektowana jako rozwiązanie skalowalne, bezpieczne i kompatybilne z istniejącą infrastrukturą. Może rozwijać się wraz z organizacją – niezależnie od liczby lokalizacji, urządzeń czy użytkowników. Jest także przystosowana do przetwarzania dużej liczby danych i dystrybucji informacji do wielu urządzeń mobilnych w czasie rzeczywistym. //

KONIEC CHAOSU W AUTOMATYCE JEDNA PLATFORMA PRZEJMUJE KONTROLĘ NAD CAŁYM OPROGRAMOWANIEM FABRYKI

// Sterowniki PLC, napędy, roboty, systemy HMI i urządzenia różnych producentów. Im bardziej cyfrowa staje się fabryka, tym trudniej zapanować nad oprogramowaniem, aktualizacjami i cyberbezpieczeństwem.

Źródło // SEW-EURODRIVE

OrchestrationSuite od **SEW-EURODRIVE** eliminuje ten problem, przenosząc zarządzanie środowiskiem automatyki do jednej centralnej platformy. To rozwiązanie, które wprowadza do świata OT standardy znane z nowoczesnego IT: pełną kontrolę wersji, automatyczne kopie zapasowe, bezpieczny dostęp do infrastruktury i narzędzia inżynierskie działające bezpośrednio w chmurze.

Nowoczesne fabryki charakteryzują się szeroką gamą maszyn, robotów i komponentów automatyzacji: od sterowników, systemów sterowania ruchem i napędów po panele HMI i urządzenia brzegowe różnych producentów. Ta różnorodność technologiczna powoduje znaczne nakłady administracyjne: różne narzędzia inżynierskie, lokalne montaż oprogramowania i ręczne aktualizacje sprawiają, że sprawność zarządzania jest wyzwaniem.

OrchestrationSuite firmy SEW-EURODRIVE odpowiada na rosnącą złożoność systemów właśnie dzięki OrchestrationSuite - webowej platformie do zarządzania, wersjonowania oraz zabezpieczania oprogramowania automatyki. Przenosi zarządzanie oprogramowaniem na nowy poziom technologiczny - scentralizowany, oparty na chmurze i niezależny od producenta.

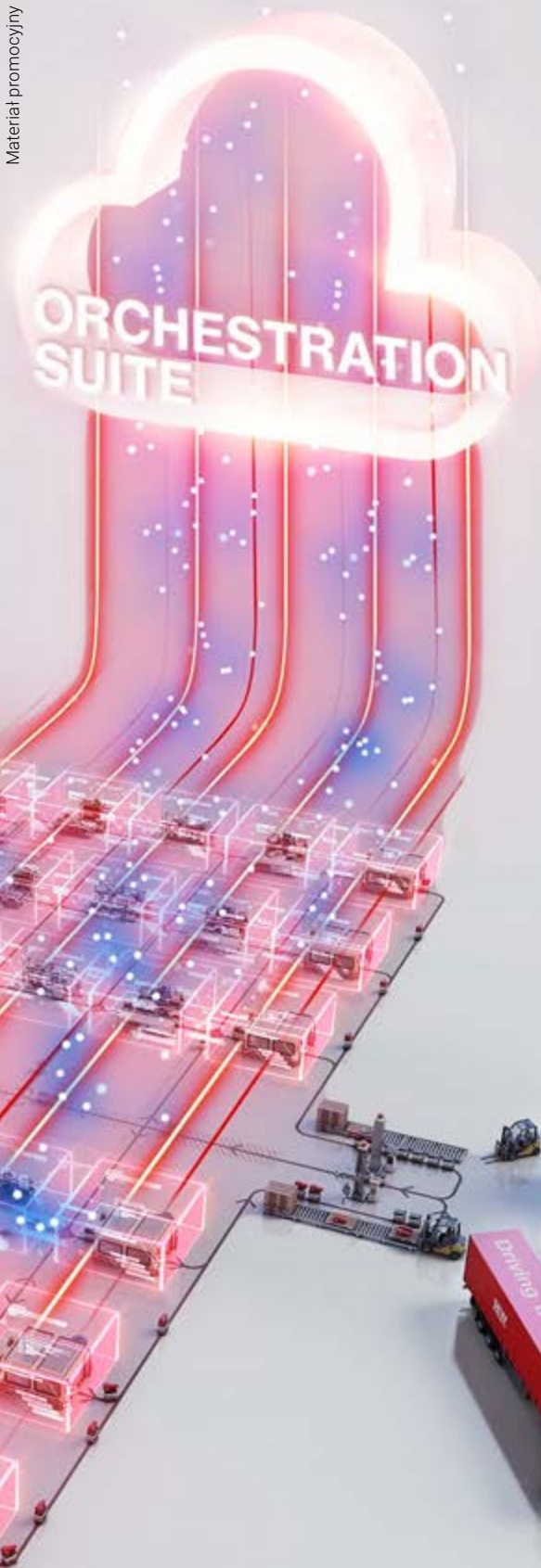
ARCHITEKTURA

Interfejs użytkownika (Frontend)

Niestandardowe uwierzytelnianie i uprawnienia oparte na rolach zapewniają bezpieczną kontrolę dostępu. Wszystko działa w przeglądarce, nie wymaga lokalnej instalacji.

Środowisko chmurowe (Tenant)

Każdy klient otrzymuje dedykowaną, odizolowaną przestrzeń w chmurze. Wszystkie projekty, użytkownicy i uprawnienia są bezpiecznie zarządzane i oddzielone od innych dzierżawców.



ORCHESTRATION SUITE

PLC Ops - kopie zapasowe i wersjonowanie

Moduł ten automatycznie tworzy kopie zapasowe, wersje oraz wdrożenia kodu sterowania – niezależnie od producenta i z wykorzystaniem bezpiecznego szyfrowania.

Narzędzia inżynieryjne: chmurowe środowisko programistyczne

Preinstalowane narzędzia inżynieryjne (np. MOVISUITE®) działają bezpośrednio w chmurze. Bez problemów z instalacją, aktualizacjami i kompatybilnością - po prostu uruchom i pracuj w przeglądarce

Fabryczny agent AI: inteligentna pomoc

Model AI dla automatyzacji, który rozumie i dokumentuje kod sterowania i będzie w coraz większym stopniu wsparciem w rozwoju i konserwacji.

Serwer komunikacyjny: bezpieczne zarządzanie połączeniami

Węzeł po stronie serwera w ramach tenanta zarządza szyfrowaną komunikacją oraz zestawianymi na żądanie połączeniami VPN pomiędzy chmurą a zakładem produkcyjnym.

Klient Connectivity: most do fabryki

Działa na urządzeniu lokalnym u klienta. Zapewnia bezpieczny dostęp do kontrolerów oraz urządzeń w sieci produkcyjnej oraz w razie potrzeby umożliwia ich połączenie z chmurą - w pełni kontrolowane i audytowalne.

MODUŁY

OrchestrationSuite to centralna platforma dla oprogramowania do automatyzacji nowej generacji. Upraszcza złożoność, przyspiesza cyfrową transformację i sprawia, że korzystanie z technologii automatyzacji jest tak proste, jak w przypadku najlepszych rozwiązań IT. Platforma dostarcza cztery kluczowe moduły zaprojektowane w celu maksymalizacji korzyści dla użytkowników:

- Bezpieczne przyłącze i sterowanie dostępem
- Tworzenie kopii zapasowych, wdrażanie i wersjonowanie
- Tłumaczenie kodu PLC na język czytelny dla człowieka
- Internetowe narzędzia inżynieryjne w chmurze //

SEW
EURODRIVE

www.sew-eurodrive.pl/movi-c

AC CZY DC?

JAK DOBRAĆ STACJĘ ŁADOWANIA DO POTRZEB NOWOCZESNEGO PRZEDSIĘBIORSTWA?

// Rozwój elektromobilności sprawia, że infrastruktura ładowania staje się ważnym elementem funkcjonowania przedsiębiorstw. Nie jest już tylko dodatkiem do parkingu, ale częścią systemu energetycznego firmy, wpływającą na organizację pracy floty, koszty eksploatacyjne i wygodę użytkowników. Wybór pomiędzy ładowaniem AC i DC powinien wynikać nie tylko z mocy urządzenia, lecz przede wszystkim z czasu postoju pojazdów, charakteru ich pracy oraz możliwości technicznych obiektu. BIBUS MENOS oferuje w tym zakresie kompaktowe ładowarki AC, szybkie stacje DC oraz rozproszone systemy ładowania dla firm, flot, zajezdni i przestrzeni publicznych.

Autor // JAKUB PREINL

Dyrektor ds. Rozwoju Biznesu w firmie BIBUS MENOS Sp. z o.o., z którą związany jest od 2020 r. Współtworzy i wdraża strategię rozwoju firmy, odpowiada za projekty rozwojowe oraz nadzór nad wybranymi obszarami B+R. Ekspert w zakresie e-mobilności, infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych oraz technologii wodorowej.

BIBUS MENOS

ŁADOWANIE AC – ROZWIĄZANIE DO CODZIENNEGO POSTOJU

Ładowarki AC, czyli stacje ładowania prądem zmiennym, najlepiej sprawdzają się tam, gdzie pojazd może pozostać podłączony przez dłuższy czas. To dobre rozwiązanie dla parkingów pracowniczych, biur, hoteli, obiektów usługowych oraz firm, których samochody wracają do bazy po zakończeniu dnia pracy. W takim modelu najważniejsze są dostępność punktu, bezpieczeństwo użytkowania, wygodna obsługa i możliwość rozłożenia poboru energii w czasie. W urządzeniach AC moc ładowania ograniczona jest przez moc przetwornicy AC/DC znajdującej się w pojeździe. Zazwyczaj moc ta wynosi 11 lub 22 kW w zależności od modelu.

W ofercie BIBUS MENOS znajdują się m.in. ładowarki Circontrol eHome, przeznaczone do prostego ładowania pojazdów elektrycznych. To kompaktowe rozwiązanie o mocy do 11 kW, odpowiednie do regularnego ładowania jednego pojazdu. Obudowa z tworzywa ABS umożliwia montaż wewnątrz i na zewnątrz, a pasek LED informuje użytkownika o stanie ładowania.

Dla firm i przestrzeni komercyjnych odpowiednie mogą być bardziej rozbudowane stacje AC, takie jak Circontrol eVolve Smart, eNext Elite czy Wallbox Cooper z regulowaną maksymalną mocą ładowania do 22 kW. Są to urządzenia przygotowane do pracy w miejscach, w których z ładowarek korzysta wielu użytkowników – pracownicy, goście lub klienci.



Rys. 1. // Ładowarki Wallbox w siedzibie Bibus Menos.

KIEDY AC WYSTARCZY?

Ładowanie AC będzie dobrym wyborem wtedy, gdy pojazd stoi przez kilka godzin i nie musi wracać do pracy natychmiast po podłączeniu. Dotyczy to np. samochodów administracyjnych, aut służbowych użytkowanych w trybie dziennym, floty przedstawicieli handlowych lub pojazdów pracowników. W takich przypadkach ładowanie nocne albo kilkugodzinne ładowanie podczas postoju w firmie może w pełni pokryć potrzeby eksploatacyjne.

Przykładem może być przedsiębiorstwo, które posiada kilka pojazdów elektrycznych wykorzystywanych lokalnie. Jeżeli auta wracają do siedziby po zakończeniu pracy, infrastruktura oparta na ładowarkach AC może być bardziej ekonomiczna niż natychmiastowa inwestycja w szybkie ładowanie DC. Ważna jest przy tym możliwość zarządzania poborem mocy, szczególnie gdy w obiekcie działają już inne energochłonne instalacje.

ŁADOWANIE DC – GDY LICZY SIĘ CZAS I DOSTĘPNOŚĆ POJAZDU

Ładowarki DC, czyli stacje prądu stałego, są przeznaczone do szybkiego uzupełniania energii baterii pojazdu. Energia trafia do akumulatora z pominięciem pokładowej przetwornicy pojazdu, dlatego proces może przebiegać znacznie szybciej niż z wykorzystaniem ładowarki AC (rys. 3). To rozwiązanie dla firm, w których pojazdy pracują intensywnie, obsługują kilka zmian, realizują dostawy, przewozy lub muszą szybko wrócić do eksploatacji.

BIBUS MENOS oferuje w tym zakresie m.in. stacje Kempower C-Station 50-400. To rozwiązanie DC przeznaczone do publicznych stacji ładowania, baz flotowych i zajezdni autobusowych. Urządzenie może być skalowane na miejscu od 50 kW do 100 kW, 150 kW lub 200 kW, a w wybranych

konfiguracjach dostępne są warianty wielonapięciowe lub z podwójną szafą do 400 kW. Istotną funkcją jest dynamiczna redystrybucja mocy z granulacją 25 kW, pozwalająca lepiej wykorzystać potencjał instalacji zasilającej.

Takie rozwiązanie sprawdzi się np. w firmie logistycznej, która musi ładować pojazdy dostawcze pomiędzy trasami, albo w obiekcie usługowym, w którym ładowanie ma być dostępne również dla klientów zewnętrznych. Krótki czas sesji ładowania wpływa wtedy bezpośrednio na przepustowość infrastruktury i dostępność pojazdów.

ROZPROSZONE SYSTEMY DC – WIĘKSZA ELASTYCZNOŚĆ INFRASTRUKTURY

W większych instalacjach coraz większe znaczenie mają rozproszone systemy ładowania DC. Zamiast budować wiele niezależnych ładowarek, każdą z osobnym układem mocy, można zastosować scentralizowaną jednostkę zasilającą i rozprowadzić energię do wielu terminali. Tak działa system Kempower, dostępny w ofercie BIBUS MENOS.

Sercem rozwiązania jest S-Series Power Unit, czyli jednostka zasilająca o całkowitej mocy ładowania do 600 kW. Może ona obsługiwać od 6 do 12 rozproszonych punktów ładowania, czyli satelit. Dynamiczne zarządzanie mocą pozwala kierować energię tam, gdzie jest aktualnie najbardziej potrzebna. W praktyce oznacza to większą elastyczność, lepsze wykorzystanie dostępnej mocy i możliwość obsługi wielu pojazdów bez przewymiarowania całej instalacji.

Uzupełnieniem systemu jest Satelita Kempower DC. To kompaktowy punkt ładowania wyposażony m.in. w ekran dotykowy, czytnik RFID i platformę Kempower ChargeEye. Rozproszona architektura ułatwia projektowanie infrastruktury w miejscach o ograniczonej przestrzeni, np. na parkingach wielopoziomowych lub w istniejących zajezdniach.



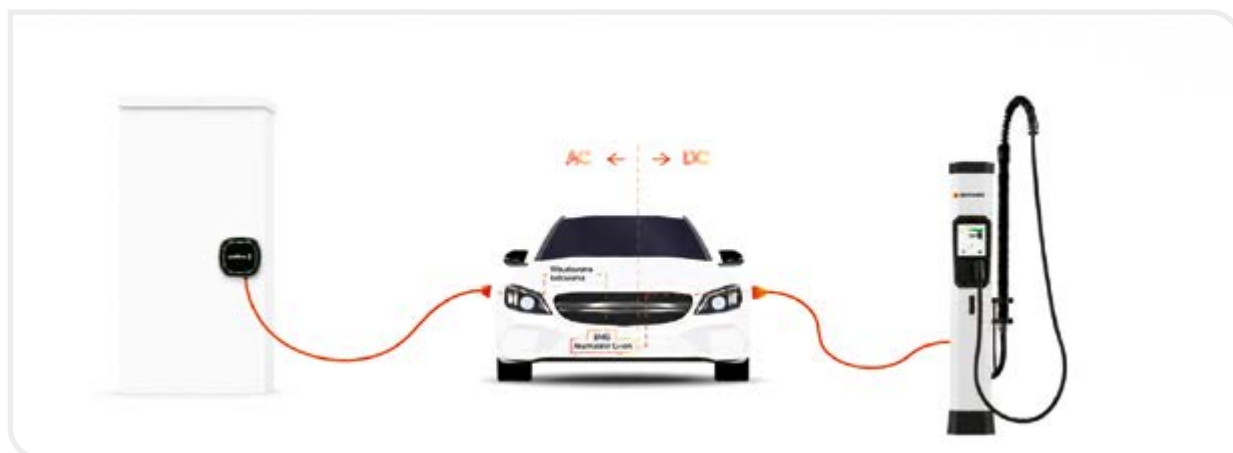
Rys. 2. // Rozproszony system ładowania DC Kempower z jednostką S-Series Power Unit.

MODEL MIESZANY – AC DO POSTOJU, DC DO SZYBKIEJ ROTACJI

W wielu przedsiębiorstwach najlepszym rozwiązaniem nie jest wybór jednej technologii, ale połączenie AC i DC. Ładowarki AC mogą obsługiwać samochody pracowników, pojazdy administracyjne i flotę, która parkuje przez kilka godzin. Stacja DC może pełnić funkcję punktu szybkiego ładowania dla pojazdów intensywnie użytkowanych, transportu dostawczego lub klientów zewnętrznych.

Taki model pozwala ograniczyć koszty inwestycji i jednocześnie zapewnić odpowiednią gotowość operacyjną floty. Firma nie musi przypisywać bardzo dużej mocy każdemu miejscu parkingowemu. Może natomiast świadomie rozdzielić funkcje: ładowanie regularne i ekonomiczne realizować przez AC, a szybkie uzupełnianie energii pozostawić dla DC.

Rys. 3. // Porównanie technologii ładowania AC lub DC z wykorzystaniem Wallbox Pulsar Max i Satelity Kempower DC.



BIBUS MENOS JAKO PARTNER W DOBORZE INFRASTRUKTURY

Dobór stacji ładowania powinien zaczynać się od analizy rzeczywistych potrzeb: liczby pojazdów, czasu postoju, dostępnej mocy przyłączeniowej, możliwości rozbudowy oraz sposobu rozliczania użytkowników. Znaczenie ma również to, czy infrastruktura będzie działała wyłącznie na potrzeby firmy, czy także jako punkt publiczny lub półpubliczny.

BIBUS MENOS dostarcza rozwiązania e-mobilności dla różnych typów obiektów – od ładowarek AC, przez stacje DC, po rozproszone systemy ładowania dla dużych flot. Oferta obejmuje produkty marek Circontrol, Wallbox i Kempower, a także wsparcie w zakresie doboru, instalacji i serwisu.

AC i DC nie są rozwiązaniami konkurencyjnymi, lecz odpowiadają na różne scenariusze pracy. AC sprawdza się tam, gdzie pojazd ma czas na ładowanie podczas postoju. DC jest potrzebne tam, gdzie liczy się szybki powrót pojazdu do eksploatacji, duża przepustowość i obsługa wielu użytkowników. Odpowiednio dobrana infrastruktura może obniżyć koszty, poprawić organizację pracy floty i przygotować firmę na kolejne etapy elektromobilności. //



Nie naciskaj.

W automatyce przemysłowej najczęściej
kosztują **decyzje podjęte bez wiedzy.**

Dlatego od 20 lat uczymy,
co i kiedy **włączyć i wyłączyć.**

Praktyczne kursy z automatyki przemysłowej

- Automatyka i Mechatronika
- Siemens TIA Portal
- Siemens Klasyczny STEP7/WinCC
- Siemens Programowanie PLC
- Siemens Wizualizacje HMI/SCADA
- Siemens Techniki napędowe

- Siemens Szkolenia specjalistyczne
- Sieci przemysłowe
- Czujniki przemysłowe
- Cyberbezpieczeństwo w automatyce
- SIMATIC PCS7

- CODESYS
- MITSUBISHI
- OMRON
- Automatyka procesowa
- Programowanie w C i C++
- Automatyka budynkowa



TECHNOLOGIE DLA PRZEMYSŁU JUTRA



Łódzka
Specjalna Strefa
Ekonomiczna

// Sztuczna inteligencja, przemysłowy internet rzeczy, cyberbezpieczeństwo, automatyzacja i robotyzacja procesów stają się fundamentem nowoczesnego przemysłu. To już nie technologie przyszłości, lecz realne narzędzia zmieniające sposób działania firm.



Autor // MAGDALENA SMULCZYK

Community Manager
Departament Innowacji
Łódzka Specjalna Strefa Ekonomiczna

Właśnie dlatego coraz większego znaczenia nabierają inicjatywy wspierające przedsiębiorstwa w ich praktycznym wdrażaniu – takie jak **Hub Transformacji Cyfrowej Re_d Rethink Digital Hub** realizowany przez **Łódzką Specjalną Strefę Ekonomiczną**.

RE_D – REDEFINICJA CYFROWEJ (R)EWOLUCJI

Transformacja cyfrowa stała się jednym z kluczowych czynników rozwoju współczesnych przedsiębiorstw.

To dzięki niej firmy mogą efektywniej zarządzać procesami, lepiej odpowiadać na potrzeby klientów i budować przewagę konkurencyjną w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu.

RE_D Rethink Digital – Hub Transformacji Cyfrowej, realizowany w ramach European Digital Innovation Hub (EDIH), to inicjatywa ŁSSE i partnerów, która wspiera przedsiębiorstwa w procesie cyfryzacji. Hub oferuje bezpłatne szkolenia, demonstracje, usługi wdrożeniowe oraz eksperckie doradztwo w obszarach kluczowych dla nowoczesnego przemysłu, takich jak **sztuczna inteligencja, VR/AR, cyberbezpieczeństwo, automatyzacja i robotyzacja procesów, IoT czy 5G**.



AI I DANE JAKO FUNDAMENT DECYZJI BIZNESOWYCH

Sztuczna inteligencja coraz rzadziej jest traktowana jako eksperyment technologiczny, a coraz częściej jako narzędzie operacyjne wspierające codzienne decyzje w firmach. Jej zastosowania obejmują dziś nie tylko marketing czy obsługę klienta, ale także produkcję, logistykę, prognozowanie popytu oraz zarządzanie zasobami.

Równolegle rośnie znaczenie analizy danych, która pozwala firmom lepiej rozumieć procesy wewnętrzne i szybciej reagować na zmiany rynkowe. Dane stają się jednym z kluczowych zasobów organizacji – porównywalnym dziś do kapitału czy infrastruktury.

W ramach Hubu Transformacji Cyfrowej Re_d oferta obejmuje wsparcie w automatyzacji procesów biznesowych, analizie danych oraz budowaniu strategii cyfrowej transformacji dopasowanej do specyfiki przedsiębiorstwa.

PRZEMYSŁ POŁĄCZONY – IOT, 5G I INTELIGENTNE SYSTEMY

Kolejnym kluczowym trendem jest rosnąca liczba połączonych urządzeń i systemów komunikujących się w czasie rzeczywistym. Industrial Internet of Things, technologie 5G oraz rozwiązania typu Edge Computing zmieniają sposób funkcjonowania zakładów produkcyjnych i infrastruktury przemysłowej.

Dzięki nim firmy mogą monitorować procesy w czasie rzeczywistym, szybciej wykrywać nieprawidłowości, ograniczać przestoje i lepiej zarządzać zasobami. Przemysł staje się coraz bardziej oparty na danych, a decyzje operacyjne wynikają z analizy bieżących informacji z systemów i maszyn.

W ramach Hubu Re_d przedsiębiorstwa mogą testować te technologie w praktyce – podczas demonstracji i warsztatów eksperci prezentują zastosowanie m.in. Industrial IoT, 5G MESH oraz rozwiązań analityki danych dla przemysłu i infrastruktury smart.

CYBERBEZPIECZEŃSTWO JAKO WARUNEK TRANSFORMACJI

Cyfryzacja przemysłu nie może istnieć bez bezpieczeństwa. Im bardziej złożone i połączone systemy, tym większe znaczenie ma ochrona danych, infrastruktury oraz sieci przemysłowych.

Cyberbezpieczeństwo staje się dziś jednym z kluczowych elementów strategii rozwoju przedsiębiorstw – nie tylko w kontekście ochrony przed atakami, ale także zapewnienia ciągłości działania i odporności systemów.

W ramach Hubu Re_d przedsiębiorstwa mogą skorzystać z usług takich jak e-audyty cyberbezpieczeństwa, testowe wdrożenia systemów monitorowania sieci oraz szkolenia z zakresu cyberodporności. Pozwala to zidentyfikować potencjalne ryzyka i przygotować organizację na wyzwania cyfrowej transformacji.

Jednocześnie trwa obecnie **VI nabór do Hubu Transformacji Cyfrowej Re_d**, który potrwa do **31.07**. To ostatnia szansa, aby dołączyć do programu i skorzystać z dostępnych usług wspierających cyfryzację przedsiębiorstw. Formularz zgłoszeniowy jest dostępny na: <https://re-d.pl/>

SPARK 3.0 – START-UPY, KTÓRE WDRAŻAJĄ PRZYSZŁOŚĆ

Uzupełnieniem działań Łódzkiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej jest **Program Akceleracyjny Spark 3.0**, wspierający start-upy rozwijające technologie wpisujące się w kluczowe trendy Przemysłu 4.0. Program łączy młode firmy technologiczne z dojrzałym biznesem, umożliwiając testowanie i wdrażanie innowacji w warunkach rynkowych.

Realizowany do końca 2026 r. akcelerator obejmuje ponad 40 start-upów, oferując im wsparcie finansowe i merytoryczne sięgające do 400 tys. zł, od etapu prototypu aż po wdrożenie.



Wśród projektów programu znajdują się rozwiązania odpowiadające na najważniejsze wyzwania przemysłu, m.in.:

Cyber Range – platforma szkoleniowa z zakresu cyberbezpieczeństwa, pozwalająca użytkownikom trenować scenariusze ataków i obrony w realistycznym środowisku symulacyjnym.

KopterSoft – rozwiązania oparte na analizie danych i dronach, wspierające działania ratownicze oraz rolnictwo precyzyjne poprzez monitoring i przetwarzanie danych w czasie rzeczywistym.

Airnaute – platforma do zarządzania ruchem lotniczym General Aviation, usprawniająca planowanie lotów i koordynację przestrzeni powietrznej.

INNOWACJE DLA GOSPODARKI OBIEGU ZAMKNIĘTEGO. ŁSSE INAUGURUJE PROGRAM SPARK 4.0



Start-upy, duży biznes i gospodarka obiegu zamkniętego spotkały się 16 czerwca podczas inauguracji programu akceleracyjnego **Spark 4.0 | edycja: rethink**.

To kolejna, 5. odsłona Programu Akceleracyjnego, w całości poświęconego rozwiązaniom **z obszaru gospodarki obiegu zamkniętego GOZ**.

Akcelerator odpowiada na rosnące potrzeby rynku związane z efektywnym wykorzystaniem zasobów, ograniczaniem odpadów oraz wdrażaniem zrównoważonych modeli biznesowych.

To dopiero początek kolejnej odsłony programu. Już wkrótce ruszy pierwszy nabór do Spark 4.0 | edycja: rethink, skierowany do start-upów rozwijających innowacje dla gospodarki cyrkularnej.



Fot. 1. // Inauguracja Programu Akceleracyjnego Spark 4.0 – Magda Kubicka, dyrektor Dep. Innowacji w ŁSSE, oraz Maciej Sadowski, Co-Founder StartupHub Poland



Fot. 2. // Czworonożny zaawansowany technologicznie robot autorstwa startupu TPMachines podczas wydarzenia w ŁSSE

Aby być na bieżąco z informacjami o rekrutacji, zasadach udziału i aktualnościach programu, obserwuj nasze kanały w mediach społecznościowych: **@Startup Spark** oraz **@Łódzka Specjalna Strefa Ekonomiczna**

PODSUMOWANIE

Od blisko dekady Łódzka Specjalna Strefa Ekonomiczna skutecznie łączy świat biznesu, nauki i start-upów, tworząc warunki do rozwoju oraz komercjalizacji nowoczesnych technologii. W tym czasie wsparła **blisko 300 start-upów** z obszarów AI, cyberbezpieczeństwa, medtechu, VR/AR i internetu rzeczy, przeznaczając **ponad 70 mln zł** na rozwój, testowanie i walidację innowacyjnych rozwiązań realizowanych we współpracy z partnerami biznesowymi.

Dziś ŁSSE pełni funkcję kompleksowego ekosystemu wsparcia dla przedsiębiorstw, łącząc kompetencje technologiczne, eksperckie i wdrożeniowe. Poprzez inicjatywy takie jak Hub Transformacji Cyfrowej Re_d oraz programy akceleracyjne nie tylko identyfikuje kluczowe trendy technologiczne, ale przede wszystkim przekłada je na konkretne narzędzia i rozwiązania dostępne dla biznesu.

To właśnie w takim modelu – opartym na współpracy, wiedzy i praktycznym wdrażaniu innowacji – technologie przestają być przyszłością, a stają się realnym narzędziem rozwoju przemysłu już dziś. //

TWÓJ BIZNES GOTOWY NA KOLEJNY POZIOM WZROSTU?

Pomagamy przedsiębiorstwom rozwijać sprzedaż,
zdobywać nowe rynki i rosnąć mądrzej.

INGENIS wspiera firmy w kluczowych decyzjach rozwojowych.

Doradzamy w obszarach:

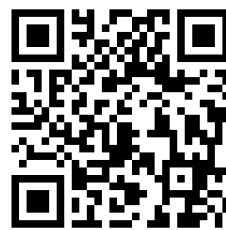
- ekspansja zagraniczna i rozwój sprzedaży,
- komercjalizacja innowacji i nowych technologii,
- fuzje, przejęcia i procesy M&A,
- pozyskiwanie finansowania na wzrost.

**20 lat
doświadczenia**

**10 mld zł wartości
obsłużonych projektów**

**8 zawartych
umów o PPP**

Umów się na spotkanie!



„MERCOR” S.A.
zmienia nazwę na mcr S.A.
oraz inwestuje w technologie
bezpiecznego jutra

mcr

mcrsa.pl

Aktywne gaszenie



Zabezpieczenia konstrukcji



mcr
techlab

elmech

DFM
DOORS

mcr
tecresa

mcr
dunamenti

elacompil

„MERCOR” S.A. zmienia nazwę na **mcr S.A.**, przyjmuje nową strategię rozwoju oraz inwestuje w technologie bezpiecznego jutra

mcr S.A. (wcześniej „MERCOR” S.A.) przez 38 lat zbudowała pozycję jednego z największych dostawców rozwiązań w obszarze bezpieczeństwa pożarowego w Europie. Dzięki wieloletniemu, konsekwentnemu rozwojowi oraz wysokim standardom technologicznym zdobyła zaufanie klientów oraz partnerów biznesowych na obsługiwanych rynkach.

Choć **mcr** jest nową marką, stanowi naturalną kontynuację wartości, kompetencji i doświadczenia, które przez lata budowały silną reputację Grupy „MERCOR”. To fundament, na którym powstała marka **mcr** jako nowoczesna organizacja skoncentrowana na rozwoju technologicznym rozwiązań dla budownictwa, jak i obiektów przyszłości.

Zmiany te wynikają z podjętych decyzji o wydzieleniu części swojego biznesu, obejmującej pionowy produktowy: oddymianie grawitacyjne oraz wentylację przeciwpożarową. Ten segment działalności, pod marką Mercor, *kontynuuje rozwój w obszarze oddymiania i wentylacji przeciwpożarowej jako część Grupy Kingspan.*

To punkt zwrotny w historii organizacji. Nowa marka **mcr S.A.** to nie tylko zmiana nazwy, ale przede wszystkim nowa strategia rozwoju, skoncentrowana na inwestycjach w innowacyjne rozwiązania technologiczne dla budynków.

Bieżąca oferta rozwiązań Grupy **mcr** obejmuje:

- 🏠 Aktywne gaszenie (spółka **mcr S.A.**)
- 🏠 Zabezpieczenia konstrukcji (spółka **mcr S.A.**)
- 🏠 Integrację systemów budynkowych (spółka **mcr Tech Lab**)
- 🏠 Przemysłowe magazyny energii (spółka **Elmech-ASE**)
- 🏠 Oddzielenia przeciwpożarowe (spółka **DFM Doors**)
- 🏠 Produkcję natrysków ogniochronnych (spółka **mcr Tecresa** z siedzibą w Hiszpanii)
- 🏠 Produkcję mas i farb ogniochronnych (spółka **mcr Dunamenti** z siedzibą na Węgrzech)

Środki pozyskane ze sprzedaży wydzielonej części biznesu już dziś napędzają kolejne inwestycje, zgodne ze strategią rozwoju **technologii bezpiecznego jutra**. Spółka **mcr S.A.** konsekwentnie kieruje swoje działania w stronę rozwiązań integrujących bezpieczeństwo i automatykę budynkową. Pierwszym krokiem w tym kierunku jest zakup spółki technologicznej **Ela-compil** – dostawcy systemu GEMOS, jednego z najbardziej zaawansowanych rozwiązań klasy PSIM w Europie.

To jednak dopiero początek. **mcr S.A.** zapowiada kolejne inwestycje w innowacyjne technologie, które będą odpowiadać na rosnące potrzeby rynku zabezpieczeń i automatyki obiektów oraz wyznaczać nowe standardy w branży.

Warto pozostać na bieżąco – informacje o kolejnych inwestycjach spółki już wkrótce.



NOWY STANDARD KOMUNIKACJI SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH W FIRMIE PRODUKCYJNEJ



Autor // PIOTR SŁOWIŃSKI

Project Manager PMP® DSR 4FACTORY z ponad 18 letnim doświadczeniem we wdrażaniu rozwiązań ERP 4FACTORY (QAD); w DSR S.A. od 14 lat pracuje na stanowisku Starszego Kierownika Projektów z Certyfikatem PMI PMP®. Ponad 60 projektów implementacyjnych dla Klientów DSR (wdrożenia i upgrade'y systemu ERP 4FACTORY oraz wszystkich rozwiązań z oferty DSR 4FACTORY w wielu różnych konfiguracjach). Doświadczenie w prowadzeniu projektów w zespołach od kilku do kilkudziesięciu osób.



// W dobie Przemysłu 4.0 sprawny przepływ informacji między systemami informatycznymi przestaje być jedynie technicznym wyzwaniem pionu IT, a staje się kluczowym fundamentem budowania przewagi konkurencyjnej. Współczesne przedsiębiorstwa produkcyjne operują na ogromnych wolumenach danych generowanych w czasie rzeczywistym przez maszyny, systemy magazynowe, platformy handlowe oraz oprogramowanie do zarządzania zasobami. Wyzwaniem nie jest już samo zbieranie tych danych, ale ich skuteczna integracja i transformacja w realną wartość biznesową. Odpowiedzią na te potrzeby jest nowoczesny standard komunikacji realizowany przez platformę integracyjną EIS 4FACTORY (Enterprise Integration Services), opracowaną przez ekspertów DSR S.A.



NOWE PODEJŚCIE DO INTEGRACJI: LIKWIDACJA „WYSP INFORMACYJNYCH”

Tradycyjne podejście do łączenia systemów IT w fabrykach opierało się na architekturze typu „punkt-punkt” (ang. *point-to-point*). Tworzenie dedykowanych interfejsów pomiędzy każdą parą aplikacji prowadziło jednak z czasem do powstania tzw. „spaghetti integracyjnego” – sieci powiązań trudnych w utrzymaniu, podatnych na awarie i kosztownych w modyfikacji. Każda aktualizacja jednego z systemów niosła ze sobą ryzyko paraliżu wymiany danych w innych obszarach.

Platforma EIS 4FACTORY reprezentuje nową generację rozwiązań integracyjnych wykorzystując architekturę centralnej szyny danych. Działa ona jako zaawansowany, inteligentny węzeł komunikacyjny, który może integrować dowolną liczbę systemów informatycznych jednocześnie. Zamiast budować dziesiątki niezależnych mostów, każda aplikacja łączy się tylko raz – bezpośrednio z EIS 4FACTORY.

Dla nowoczesnego przedsiębiorstwa produkcyjnego niesie to za sobą kluczowe korzyści:

- 1. Bezpieczeństwo i elastyczność inwestycji:** możliwość bezproblemowego dołączania kolejnych specjalistycznych rozwiązań (takich jak WMS, APS, MES, HR czy platformy e-commerce) w miarę dynamicznego rozwoju firmy, bez konieczności kosztownej przebudowy istniejącej infrastruktury.
- 2. Jedno źródło aktualnych informacji (ang. Single Source of Truth):** scalenie danych pochodzących z wielu różnych, często rozproszonych źródeł w czasie rzeczywistym pozwala na wyeliminowanie rozbieżności w raportach i ujednolicenie informacji w całej firmie.
- 3. Globalna widoczność procesów (ang. End-to-End Visibility):** kadra zarządzająca zyskuje pełen wgląd w cały strumień wartości (ang. *value stream*) – od momentu złożenia zamówienia przez klienta, poprzez planowanie i realizację produkcji, aż po logistykę, gospodarkę magazynową i wysyłkę. Wszystko to niezależnie od liczby systemów dziedzinowych biorących udział w procesie.

ZAAWANSOWANA ARCHITEKTURA TECHNICZNA: STABILNOŚĆ, ASYNCHRONICZNOŚĆ I LEKKOŚĆ

Wydajność platformy EIS 4FACTORY opiera się na nowoczesnych mechanizmach architektonicznych, które

minimalizują obciążenie infrastruktury serwerowej i gwarantują ciągłość działania biznesu nawet w trudnych warunkach sieciowych. Do najważniejszych wyróżników technologicznych systemu należą:

- **Inteligentny mechanizm wyzwalaczy (triggerów) bazodanowych:** klasyczne interfejsy często obciążają systemy cyklicznym przesyłaniem pełnych paczek danych. EIS 4FACTORY monitoruje i wychwytuje wyłącznie rzeczywiste zmiany w wartościach określonych atrybutów oraz rekordów. Do systemów docelowych przesyłane są natychmiast tylko te informacje, które uległy modyfikacji, co diametralnie zmniejsza ruch sieciowy i zapotrzebowanie na moc obliczeniową.
- **Asynchroniczność i bezpieczne buforowanie:** dzięki wykorzystaniu baz pośrednich (MS SQL, PIST), powiązane systemy mogą pracować w sposób całkowicie niezależny od siebie. W przypadku wystąpienia chwilowej przerwy w łączności z systemem ERP (np. awaria sieci w oddziale lub prace konserwacyjne), dane nie przepadają – są bezpiecznie kolejgowane i automatycznie przetwarzane natychmiast po przywróceniu komunikacji.
- **Uniwersalność i otwartość na standardy:** platforma obsługuje nowoczesne protokoły REST API, formaty JSON oraz XML, co pozwala na bezproblemowe i szybkie łączenie każdego systemu ERP z dowolnym oprogramowaniem chmurowym i lokalnym.

EFEKTYWNOŚĆ POTWIERDZONA W PRAKTYCE: PRZYKŁADY WDROŻEŃ

Teoretyczne założenia architektury integracyjnej znajdują pełne odzwierciedlenie w sukcesach rynkowych przedsiębiorstw, które zdecydowały się na standaryzację komunikacji z EIS 4FACTORY.

Precyzyjne harmonogramowanie produkcji (branża spożywcza)

W firmie z sektora spożywczego platforma EIS 4FACTORY stała się kluczowym ogniwem spajającym system ERP z zaawansowanym oprogramowaniem do harmonogramowania Siemens Opcenter APS. Planista produkcji pracuje na stale aktualizowanych danych – wszelkie zmiany w technologiach, recepturach czy dostępności surowców trafiają do APS w czasie rzeczywistym. Dzięki mechanizmowi triggerów eliminowane są nadmiarowe operacje, co pozwala na błyskawiczną korektę harmonogramów w reakcji na nieprzewidziane zdarzenia rynkowe.



Automatyzacja procesów magazynowych i logistycznych (branża spożywcza)

W kolejnym przedsiębiorstwie z branży spożywczej wdrożenie EIS 4FACTORY pozwoliło na automatyczną wymianę danych w czasie rzeczywistym pomiędzy ERP a systemem WMS. Integracja objęła m.in. indeksy towarowe, zlecenia sprzedaży i zakupu oraz transakcje przyjęć i wydań zewnętrznych. Eliminacja ręcznego przepisywania danych całkowicie usunęła błędy ludzkie. Co ważne, platforma wspiera również procesy inwentaryzacyjne, generując automatyczne raporty porównawcze stanów magazynowych między systemami.

Skalowalność w globalnym e-Commerce (branża opakowań)

Dla dynamicznie rozwijającego się producenta opakowań EIS 4FACTORY zarządza integracją ze sklepem internetowym międzynarodowego, masowego producenta klocków. System automatycznie importuje tysiące złożonych zleceń i jednocześnie zwraca informacje o stanach magazynowych ponad 25 000 różnych rodzajów klocków (SKU). Komunikacja przez REST API w formacie JSON zapewnia najwyższą wydajność przy obsłudze średnio 1200 zamówień dziennie, z okresowymi wzrostami nawet do 4000 zamówień, z których każde zawiera często tysiące pozycji produktowych.

Inteligentny proces fakturowania i wysyłek (branża odzieżowa)

Integracja systemów ERP z operatorami logistycznymi (firmami kurierskimi) zaowocowała pełną automatyzacją procesu dystrybucji. System ERP automatycznie wystawia fakturę dopiero w momencie uzyskania statusu potwierdzenia dostarczenia paczki do odbiorcy. Rozwiązanie samoczynnie dzieli linie dokumentów wydania na paczki, oblicza ich wagę i generuje etykiety przewoźników bez potrzeby opuszczania interfejsu ERP przez pracownika.

EKOSYSTEM PRZYSZŁOŚCI: NOWE KIERUNKI INTEGRACJI

Potencjał platformy EIS 4FACTORY wykracza daleko poza standardowy trójkąt ERP-APS-MES. Nowoczesne zakłady produkcyjne, budując długofalową strategię IT, rozszerzają szynę danych o kolejne zaawansowane obszary operacyjne:

- **Inżynieria (PLM/PDM) i rozkrój (nesting/lasery):** bezpośredni transfer zatwierdzonych konstrukcji, struktur BOM i marszrut z działów R&D do systemów produkcyjnych i maszyn (np. lasery, maszyny rozkroju). Zamykanie pętli informacji pozwala na raportowanie rzeczywistego zużycia i odpadu prosto do ERP.
- **Utrzymanie ruchu (CMMS+EAM):** synchronizacja danych o awariach, mikroprzestojach i planowanych przeglądach maszyn z systemem APS. Planista widzi dostępność parku maszynowego w czasie rzeczywistym i nie planuje zleceń na niedostępnych zasobach.
- **Zarządzanie kadrami (HR/RCP):** automatyczna synchronizacja uprawnień, struktur i czasu pracy pracowników, pozwalająca na precyzyjne rozliczanie rzeczywistych kosztów robocizny na zleceniach produkcyjnych.
- **Platformy Low-Code/Workflow:** Wykorzystanie zdarzeń biznesowych w ERP do automatycznego uruchamiania elektronicznych obiegów dokumentów i decyzji akceptacyjnych (np. w systemach takich jak Webcon czy Baseline).

PODSUMOWANIE KORZYŚCI I PROFIL WDROŻEŃ

Poniższe zestawienia tabelaryczne obrazują wszechstronność i realne przełożenie biznesowe wdrożenia jednolitego standardu komunikacji za pomocą platformy EIS 4FACTORY.

Rodzaj integracji	Przykładowe korzyści biznesowe
Harmonogramowanie (APS)	Eliminacja pracy na nieaktualnych planach, wyraźny wzrost terminowości realizacji zleceń.
Gospodarka magazynowa (WMS)	Drastyczna redukcja błędów ludzkich, 100% zgodności stanów fizycznych z systemem ERP.
Kurierzy / Transport	Przyspieszenie przepływów pieniężnych (fakturowanie natychmiast po udokumentowanej dostawie).
e-Commerce	Gwarancja realnej dostępności produktów online, automatyczny, bezobsługowy import tysięcy zamówień.
Monitorowanie produkcji (MES)	Pełna pętla zwrotna informacji z hal produkcyjnych, automatyczne i dokładne raportowanie postępu prac.
Inżynieria (PLM/PDM)	Skrócenie wskaźnika TTM (ang. Time-to-Market), produkcja zawsze w oparciu o najnowszą wersję projektu.
Utrzymanie ruchu (CMMS + EAM)	Wyższy wskaźnik OEE poprzez ścisłą koordynację przeglądów sprzętu z planem produkcyjnym.
Low-Code / Workflow	W pełni cyfrowe obiegi dokumentów bez konieczności ręcznego, papierowego sterowania zadaniami.

Tabela 1. // Przegląd kluczowych korzyści biznesowych według obszarów

System docelowy	Przykłady branż	Kluczowe funkcjonalności integracji
APS (Siemens Opcenter Scheduling)	spożywcza, motoryzacja	Dynamiczne harmonogramowanie na bazie aktualnych stanów i struktur w czasie rzeczywistym.
WMS (Agilero)	spożywcza	Automatyczna synchronizacja kartotek indeksów, awizacji dostaw oraz raportowanie produkcji.
Logistyka (GLS/DPD)	odzieżowa	Automatyczny eksport numerów WZ i błyskawiczny import statusów przesyłek bezpośrednio do ERP.
Middleware (ERP)	opakowania	Masowy import złożonych zleceń z e-commerce i bieżące raportowanie dostępności do systemu ERP.
Low-Code (Webcon)	urządzenia infrastrukturalne, opakowania	Kompleksowa cyfryzacja obiegów dokumentów i decyzji na bazie zdarzeń systemowych w ERP.

Tabela 2. // Architektura sprawdzona w przemyśle – profile wdrożeń EIS 4FACTORY

PODSUMOWANIE: FUNDAMENT FABRYK PRZYSZŁOŚCI

EIS 4FACTORY to sprawdzone rozwiązanie dedykowane nowoczesnym przedsiębiorstwom produkcyjnym, które mają świadomość, że informacja posiada realną wartość biznesową tylko wtedy, gdy jest dostarczona bezbłędnie i na czas. Wdrożenie platformy integracyjnej nie tylko buduje odporność operacyjną przedsiębiorstwa i uwalnia

pracowników od czasochłonnnych zadań administracyjnych, ale także tworzy czysty, ustrukturyzowany zbiór danych. Taki zbiór stanowi niezbędny fundament pod przyszłe, zaawansowane wdrożenia algorytmów sztucznej inteligencji (AI) i uczenia maszynowego np. w procesach predykcyjnych. Inwestycja w nowoczesny standard komunikacji to krok w stronę elastycznej fabryki przyszłości, stabilności biznesu i trwałej przewagi rynkowej. //

7. FORUM EKSPERTÓW PLANOWANIA I HARMONOGRAMOWANIA PRODUKCJI

ZAREZERWUJ MIEJSCE



Dowiedz się jak połączyć różne
systemy IT i AI, żeby produkować efektywniej.
Zeskanuj kod i zarezerwuj miejsce.

Spotkajmy się w Zamku Książ



Software
Partner
Sell

AUTHORIZED

SIEMENS

ŁÓDŹ I POLSKA CENTRALNA W NARODOWEJ STRATEGII PÓŁPRZEWODNIKOWEJ – POTENCJAŁ, KTÓRY ZOSTAŁ JUŻ ZWERYFIKOWANY



INVEST IN ŁÓDŹ

// Przez lata dyskusja o polskim sektorze zaawansowanych technologii toczyła się w trybie warunkowym: gdyby powstała odpowiednia infrastruktura, gdyby pojawił się kapitał, gdyby państwo określiło priorytety. Dziś ten tryb warunkowy powoli się kończy. Rząd pracuje nad pierwszą w historii kompleksową polityką publiczną dla tego sektora: dokumentem „Polska w grze o przyszłość – polityka dla sektora półprzewodników 2026+”, wyznaczającym kierunki rozwoju krajowego sektora na lata 2026-2030. Dokument przeszedł już etap konsultacji społecznych i uzgodnień międzyresortowych, a jego przyjęcie przez Radę Ministrów jest kwestią najbliższego czasu. Już na tym etapie widać jednak, że Łódź i region Polski Centralnej nie będą w nim biernym adresatem, lecz ośrodkiem, który – niezależnie od tempa prac legislacyjnych w Warszawie – zdążył potwierdzić swoją wiarygodność na rynku międzynarodowym.



Fot. // LODZ.PL



Autor // MARTA SAKOWSKA

Kierownik Oddziału ds. Nowych
Inicjatyw Gospodarczych

Biuro Rozwoju Gospodarczego
i Współpracy Międzynarodowej
Urzędu Miasta Łodzi / Invest in Łódź

STRATEGIA, KTÓRA PORZĄDKUJE, A NIE TWORZY OD ZERA

Dokument „Polska w grze o przyszłość” opiera się na siedmiu filarach polityki: od infrastruktury, energii i surowców, przez finansowanie i edukację, po współpracę międzynarodową i eksport. Jego celem jest wzmocnienie pozycji Polski w europejskim i globalnym łańcuchu wartości sektora półprzewodników, w sytuacji gdy ponad 70 proc. globalnej produkcji czipów odbywa się dziś w Azji, a wartość rynku ma wzrosnąć z ok. 600 mld euro do 1 bln euro do 2030 roku. Jak podkreślał wiceminister cyfryzacji Dariusz Standerski, strategia nie jest deklaracją, lecz planem działania – i to takim, który zakłada rozwój zarówno kompetencji przełomowych (fotonika scalona, materiały szerokoprzerwowe, mikrosystemy), jak i tych integrujących polskie firmy z globalnymi łańcuchami dostaw.

Co istotne z perspektywy Łodzi, strategia wprost odwołuje się do zasady spójności rozwoju regionalnego (zgodnie z Krajową Strategią Rozwoju Regionalnego 2030) i zakłada lokowanie części infrastruktury badawczo-wdrożeniowej w ośrodkach oddalonych od głównych linii pilotażowych – a więc w modelu rozproszonym, sieciowym, nie zaś skoncentrowanym wyłącznie w jednej lokalizacji.

REGION, KTÓRY NIE CZKAŁ NA SYGNAŁ Z GÓRY

Najważniejsze jest jednak to, że Łódź i region nie zaczynają budować swojej pozycji dopiero teraz, czekając na finalny kształt polityki rządowej. Potencjał ten był widoczny już wcześniej – i to w skali, która zwróciła uwagę obserwatorów z zewnątrz. Konferencja „Semiconductors & Electronics Central Poland – Science – Business – Industry”, zainicjowana i współorganizowana przez Invest in Łódź, zgromadziła ok. stu firm już działających w sektorze, w tym VIGO Photonics, TRUMPF Huettinger, Dell czy Corning Optical Communications. Pokazała tym samym skalę i dojrzałość lokalnego ekosystemu przemysłowego oraz naukowego. To właśnie ta inicjatywa doprowadziła do podpisania listu intencyjnego o współpracy na rzecz rozwoju branży półprzewodników w Polsce Centralnej, którego jednym z celów jest utworzenie w regionie dedykowanego parku technologicznego.

Innymi słowy, Łódź i region nie aspirują dopiero do wpisania się w narodową politykę. Ich aktywność sektorowa, budowana konsekwentnie m.in. przez Invest in Łódź, wyprzedzała moment, w którym powstał rządowy projekt strategii krajowej. Dokument „Polska w grze o przyszłość”, nawet zanim zostanie ostatecznie przyjęty, będzie więc dla regionu nie instrukcją obsługi, lecz potwierdzeniem kierunku, który lokalne firmy, uczelnie i instytucje obrały już wcześniej samodzielnie.

Kluczowe znaczenie dla tej pozycji ma również nowy układ komunikacyjny kraju. Realizowana już Kolej Dużych Prędkości oraz hub lotniczy Port Polska sprawiają, że koncepcja duopolis Warszawa-Łódź materializuje się na naszych oczach. Oba miasta funkcjonują coraz bardziej jako jeden ekosystem, dodatkowo połączony z Wrocławiem i Poznaniem, co pozwala regionowi sumować potencjały kilku dużych ośrodków jednocześnie – bez konieczności koncentrowania wszystkiego w jednym mieście.



Fot. // ŁÓDŹ.PL

ZEWNĘTRZNA WERYFIKACJA: TO NIE JEST OCENA WŁASNA

Gdyby te argumenty pochodziły wyłącznie z polskich źródeł rządowych czy samorządowych, można by uznać je za naturalny element promocji regionu. Tymczasem potencjał Łodzi i Polski Centralnej został niezależnie zweryfikowany przez stronę trzecią, i to spoza Europy.

Tajwańska organizacja TEEMA (Taiwan Electrical and Electronic Manufacturers' Association), zrzeszająca ponad 3000 firm z sektora ICT, w swoim raporcie specjalnym rekomenduje Polskę – a w szczególności trójkąt Łódź-Wrocław-Katowice – jako priorytetowy kierunek ekspansji tajwańskich inwestycji w obszarze półprzewodników i technologii informacyjnych. Rekomendacja ta nie pozostała na papierze: podczas Polsko-Tajwańskiego Forum



Fot. // LODZ.PL

Gospodarczego w Tajpej wiceszefowa tajwańskiego Ministerstwa Gospodarki przedstawiła inicjatywę budowy tego trójkąta jako kierunku strategicznego dla tajwańskiego kapitału. To przedstawiciele sektora, który wytwarza większość światowych zaawansowanych układów scalonych, uznali, że polskie – w tym łódzkie – zaplecze spełnia kryteria stawiane przez globalny biznes technologiczny, zanim ułoży on gdzieś kapitał.

To rozróżnienie ma znaczenie: nie chodzi o to, że Polska deklaruje gotowość, lecz o to, że rynek, który ma najwyższe kompetencje do oceny takiej gotowości, już ją potwierdził.

FUNDAMENTY, KTÓRE STAŁY ZA TĄ OCENĄ

Ocena TEEMA nie wzięła się znikąd. Region Polski Centralnej – obszar objęty zasięgiem Łódzkiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej – dysponuje już dojrzałym zapleczem sektorowym: działa tu ok. 50 firm związanych z branżą półprzewodników i elektroniki, a lokalny ekosystem obejmuje zarówno globalnych graczy (ABB, Siemens Energy, Corning, Dell, Hitachi Energy, Harman, ZF, TME), jak i rozwijające się firmy krajowe. Politechnika Łódzka kształci inżynierów mikroelektroniki i dysponuje infrastrukturą badawczą klasy clean room (ISO 6/ISO 4), umożliwiającą pełen cykl prac nad przyrządami półprzewodnikowymi. Do tego dochodzą partnerstwa międzynarodowe o wymiernej treści merytorycznej: umowa Politechniki Łódzkiej z National Cheng

Kung University w Tainanie – mieście, w którym TSMC rozwija swoje najbardziej zaawansowane linie technologiczne – oraz partnerstwo strategiczne z Osaką w obszarze zaawansowanych technologii i ICT.

WNIOSEK: NIE LOKALIZACJA, LECZ UCZESTNICTWO

Łódź i Polska Centralna nie proszą więc o to, by ktoś ułożył tu pojedynczy, wydzielony projekt. Rzecz dotyczy czegoś innego: region już dziś, zanim jeszcze narodowa polityka dla sektora półprzewodników zostanie ostatecznie przyjęta, buduje realny ekosystem sektorowy, a jego gotowość do przyjęcia inwestycji została dodatkowo potwierdzona przez niezależną, zewnętrzną ocenę jednego z najważniejszych graczy globalnego rynku ICT. To rzadkość, by krajowa strategia, oddolna aktywność regionu i niezależna tajwańska weryfikacja wskazywały ten sam kierunek. //

// KONTAKT

Biuro Rozwoju Gospodarczego i Współpracy Międzynarodowej

ul. Piotrkowska 104a, 90-926 Łódź

tel.: +48 (42) 638-59-39

email: invest.lodz@uml.lodz.pl

www.invest.lodz.pl





Główny Partner



XXXV FORUM EKONOMICZNE



**8-10 września
2026**



**Hotel Gołębiowski
Karpacz**



ARCHITEKTURA NOWEGO PORZĄDKU Stabilność w Czasach Zmian



3 dni
konferencji



500+
debat



6000+
gości



160 partnerów
biznesowych

Forum Ekonomiczne to największa i najważniejsza konferencja w Europie Środkowej i Wschodniej. Już od ponad 30 lat Forum, będące platformą do prowadzenia dialogu, skupia liderów politycznych, gospodarczych i społecznych pochodzących z ponad 60 krajów z całego świata.

Dlaczego warto wziąć udział w Forum?



Międzynarodowe
środowisko



Inspirujący
speakerzy



Najważniejsze
tematy



Okazja do
networkingu

W POZNANIU ROŚNIE LOGISTYCZNY GIGANT O WYSOKOŚCI 12-PIĘTROWEGO BUDYNKU

// Po miesiącach intensywnych prac infrastrukturalnych inwestycja logistyczna Unilevera w Poznaniu wchodzi w nową fazę. Na terenie fabryki zaczyna wyrastać zautomatyzowany 36-metrowy magazyn wysokiego składowania – najbardziej charakterystyczny element projektu wartego blisko 100 mln złotych. To część szerokiej transformacji logistycznej zakładu obejmującej również budowę nowej hali wysyłek, przebudowę układu drogowego oraz infrastruktury retencyjnej.

Źródło // Unilever



NAJWIĘKSZE PRACE JUŻ ZA NAMI

Choć najbardziej spektakularna część inwestycji dopiero zaczyna być widoczna, zakończono już niemal cały zakres prac podziemnych obejmujących budowę nowych sieci wodno-kanalizacyjnych, energetycznych i telekomunikacyjnych. Równolegle trwała przebudowa układu komunikacyjnego, który połączy produkcję, magazyn oraz strefę wysyłek w jeden spójny system logistyczny.

– Najbardziej wymagające i najmniej widoczne prace mamy już za sobą. Zbudowaliśmy fundament całego nowego ekosystemu logistycznego. Teraz inwestycja wchodzi w etap, który mieszkańcy Poznania i nasi pracownicy mogą obserwować każdego dnia – konstrukcje magazynu i hali wysyłek zaczynają szybko pięć się w górę – mówi **Przemysław Fejfer, Dyrektor Fabryki Unilever w Poznaniu**.

NOWE CENTRUM LOGISTYCZNE DLA CAŁEJ FABRYKI

Powstający magazyn wysokiego składowania będzie miał docelowo 36 metrów wysokości, 78 metrów długości i 23 metry szerokości. Obiekt pomieści 9600 palet i będzie w pełni automatyczny. Trwa już montaż regałów magazynowych, które osiągnęły około jednej trzeciej swojej docelowej wysokości.

Nowy magazyn pozwoli fabryce znacząco ograniczyć korzystanie z zewnętrznych powierzchni magazynowych i przechowywać większość wyrobów gotowych bezpośrednio na swoim terenie. Dzięki temu zakład zwiększy elastyczność działania, szczególnie w okresach wzmożonego popytu.

Co istotne, integralną częścią inwestycji jest również budowa nowego systemu zarządzania magazynem.



Oprogramowanie będzie automatycznie przypisywać miejsca składowania palet oraz zarządzać ich przemieszczaniem i przygotowaniem do wysyłki. Nowy system zostanie połączony z rozwiązaniami informatycznymi wykorzystywanymi już w poznańskiej fabryce.

HALA WYSYŁEK NABIERA KSZTAŁTÓW

Równocześnie z magazynem powstaje nowoczesna hala wysyłek wyposażona w dziewięć wielofunkcyjnych doków załadunkowo-rozładunkowych. Po zakończeniu inwestycji stanie się centralnym punktem obsługi transportowej zakładu, zastępując obecny model oparty na rozproszonych punktach załadunku i rozładunku.

Budowa hali opiera się niemal w całości na elementach prefabrykowanych. Do tej pory zamontowano już 364 z 377 zaplanowanych elementów konstrukcyjnych, czyli blisko 97 proc. całej konstrukcji. W ramach realizacji inwestycji wykorzystano już łącznie ponad 1500 m³ betonu oraz ponad 2000 ton stali.

W budynku znajdzie się również zaplecze dla kierowców obejmujące strefę odpoczynku, punkt obsługi dokumentów oraz zaplecze socjalne. Na piętrze budynku powstanie centrum zarządzania operacjami logistycznymi.

KORZYŚCI WYKRACZAJĄCE POZA TEREN FABRYKI

Transformacja logistyczna obejmuje również inwestycje infrastrukturalne realizowane na potrzeby zakładu i jego otoczenia. W ramach projektu powstaje nowy układ drogowy wraz z przebudową ul. Syreniej oraz budową ronda prowadzącego do nowego wjazdu na teren fabryki. Docelowo ruch samochodów ciężarowych zostanie przeniesiony z ul. Bałtyckiej, co usprawni obsługę transportów i ograniczy natężenie ruchu w bezpośrednim sąsiedztwie zakładu.

Ważnym elementem przedsięwzięcia jest także budowa dużego zbiornika retencyjnego oraz nowej infrastruktury odprowadzania wód opadowych. Rozwiązania te zwiększą możliwości magazynowania deszczówki i pozwolą stopniowo odprowadzać wodę do miejskiej sieci kanalizacyjnej podczas intensywnych opadów.

KOLEJNY ETAP ROZWOJU POZNAŃSKIEGO ZAKŁADU

Projekt realizowany w Poznaniu należy do jednego z większych przedsięwzięć logistycznych prowadzonych obecnie przez Unilever w Europie. W jego ramach przebudowie podlega ponad 25 proc. powierzchni zakładu.

– Budujemy nie tylko magazyn, ale całkowicie nowy model logistyki dla naszej fabryki. Dzięki tej inwestycji większość produktów będziemy mogli przechowywać i obsługiwać na miejscu, a kluczowe procesy zostaną skupione w jednym centrum. Pozwoli nam to jeszcze lepiej planować magazynowanie i wysyłki oraz efektywniej wykorzystywać potencjał zakładu – **podkreśla Przemysław Fejfer**.

Zakończenie prac budowlanych planowane jest na koniec 2026 roku. Następnie rozpocznie się etap instalacji, testów oraz integracji systemów automatyki i oprogramowania zarządzającego magazynem. //

Unilever jest jednym z wiodących, światowych dostawców produktów Beauty & Wellbeing, Personal Care, Home Care, Foods, który prowadzi sprzedaż w ponad 190 krajach, docierając do 3,7 miliarda konsumentów dziennie. Zatrudnia 96 000 pracowników. Przychody ze sprzedaży w 2025 r. wyniosły 50,5 mld euro. Więcej informacji o Unilever i naszych markach można znaleźć na stronie Unilever Polska | Unilever.

HOLCIM INWESTUJE NA KUJAWACH – NOWY ZAKŁAD KRUSZYW W BIELAWACH

// Holcim Polska rozpoczyna budowę nowego Zakładu Produkcji Kruszyw w Bielawach. To największa inwestycja w historii firmy w tym segmencie.

Źródło // FleishmanHillard



Fot. 1. // Na zdjęciu od lewej: Maciej Sypek – Prezes Zarządu Holcim Polska S.A., Michał Koniuch, Michał Głowacki, Dawid Robak – Wiceprezes Zarządu Holcim Polska oraz Dyrektor Generalny Linii Produktowej Kruszyw

Holcim Polska oficjalnie rozpoczął budowę nowego Zakładu Produkcji Kruszyw w Bielawach, na terenie Kopalni Wapienia należącej do Cementowni Kujawy. Inwestycja o wartości **98 mln zł** będzie największym przedsięwzięciem spółki w segmencie kruszyw i jednym z kluczowych projektów wspierających dalszy rozwój nowoczesnej infrastruktury produkcyjnej w Polsce.

Nowy zakład będzie specjalizował się w produkcji **grysów oraz mieszanek drogowych najwyższej jakości**, osiągając docelowe możliwości produkcyjne na poziomie **2 mln ton rocznie**.

Inwestycja obejmuje budowę nowoczesnego zakładu przerobczego wyposażonego m.in. w dwie kruszarki, sześć przesiewaczy, rozbudowany system transportu materiałów oraz nowoczesny system sterowania procesami produkcyjnymi. W zakres projektu wchodzi również budowa zaplecza utrzymania ruchu, modernizacja drogi dojazdowej

do kopalni oraz rozbudowa infrastruktury energetycznej zwiększającej możliwości dalszego rozwoju zakładu.

Nowa instalacja zastąpi dwa obecnie funkcjonujące zakłady, co pozwoli zwiększyć efektywność operacyjną, zoptymalizować wykorzystanie zasobów oraz ograniczyć wpływ działalności na środowisko.

Uroczystość rozpoczęcia budowy odbyła się z udziałem przedstawicieli administracji publicznej, samorządu oraz kierownictwa Holcim Polska. W programie wydarzenia znalazły się wystąpienia gości, podpisanie aktu erekcyjnego oraz symboliczne wbicie pierwszej łopaty.

– Rozpoczynamy inwestycję, która jest ważnym krokiem w dalszym rozwoju Holcim Polska i jednocześnie wyrazem naszego długoterminowego podejścia do budowania nowoczesnego przemysłu. Wierzymy, że konkurencyjność i odpowiedzialność środowiskowa mogą i powinny



Fot. 2. // Na zdjęciu od lewej: Dawid Robak – Wiceprezes Zarządu Holcim Polska S.A., Michał Koniuch, Aneta Sypniewska-Chlewicka – Dyrektor Produkcji, Michał Głowacki – Dyrektor Generalny Sprzedaży i Commercial Performance

rozwijać się razem. Nowy zakład pozwoli nam jeszcze lepiej odpowiadać na potrzeby rynku, wzmacniać lokalny łańcuch wartości i tworzyć trwałą wartość dla regionu oraz naszych partnerów – powiedział Maciej Sypek, Prezes Zarządu Holcim Polska S.A.

Projekt wpisuje się w długofalowy kierunek rozwoju Holcim oparty na zwiększaniu efektywności procesów produkcyjnych, inwestowaniu w nowoczesne technologie oraz wspieraniu transformacji sektora budowlanego.

– Nowy Zakład Produkcji Kruszyw w Bielawach projektujemy z myślą o kolejnych dekadach rozwoju. To inwestycja, która stworzy fundament pod dalszą modernizację zakładu, również w kierunku rozwiązań opartych o elektryfikację i nowoczesne technologie. Wierzymy, że konkurencyjność buduje się dziś przez inwestycje w jakość, niezawodność i odpowiedzialny rozwój – powiedział Dawid Robak, Wiceprezes Zarządu Holcim Polska oraz Dyrektor Generalny Linii Produktowej Kruszyw.

Holcim od blisko 30 lat rozwija działalność w Polsce, inwestując lokalnie i współpracując z krajowymi partnerami. Dziś firma tworzy zintegrowany ekosystem rozwiązań dla budownictwa i infrastruktury, rozwijając działalność w obszarze cementu, betonu, kruszyw oraz nowoczesnych systemów budowlanych. //

Holcim Polska jest producentem innowacyjnych i zrównoważonych rozwiązań budowlanych od fundamentów aż po dach.

Holcim Polska wdraża technologie i rozwiązania o obniżonym śladzie węglowym, możliwe do zastosowania na każdym etapie życia budynku, od projektowania i budowy po naprawy oraz renowacje. Spółka oferuje m.in. niskoemisyjne cementy z rodziny ECOPlanet dla budownictwa i prefabrykacji (o 30-50% mniejszym śladzie węglowym niż czysty cement portlandzki CEM I), beton ECOPact ((o minimum 30% mniejszym śladzie węglowym względem betonu referencyjnego wykonanego na cemencie CEM I z emisją CO₂ z 2020 roku)), czy kruszywo z recyklingu ECOSource. W ofercie znajdują się również systemy podłogowe, a także rozwiązania izolacyjne przeznaczone do kompleksowej termomodernizacji.

Grupa Holcim z siedzibą główną w Zug w Szwajcarii zatrudnia ponad 45 000 pracowników w 44 atrakcyjnych krajach – w Europie, Ameryce Łacińskiej, Azji, na Bliskim Wschodzie i w Afryce. Grupa Holcim oferuje kompleksowe materiały i rozwiązania budowlane – od fundamentów i podłóg po dachy i ściany – wspierane przez wiodące marki, takie jak ECOPlanet, ECOPact, ECOCycle®.

SIKA KOŃCZY BUDOWĘ NOWEJ FABRYKI W POLSCE. PRODUKCJA RUSZY JESZCZE W TYM ROKU

Źródło // Sika

// Budowa nowego zakładu Sika w Machnacu w gminie Brześć Kujawski, na terenie Brzeskiej Strefy Gospodarczej wkracza w ostateczną fazę. Inwestycja, wyposażona w zaawansowane systemy automatyki oraz własną farmę fotowoltaiczną, ma rozpocząć produkcję w IV kwartale 2026 roku. Nowa fabryka zwiększy moce produkcyjne firmy w Europie Środkowej, stworzy miejsca pracy i stanie się częścią dalszej rozbudowy obejmującej centrum badawczo-rozwojowe oraz centrum szkoleniowe.



S półka koncentruje się na ostatnich pracach wykończeniowych oraz przygotowaniu fabryki do rozpoczęcia działalności operacyjnej. Równolegle trwają działania związane z relokacją magazynu, która została zaplanowana na październik.

– Obecnie prowadzimy zaawansowane prace wykończeniowe, przybliżające inwestycję do zakończenia i oddania do użytkowania. W drugim kwartale tego roku sfinalizowaliśmy kolejne kluczowe etapy inwestycji, w tym montaż instalacji w wieży technologicznej oraz dostarczenie suszarni piasku, będącej jednym z niezbędnych elementów procesu produkcyjnego. Istotną częścią inwestycji jest również farma fotowoltaiczna o nominalnej mocy 750 kWp. Jej budowa została już fizycznie zakończona. Do pełnego uruchomienia pozostają formalności związane z dokumentacją oraz niezbędnymi odbiorami – mówi **Paweł Bąk**, Kierownik Zakładu Produkcyjnego w Brześciu Kujawskim.

PRODUKCJA OPARTA NA NOWOCZESNYCH TECHNOLOGIACH

Nowy zakład Sika w Polsce został zaprojektowany z myślą o maksymalnej efektywności procesów produkcyjnych. Produkcja domieszek będzie oparta na rozwiązaniach pozwalających minimalizować ilość powstających odpadów. Obiekt zostanie również wyposażony w nowoczesny system SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), który umożliwi bieżący nadzór nad procesami technologicznymi i produkcyjnymi, ich sterowanie oraz gromadzenie

danych w czasie rzeczywistym. Dodatkowo fabryka będzie korzystać z najnowocześniejszych dostępnych technologii produkcyjnych, zarówno w zakresie wytwarzania domieszek, jak i produkcji zapraw budowlanych.

– Uzupełnieniem systemu SCADA będzie zaawansowany system BMS (Building Management System), integrujący wszystkie kluczowe instalacje budynkowe. Platforma pozwoli na monitorowanie i optymalizację pracy systemów HVAC, oświetlenia, bezpieczeństwa oraz zarządzania energią. Dzięki niemu możliwe będzie poprawa komfortu użytkowników oraz ograniczenie kosztów eksploatacyjnych – dodaje **Paweł Bąk**.

Zastosowanie systemów SCADA i BMS zapewni pełną wizualizację procesów i szybki dostęp do danych niezbędnych do podejmowania decyzji operacyjnych. Rozwiązania te wspierają również planowanie działań utrzymania ruchu oraz zachowanie ciągłości kluczowych procesów produkcyjnych.

Uruchomienie produkcji planowane na IV kwartał bieżącego roku będzie kolejnym ważnym krokiem w rozwoju Sika w Polsce. Nowa fabryka zwiększy dostępność produktów firmy w regionie Europy Środkowej oraz zapewni nowe miejsca pracy w regionie. W drugim etapie prac powstaną z kolei centrum szkoleniowe dla klientów oraz centrum badań i rozwoju (R&D). Łączna powierzchnia obiektów wyniesie 11 tys. mkw. //

Sika to międzynarodowy koncern, który powstał w 1910 r. w Szwajcarii. Jest obecny w ponad 100 krajach na całym świecie, zatrudnia ponad 33 tys. pracowników. Sika specjalizuje się w tworzeniu wysokiej jakości systemów i produktów do klejenia, uszczelniania, tłumienia, wzmacniania oraz ochrony w sektorze budowlanym i wielu innych gałęziach przemysłu. W Polsce Sika obecna jest od 1991 r. Firma odgrywa wiodącą rolę w sektorze specjalistycznej chemii budowlanej dla budownictwa inżynierskiego. Więcej o marce: **www.pol.sika.com**

WOSANA FINALIZUJE INWESTYCJĘ WARTĄ PONAD 50 MLN ZŁ. ZAKŁAD W TUROWIE PRZYGOTOWUJE SIĘ DO PODWOJENIA MOCY PRODUKCYJNYCH

// Niespełna rok po rozpoczęciu inwestycji wartej ponad 50 mln zł WOSANA finalizuje rozbudowę zakładu w Turowie. Po zakończeniu prac budowlanych, instalacyjnych i odbiorów nowej infrastruktury firma uruchomiła obiekt, który pozwoli podwoić moce produkcyjne. Inwestycja obejmuje nową halę produkcyjno-magazynową, nowoczesną linię produkcyjną dedykowaną wodzie oraz rozwiązania zwiększające efektywność energetyczną i poziom automatyzacji procesów.



WOSANA od kilku lat konsekwentnie realizuje strategię rozwoju, zwiększając moce produkcyjne, inwestując w nowe technologie oraz rozwijając kompetencje w obszarze produkcji wód, napojów i nowoczesnych formułacji dla różnych kategorii produktowych, w tym także w technologii aseptycznej. Dziś firma dysponuje trzema zakładami produkcyjnymi, z których każdy specjalizuje się w określonych procesach i segmentach rynku. Zakład w Turowie stanowi jeden z kluczowych elementów tego długofalowego planu rozwoju i odpowiedź na rosnące potrzeby polskiego rynku napojowego w segmencie wód.

DWUKROTNIE WIĘKSZE MOŻLIWOŚCI PRODUKCYJNE

Kluczowym elementem projektu jest budowa nowej hali produkcyjno-magazynowej oraz uruchomienie nowoczesnej

Źródło // WOSANA

linii produkcyjnej dedykowanej wodzie. Dzięki inwestycji moce produkcyjne zakładu w Turowie zostaną docelowo podwojone, co pozwoli WOSANIE zwiększyć skalę działalności i jeszcze skuteczniej odpowiadać na potrzeby klientów oraz partnerów handlowych.

Sercem inwestycji jest nowoczesna linia rozlewnicza dostarczona przez firmę KHS. To już druga linia tego producenta funkcjonująca w zakładzie WOSANY w Turowie, co potwierdza skuteczność i niezawodność wcześniej wdrożonych rozwiązań technologicznych. Linia została zaprojektowana z myślą o produkcji wód mineralnych i źródłanych w formatach 0,5 l z możliwością dalszego rozszerzania portfolio opakowań w przyszłości.

– W ostatnich latach rozwijamy nasze kompetencje produkcyjne i technologiczne, odpowiadając na zmieniające się potrzeby rynku napojowego. Finalizacja inwestycji w Turowie to dla WOSANY ważny moment i kolejny etap konsekwentnie realizowanej strategii rozwoju. Dzięki nowej hali produkcyjno-magazynowej oraz linii dedykowanej wodzie podwoimy moce produkcyjne zakładu, zwiększając nasze możliwości operacyjne i przygotowując firmę na dalszy wzrost. To rozbudowa, która wzmacnia konkurencyjność WOSANY, a jednocześnie tworzy solidne fundamenty pod rozwój w kolejnych latach – mówi **Andrzej Odzioba, prezes WOSANA S.A.**



Zastosowane w Turowie rozwiązania pozwolą zwiększyć wydajność produkcji przy jednoczesnym utrzymaniu najwyższych standardów jakości. Linia została wyposażona m.in. w zaawansowane systemy kontroli oraz rozwiązania wspierające bezpieczeństwo procesu produkcyjnego.

– Za nami kluczowy etap związany z testami infrastruktury i urządzeń oraz odbiorami nowej części zakładu. Uruchomienie produkcji stanowi zwieńczenie wielu miesięcy intensywnej pracy zespołu oraz partnerów zaangażowanych w realizację projektu. Dzięki doświadczeniu naszego partnera, firmy TMT Wadowice, udało się połączyć funkcje produkcyjne i magazynowe w jednym nowoczesnym obiekcie, optymalnie wykorzystując dostępną powierzchnię. Powstała infrastruktura nie tylko zwiększy możliwości produkcyjne, ale również podniesie poziom automatyzacji procesów oraz bezpieczeństwa pracy – podkreśla **Rafał Kabacik, dyrektor zakładu WOSANA S.A. w Turowie.**

INWESTYCJA W EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNĄ I AUTOMATYZACJĘ

Istotnym elementem projektu WOSANY w Turowie są również rozwiązania wspierające ograniczanie zużycia energii oraz zwiększanie efektywności operacyjnej.

W ramach inwestycji rozbudowana została instalacja fotowoltaiczna, która wraz z już funkcjonującymi panelami utworzy elektrownię fotowoltaiczną o łącznej mocy około 0,5 MW. Dzięki temu zwiększy się udział energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych wykorzystywanej w procesach produkcyjnych.

Zakład został również wyposażony w nowoczesny kompresor wysokiego ciśnienia z systemem odzysku ciepła, które będzie wykorzystywane do ogrzewania pomieszczeń. Rozwiązanie pozwoli ograniczyć zużycie energii i zwiększyć efektywność funkcjonowania obiektu.

W ramach projektu wdrożono także automatyczny transport palet pomiędzy produkcją a magazynem, co pozwoli efektywnie wykorzystać potencjał linii produkcyjnej, a także usprawni wewnętrzne procesy logistyczne związane z przemieszczaniem palet pomiędzy magazynami i rampami załadunkowymi.

Rozbudowa zakładu produkcyjnego w Turowie, realizowana przy wsparciu Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej, jest jednym z najważniejszych projektów rozwojowych WOSANY ostatnich lat. Inwestycja wpisuje się w konsekwentnie realizowane działania przedsiębiorstwa w zakresie efektywności operacyjnej, bezpieczeństwa pracy oraz zrównoważonego rozwoju. //

WOSANA S.A. jest uznanym producentem wody, soków i napojów od ponad 30 lat towarzysząc polskim rodzinom. Nasze usługi formułacji i rozlewu adresujemy klientom szukającym bezpiecznego* partnerstwa w biznesie. Potencjał produkcyjny WOSANA oparty jest o trzy zakłady, 8 linii produkcyjnych oraz własne ujęcia wody źródłanej na terenie Jurajskiego Parku Krajobrazowego oraz Słowińskiego Parku Narodowego. Produkty markowe WOSANA adresujemy odbiorcy rodzinnemu oferując produkty dopasowane do potrzeb rodziny na różnych etapach jej rozwoju. WOSANA otrzymała liczne nagrody i wyróżnienia za produkty konsumenckie np. Good Drink edycje 2023 i 2024, 2025 oraz Food & Retail Awards. Od 2022 podpisem marki konsumenckiej WOSANA jest claim „z natury rodzinna”. Jednym z flagowych produktów w ofercie WOSANA jest produkowana od roku 1998 woda źródłana **Mama i ja** posiadająca pozytywną opinię Centrum Zdrowia Dziecka nr 106/OP. Mama i ja od początku dedykowana jest dzieciom, kobietom w ciąży oraz karmiącym mamom. *W trosce o bezpieczeństwo i jakość WOSANA wdrożyła system zarządzania bezpieczeństwem żywności zgodny z międzynarodową normą IFS standard.



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

POLSKI RYNEK MAGAZYNOWY WCHODZI W BARDZIEJ SELEKTYWNĄ FAZĘ ROZWOJU

// Rynek magazynowy nadal rośnie i oferuje najemcom przestrzeń do negocjacji, ale przewaga najemcy zaczyna maleć w najlepszych lokalizacjach. Deweloperzy ostrożniej uruchamiają nowe projekty, a decyzje najemców coraz częściej dotyczą nie tylko czynszu, ale całkowitego kosztu operacyjnego, dostępności powierzchni i bezpieczeństwa przyszłej ekspansji.

Źródło // Coldwell Banker Commercial Poland



Polski rynek magazynowy wszedł w 2026 rok z relatywnie silnym popytem, ale wyraźnie ostrożniejszą strategią podażową deweloperów. Nowe projekty są uruchamiane bardziej selektywnie, a decyzje budowlane coraz częściej zależą od wcześniejszego zabezpieczenia najmu. Z perspektywy najemców rynek nadal oferuje przestrzeń do negocjacji, szczególnie tam, gdzie dostępna jest gotowa powierzchnia, jednak spadek pustostanów może stopniowo ograniczać poziom zachęt i zwiększać presję na wzrost czynszów.

Nadwyżka powierzchni dostarczona po rekordowym cyklu deweloperskim jest stopniowo absorbowana, dlatego dostępność magazynów pozostaje relatywnie dobra, ale

coraz bardziej zależy od lokalizacji, jakości modułu i terminu objęcia powierzchni. W największych regionach logistycznych najemcy nadal mają wybór, jednak różnice między parkami i subrynkami stają się coraz istotniejsze. Znaczenia nabierają nie tylko poziom pustostanów i stawki czynszowe, ale również harmonogramy inwestycji w budowie, standard techniczny hali, koszty operacyjne, elastyczność wynajmującego, możliwość ekspansji oraz koszty relokacji.

W praktyce decyzje najemców coraz rzadziej sprowadzają się do wyboru najniższego czynszu. Kluczowe staje się zabezpieczenie odpowiedniej powierzchni we właściwej lokalizacji, standardzie technicznym i terminie, przy jednoczesnej kontroli całkowitego kosztu operacyjnego.

NAJWAŻNIEJSZE TRENDY Z I KWARTAŁU 2026 TO:

- rynek stopniowo absorbuje nadwyżkę powierzchni dostarczoną po rekordowym okresie aktywności deweloperskiej,
- aktywność najemców pozostaje wysoka, ale większą rolę zaczynają odgrywać renegotiacje i optymalizacja,
- deweloperzy ograniczają projekty spekulacyjne i koncentrują się na lokalizacjach o potwierdzonym popycie,

- różnice pomiędzy regionami rosną, zarówno w dostępności powierzchni jak i stawkach czynszów,
- dla najemców kluczowe staje się planowanie scenariuszowe: renegotiacja, relokacja, ekspansja, BTS/BTO lub zabezpieczenie powierzchni w budowie,
- rynek nadal daje przestrzeń do negocjacji, ale przewaga najemców stopniowo maleje w najbardziej atrakcyjnych lokalizacjach.

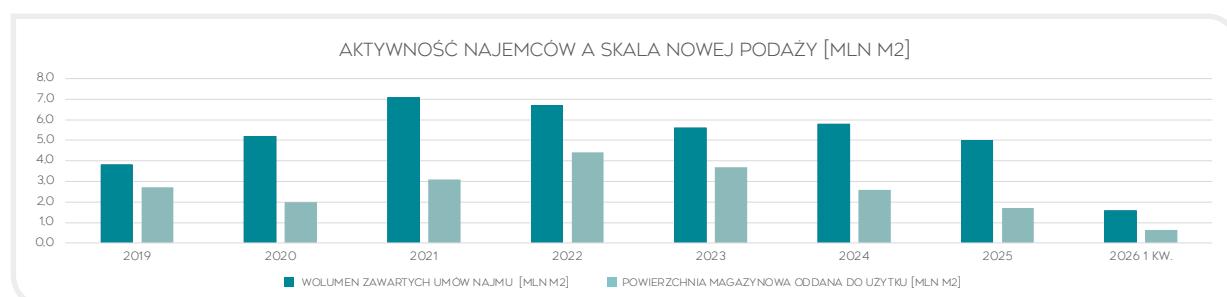


NOWA PODAŻ. MAŁO SPEKULACJI, WIĘKSZA SELEKTYWNOŚĆ

Po bardzo intensywnym okresie aktywności deweloperskiej w latach 2021–2023 polski rynek magazynowy wszedł w fazę wyraźnego ograniczenia nowej podaży. W 2025 r. deweloperzy oddali do użytkowania około 1,7 mln m² nowoczesnej powierzchni magazynowej, co było najniższym wynikiem od pięciu lat i oznaczało spadek o ponad 60% względem rekordowego 2022 r. Trend ten utrzymuje się również na początku 2026 r., potwierdzając bardziej ostrożne podejście do rozpoczynania nowych inwestycji.

W I kwartale 2026 r. na rynek trafiło 653 tys. m² nowej powierzchni magazynowej. Najwięcej nowych projektów ukończono w województwie mazowieckim (140 tys. m²), pomorskim (139 tys. m²) oraz śląskim (103 tys. m²). Jednocześnie nowa podaż pojawiła się także w rozwijających się lokalizacjach poza główną piątką

rynków, m.in. w województwie kujawsko-pomorskim (25,7 tys. m²) i zachodniopomorskim (16,2 tys. m²). W większości analizowanych regionów skala nowej podaży była jednak niższa niż aktywność najemców.



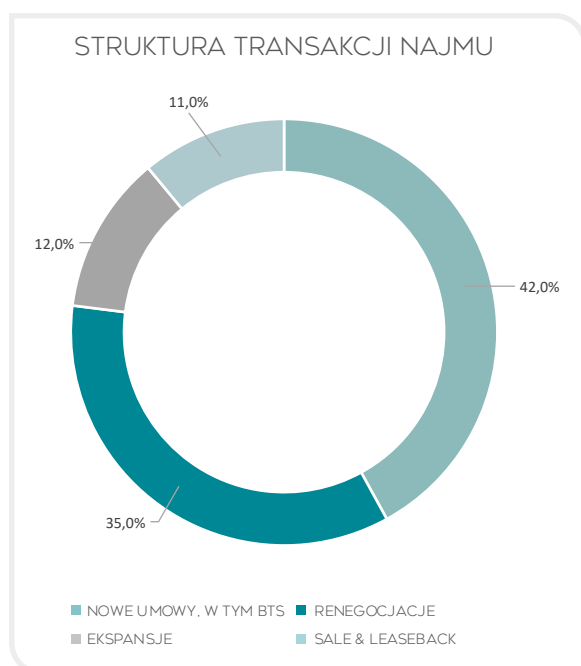
Malejąca nowa podaż nie oznacza braku aktywności deweloperskiej, lecz zmianę struktury rynku. Coraz większa część inwestycji realizowana jest w odpowiedzi na konkretne potrzeby najemców, w formule BTS/BTO lub w lokalizacjach o udokumentowanym potencjale popytowym – w formule pre-let. Dla firm planujących rozwój oznacza to konieczność wcześniejszego monitorowania projektów w budowie i weryfikowania, które powierzchnie będą faktycznie dostępne w oczekiwanym terminie.

Co to oznacza dla najemców?

Ograniczenie budowy powierzchni spekulacyjnej może być szczególnie odczuwalne dla najemców poszukujących mniejszych modułów. Duże zapotrzebowanie, np. na 5–20 tys. m², może uzasadniać uruchomienie inwestycji w formule pre-let, natomiast firmy potrzebujące mniejszej powierzchni pozostają bardziej zależne od bieżącej dostępności w istniejących obiektach. Przy wąsko określonej lokalizacji lub wymaganiach technicznych ich wybór może więc szybko się ograniczyć, co zwiększa znaczenie wcześniejszego planowania procesu najmu.

AKTYWNOŚĆ NAJEMCÓW. MOCNY POCZĄTEK ROKU, ALE WIĘKSZA ROLA OPTYMALIZACJI

Po rekordowych latach 2020–2022 aktywność najemców na rynku magazynowym ustabilizowała się na wysokim poziomie. W I kwartale 2026 r. wolumen zawartych umów najmu wyniósł około 1,58 mln m², co oznacza bardzo mocne otwarcie roku i potwierdza utrzymujące się zainteresowanie nowoczesnymi powierzchniami logistycznymi.



Rynek funkcjonuje dziś w innych warunkach niż kilka lat temu. Najemcy ostrożniej podejmują decyzje, ponieważ firmy pozostają pod presją rosnących kosztów eksploatacji, energii, transportu, materiałów i pracy. Na procesy najmu wpływają również zakłócenia w łańcuchach dostaw, zmiany ceł, ograniczenia na szlakach transportowych oraz dostępność pracowników.

W rezultacie decyzje dotyczące powierzchni magazynowej są częściej poprzedzone szczegółową analizą całkowitych kosztów operacji, wymagań technicznych, harmonogramu projektu oraz wpływu lokalizacji na logistykę i dostęp do kadr. Wysoki wolumen najmu nie oznacza więc wyłącznie ekspansji. Coraz większą część aktywności stanowią procesy związane z optymalizacją obecnych operacji, konsolidacją, relokacją lub poprawą efektywności kosztowej.

Największy udział w strukturze transakcji miały nowe umowy, odpowiadające za 42% całkowitego wolumenu najmu. Istotną rolę nadal odgrywają również renegocjacje (35%), co pokazuje, że wiele firm decyduje się na pozostanie w obecnych lokalizacjach zamiast relokacji. Ekspansje stanowiły 12% rynku, natomiast transakcje typu sale & leaseback odpowiadały za 11% wolumenu.

Co to oznacza dla najemców?

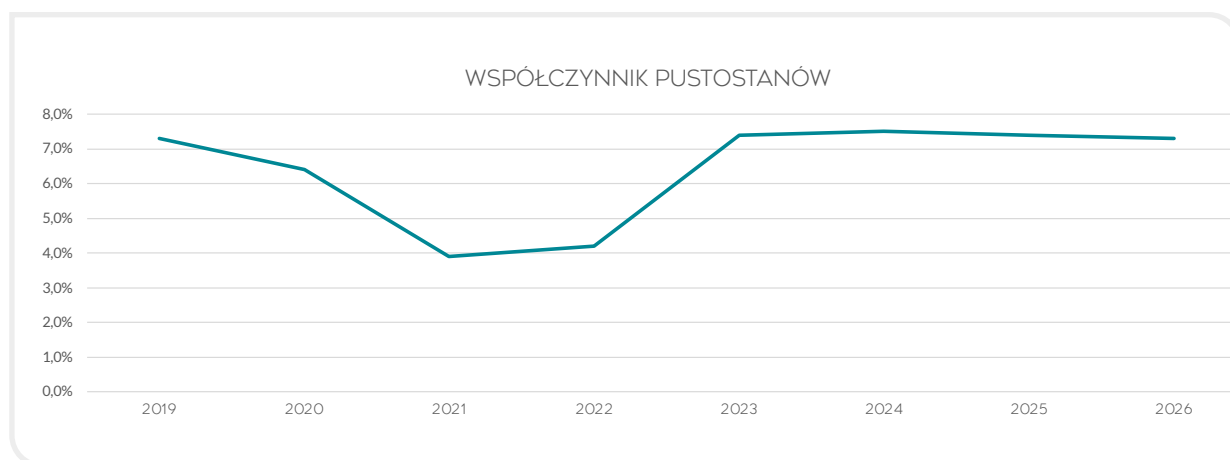
Renegocjacja nie powinna być traktowana jako wariant pasywny. Najlepsze efekty przynosi proces, w którym oferta obecnego właściciela jest porównywana z realnymi alternatywami rynkowymi, zarówno dostępnymi powierzchniami, jak i projektami w budowie.

PUSTOSTANY I REALNA DOSTĘPNOŚĆ POWIERZCHNI

Na koniec I kwartału 2026 r. współczynnik pustostanów na polskim rynku magazynowym wyniósł 7,3%, co oznacza niewielki spadek względem końca 2025 r. i potwierdza kontynuację trendu stopniowej absorpcji powierzchni dostarczonej w okresie rekordowej aktywności deweloperskiej w latach 2022–2024. Mimo tej korekty rynek – z perspektywy większości najemców – nadal oferuje relatywnie dobrą dostępność powierzchni magazynowych.

Historycznie najniższy poziom pustostanów odnotowano w latach 2021–2022, gdy wskaźnik utrzymywał się poniżej 4,5%, a dostępność nowoczesnych powierzchni była bardzo ograniczona.

Dynamiczny wzrost nowej podaży w kolejnych latach doprowadził do przejściowego zwiększenia pustostanów.



Obecny wskaźnik oznacza, że najemcy wciąż dysponują relatywnie szerokim wyborem powierzchni magazynowych, zwłaszcza w największych hubach logistycznych. Jednak postępujący spadek pustostanów, utrzymująca się wysoka aktywność najemców oraz ostrożniejsze podejście deweloperów do uruchamiania nowych inwestycji mogą w kolejnych kwartałach ograniczać liczbę atrakcyjnych opcji w wybranych lokalizacjach.

NAJWIĘKSZE RYNKI MAGAZYNOWE W POLSCE

Sześć największych regionów magazynowych w Polsce koncentruje ponad 80% nowoczesnych zasobów powierzchni logistycznej i pozostaje głównym obszarem aktywności najemców oraz deweloperów. Liderem rynku pozostaje województwo mazowieckie, które wraz ze Śląskiem, Dolnym Śląskiem i Polską Centralną tworzy rdzeń krajowego sektora logistycznego.

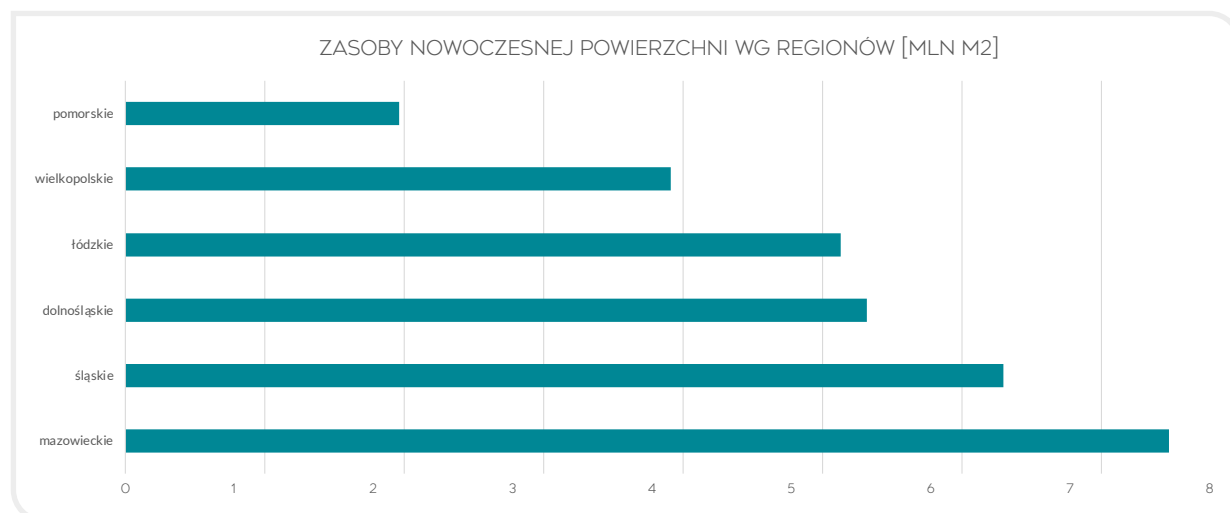
Największe rynki oferują największą płynność, ale nie zawsze największą przewagę negocjacyjną. W lokalizacjach o wysokim popycie i ograniczonej nowej podaży duża skala

ryнку nie musi oznaczać łatwego dostępu do najlepszych modułów. Dlatego analiza lokalizacji powinna obejmować zarówno obecną dostępność, jak i przyszłą podaż oraz ryzyko ograniczonego wyboru w kolejnych kwartałach.

NOWE INWESTYCJE MAGAZYNOWE

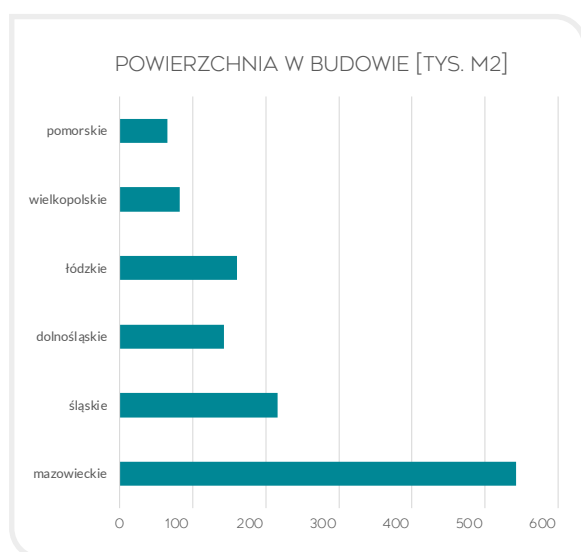
Na koniec I kwartału 2026 r. największa aktywność deweloperska koncentrowała się w województwie mazowieckim, gdzie w realizacji pozostawało ponad 542 tys. m² nowoczesnej powierzchni magazynowej. Wśród analizowanych regionów oznacza to blisko połowę całkowitej powierzchni w budowie, co potwierdza dominującą pozycję Mazowsza jako największego i najbardziej dynamicznego rynku logistycznego w kraju.

Znaczącą skalę nowych inwestycji odnotowano również na Śląsku (216 tys. m²), w województwie łódzkim (161 tys. m²) oraz dolnośląskim (143 tys. m²). Regiony te od lat należą do kluczowych lokalizacji dla operatorów logistycznych i firm produkcyjnych, korzystając z rozwiniętej infrastruktury transportowej oraz położenia względem głównych rynków zbytu.



Znacznie mniejsza aktywność budowlana widoczna jest w Wielkopolsce i województwie pomorskim, gdzie w realizacji pozostaje odpowiednio 82 tys. m² i 66 tys. m² powierzchni. W połączeniu z utrzymującym się zainteresowaniem najemców może to w kolejnych kwartałach ograniczać dostępność nowoczesnych modułów w tych lokalizacjach.

Struktura realizowanych inwestycji potwierdza ostrożniejsze podejście deweloperów do rozpoczynania nowych projektów. W przeciwieństwie do okresu boomu z lat 2021–2022 obecnie większa część podaży powstaje w lokalizacjach o potwierdzonym potencjale popytowym lub po zabezpieczeniu najemców. Dla najemców oznacza to bardziej zdyscyplinowany rynek, ale jednocześnie mniejszą liczbę nowych alternatyw.



Co to oznacza dla najemców?

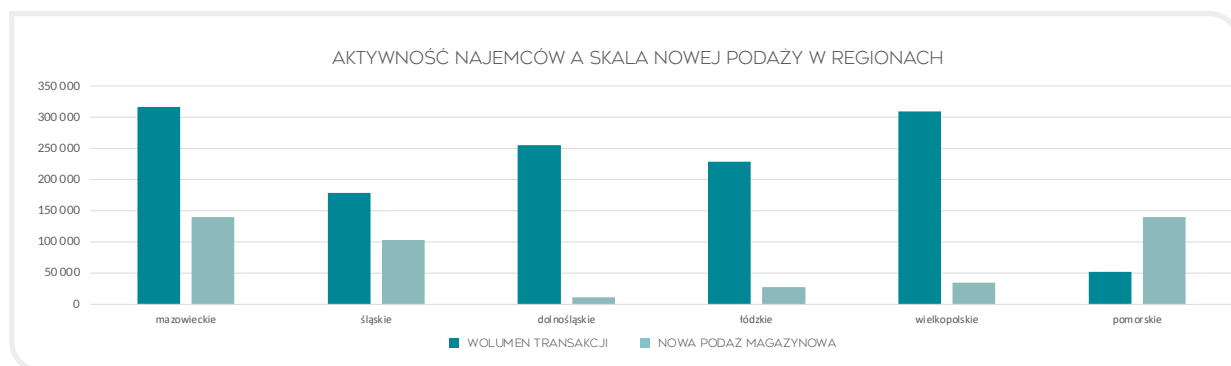
Firmy planujące zmiany powinny analizować nie tylko istniejące pustostany, ale również powierzchnię w budowie: terminy oddania, poziom komercjalizacji, możliwość dostosowania technicznego oraz ryzyko, że najlepsze moduły zostaną zabezpieczone z wyprzedzeniem.

DOSTĘPNOŚĆ POWIERZCHNI MAGAZYNOWYCH W REGIONACH

Największy wolumen wolnych magazynów koncentrował się w głównych hubach logistycznych: śląskim (ok. 529 tys. mkw.), mazowieckim (ok. 434 tys. mkw.), dolnośląskim (ok. 425 tys. mkw.), łódzkim (ok. 344 tys. mkw.) oraz wielkopolskim (ok. 309 tys. mkw.). Regiony te nadal zapewniają najemcom relatywnie szeroki wybór powierzchni, jednak realna dostępność atrakcyjnych modułów zależy od lokalizacji, standardu technicznego, terminu objęcia oraz możliwości dalszej ekspansji.

Same wskaźniki procentowe pokazują przy tym wyraźne zróżnicowanie regionalne. Mazowieckie, mimo dużej skali rynku, notuje relatywnie niski poziom pustostanów (5,8%), co świadczy o dobrej absorpcji powierzchni, a łódzkie plasuje się nieznacznie poniżej średniej krajowej (6,7%). Wielkopolskie, dolnośląskie, pomorskie i śląskie przekraczają średnią dla Polski, osiągając od 7,9% do 8,4%. Dostępność powierzchni pozostaje tam dobra, ale nie powinna być traktowana wyłącznie jako przewaga negocjacyjna, ponieważ istotne znaczenie ma także struktura pustostanów i standard techniczny obiektów.

Najwyższe wskaźniki pustostanów odnotowano w województwach świętokrzyskim (17,9%) i lubuskim (15,0%), choć w przypadku mniejszych rynków wysoki procent nie zawsze oznacza dużą liczbę realnych opcji dla najemców. W świętokrzyskim wolumen pustostanów wynosi jedynie ok. 25 tys. mkw. ze względu na małą bazę magazynową regionu. Inaczej wygląda sytuacja w lubuskim, gdzie przy wskaźniku 15,0% dostępne jest ok. 249 tys. mkw. powierzchni, co realnie zwiększa możliwości negocjacyjne najemców. Z kolei niski poziom pustostanów w regionach takich jak podlaskie, opolskie, zachodniopomorskie i warmińsko-mazurskie wskazuje na ograniczoną płynność rynku i mniejszą dostępność gotowej powierzchni, zwłaszcza w przypadku większych lub bardziej wymagających projektów.



AKTYWNOŚĆ NAJEMCÓW A NOWA PODAŻ W REGIONACH

W I kwartale 2026 r. aktywność najemców na większości głównych rynków magazynowych znacząco przewyższała skalę nowej podaży dostarczanej na rynek. Największy wolumen transakcji odnotowano w województwach mazowieckim (316 tys. m²) i wielkopolskim (309 tys. m²), podczas gdy nowa podaż w tych regionach wyniosła odpowiednio 140 tys. m² i 35 tys. m². Podobna sytuacja wystąpiła na Dolnym Śląsku oraz w województwie łódzkim, gdzie aktywność najemców była wielokrotnie wyższa od wolumenu ukończonych inwestycji.

Największa nierównowaga pomiędzy popytem a nową podażą widoczna była w Wielkopolsce i na Dolnym Śląsku. Jeżeli taka relacja utrzyma się w kolejnych kwartałach, dostępność najlepszych modułów w tych regionach może stopniowo się zawężać, szczególnie w przypadku firm poszukujących większych powierzchni od zaraz lub konkretnych parametrów technicznych.

Na tle pozostałych regionów wyróżniało się województwo pomorskie, gdzie nowa podaż znacząco przewyższała aktywność najemców. Może to przełożyć się na większy wybór dostępnych powierzchni w krótkim terminie, zwłaszcza dla firm poszukujących nowoczesnych obiektów w północnej Polsce.

Porównanie wyników pierwszego kwartału 2026 r. z aktywnością odnotowaną w całym 2025 roku wskazuje na bardzo mocne rozpoczęcie roku w części kluczowych regionów logistycznych. Szczególnie wyróżnia się Wielkopolska, gdzie już w pierwszych trzech miesiącach roku zrealizowano niemal połowę całorocznego wolumenu transakcji z 2025 r. Wysoką aktywność obserwowano również na Dolnym Śląsku oraz w województwie łódzkim, podczas gdy województwo pomorskie rozpoczęło rok wyraźnie spokojniej niż pozostałe analizowane regiony.

Z perspektywy najemców kluczowe znaczenie ma relacja popytu do nowej podaży. W regionach, w których aktywność najemców utrzymuje się na wysokim poziomie przy ograniczonej liczbie nowych projektów, procesy relokacyjne i ekspansyjne mogą wymagać wcześniejszego planowania niż jeszcze kilka lat temu.

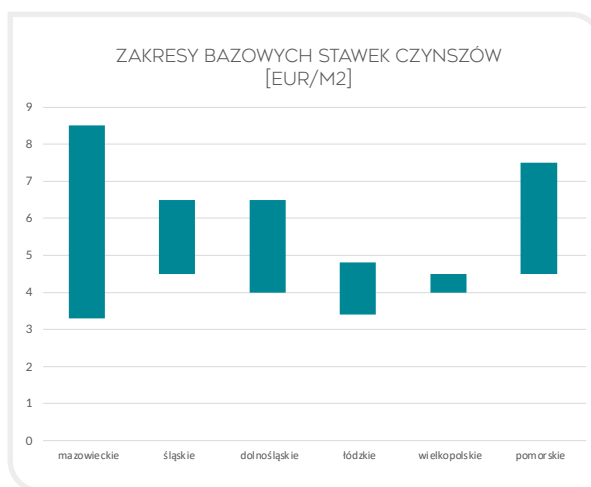
CZYNsze BAZOWE I KOSZTY NAJMU

W I kwartale 2026 r. stawki czynszów bazowych na głównych rynkach magazynowych w Polsce pozostawały stabilne. Najwyższe poziomy czynszów utrzymywały się w województwie mazowieckim oraz pomorskim,

gdzie nowoczesne parki logistyczne i miejskie magazyny ostatniej mili oferują najlepszy dostęp do największych rynków konsumenckich. Bardziej konkurencyjne stawki nadal można znaleźć w Polsce Centralnej, Wielkopolsce oraz na wybranych rynkach Górnego Śląska.

Stabilizacja czynszów nie oznacza jednak, że wszystkie lokalizacje oferują podobne warunki najmu. Na rynkach charakteryzujących się wyższą dostępnością deweloperzy pozostają bardziej elastyczni w negocjacjach, natomiast w lokalizacjach o ograniczonej liczbie nowych projektów przestrzeń do uzyskania korzystniejszych warunków może być mniejsza.

Z perspektywy najemców czynsz bazowy jest tylko jednym z elementów kosztu. Porównanie ofert powinno obejmować również efektywny koszt najmu po uwzględnieniu zachęt, opłat eksploatacyjnych, kosztów energii, nakładów adaptacyjnych, kosztów pracy i transportu oraz wpływu lokalizacji na funkcjonowanie łańcucha dostaw.



Coraz większe znaczenie mają także parametry techniczne i energetyczne obiektów. Dla firm raportujących emisje lub optymalizujących koszty operacyjne istotne stają się m.in. efektywność energetyczna budynku, dostęp do OZE, możliwość instalacji fotowoltaiki, standard oświetlenia, systemy zarządzania energią oraz jakość danych udostępnianych przez właściciela nieruchomości.

W obecnych warunkach rynkowych decyzje lokalizacyjne coraz częściej podejmowane są nie tylko na podstawie najniższego czynszu, lecz dostępności odpowiedniej powierzchni oraz możliwości zabezpieczenia rozwoju biznesu w perspektywie kolejnych lat. Dla wielu firm kluczowym wyzwaniem staje się dziś nie tyle sam poziom stawek, ile zapewnienie właściwej powierzchni, w odpowiednim czasie i przy kontrolowanym całkowitym koszcie operacyjnym.

Co to oznacza dla najemców?

Najtańsza oferta nie zawsze jest najkorzystniejszym rozwiązaniem operacyjnym. W procesie wyboru lokalizacji warto porównywać scenariusze w ujęciu TCO: czynsz efektywny, koszty eksploatacyjne, energię, adaptację, transport, dostęp do pracowników i możliwość ekspansji.

CO DALEJ? WNIOSKI STRATEGICZNE DLA NAJEMCÓW MAGAZYNOWYCH

Okno negocjacyjne nadal jest otwarte

Relatywnie wysoki poziom pustostanów nadal daje najemcom realną przewagę w procesach najmu, choć sytuacja wyraźnie różni się pomiędzy regionami i konkretnymi lokalizacjami. Czynsze ustabilizowały się na wysokim poziomie i nie wykazują wyraźnej tendencji spadkowej, dlatego przestrzeń negocjacyjna dotyczy dziś częściej zachęt, warunków umowy i elastyczności wynajmującego niż obniżek stawek bazowych. Mniejsza skala nowej podaży może z czasem ograniczać tę przewagę, szczególnie na rynkach o niskiej dostępności nowoczesnej powierzchni.

Dostępność powierzchni stanie się ważniejsza niż poziom czynszu

W ostatnich latach głównym kryterium wyboru lokalizacji były koszty. Coraz częściej jednak o powodzeniu projektu decyduje możliwość zabezpieczenia odpowiedniej powierzchni w oczekiwanym terminie, a nie tylko atrakcyjność stawki czynszowej. Dotyczy to szczególnie największych hubów logistycznych, gdzie utrzymująca się wysoka aktywność najemców w połączeniu ze stopniowo malejącą nową podażą oznacza coraz mniejszy margines czasowy na podjęcie decyzji.

Planowanie procesów najmu wymaga dłuższej perspektywy

Firmy planujące relokację, konsolidację lub rozwój działalności powinny rozpocząć analizę rynku odpowiednio wcześniej. W przypadku większych projektów logistycznych lub obiektów wymagających indywidualnych rozwiązań technicznych bezpieczny horyzont planowania wynosi obecnie od 12 do 24 miesięcy. Doświadczenia ostatnich lat pokazują, że zakłócenia geopolityczne i gospodarcze mogą nagle wpłynąć na dostępność materiałów i pracowników oraz wydłużyć harmonogramy realizacji. Dlatego warto równolegle analizować kilka wariantów i pozostawić odpowiedni bufor czasowy.

Renegocjacja pozostanie ważnym elementem strategii

Rosnący udział renegocjacji pokazuje, że wiele firm decyduje się na pozostanie w obecnych lokalizacjach. Nie oznacza to jednak braku alternatyw – wręcz przeciwnie, to właśnie ich obecność wzmacnia pozycję najemcy przy stole negocjacyjnym. Najlepsze efekty przynosi równoległe analizowanie scenariusza przedłużenia umowy oraz relokacji, co pozwala realnie wykorzystać konkurencję pomiędzy właścicielami nieruchomości i uniknąć sytuacji, w której wynajmujący traktuje przedłużenie umowy jako formalność.

Całkowity koszt operacyjny będzie coraz ważniejszy

Różnice pomiędzy lokalizacjami nie ograniczają się do wysokości czynszu. Coraz większe znaczenie mają koszty energii, efektywność techniczna budynku, dostępność pracowników, infrastruktura drogowa oraz możliwość dalszej ekspansji. W praktyce to właśnie całkowity koszt funkcjonowania operacji logistycznej będzie coraz częściej przesądzał o wyborze lokalizacji.

Buduj scenariusze, a nie listę ofert

Najlepsze decyzje magazynowe nie wynikają z porównania kilku dostępnych powierzchni, lecz z analizy różnych scenariuszy biznesowych. Renegocjacja, relokacja do istniejącego obiektu, projekt BTS czy zabezpieczenie powierzchni w budowie wiążą się z zupełnie innymi kosztami, harmonogramami i poziomem ryzyka. Im wcześniej te scenariusze zostaną przeanalizowane, tym większa szansa na pełne wykorzystanie przewag negocjacyjnych dostępnych dziś na rynku.

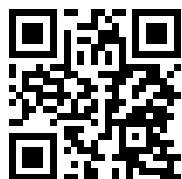
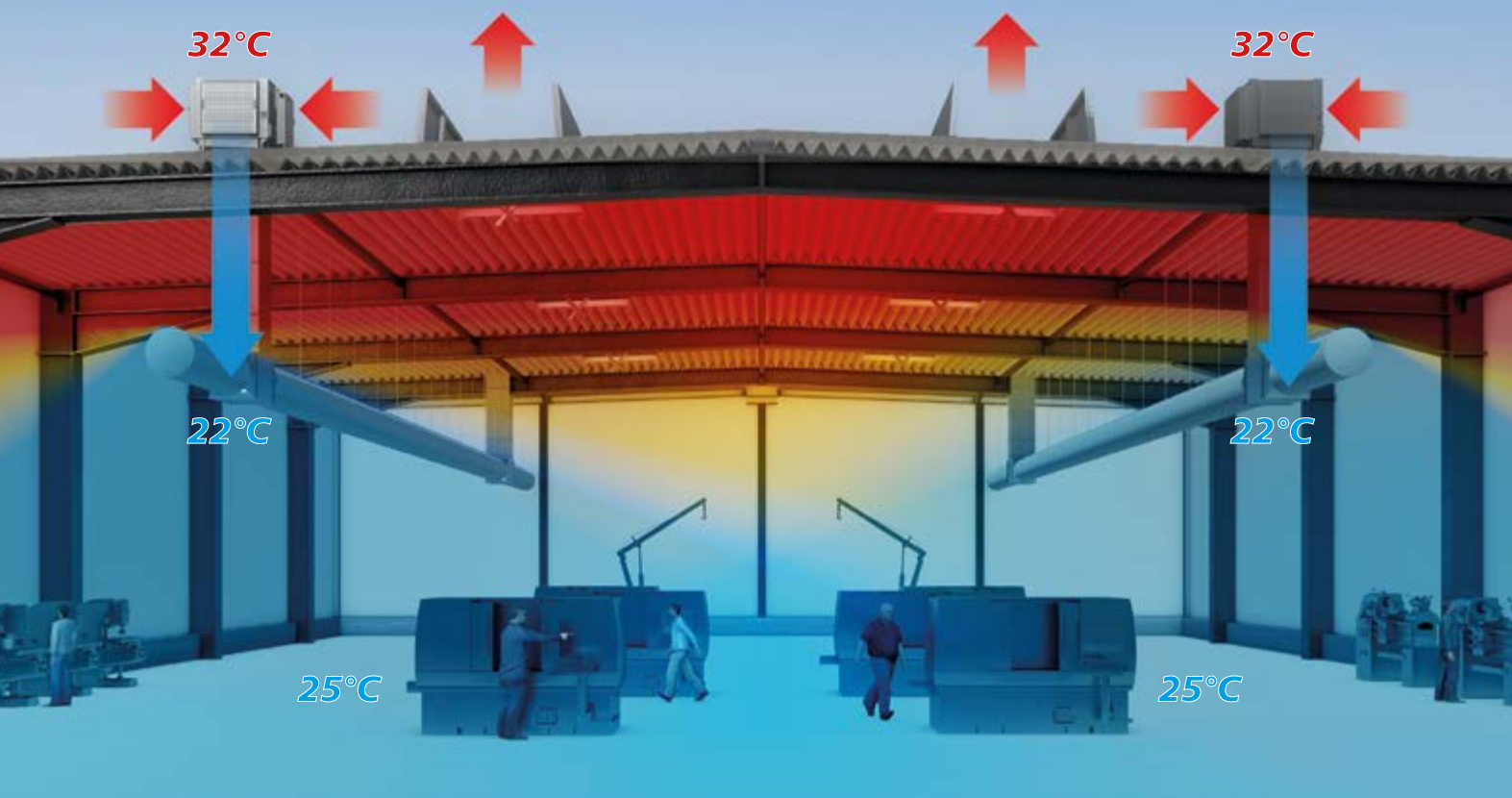
PODSUMOWANIE

Rynek magazynowy w Polsce nadal oferuje najemcom istotną przestrzeń do negocjacji, ale decyzje dotyczące powierzchni wymagają dziś dokładniejszej analizy niż w poprzednich latach. Kluczowym wyzwaniem nie jest już wyłącznie znalezienie dostępnego magazynu, lecz wybór rozwiązania, które wspiera ciągłość i efektywność operacyjną firmy pod względem kosztów, lokalizacji, parametrów technicznych, dostępności pracowników oraz możliwości dalszego rozwoju.

W Coldwell Banker Commercial wspieramy najemców w analizie realnej dostępności powierzchni, porównywaniu scenariuszy najmu oraz optymalizacji całkowitych kosztów operacyjnych. //



CoolStream - chłodzenie i wentylacja hal przemysłowych



NIEWIDZIALNE ŹRÓDŁA STRAT W PRZEDSIĘBIORSTWIE PRODUKCYJNYM

**DLACZEGO PROBLEMY,
KTÓRE WIDZIMY NA PRODUKCJI,
CZĘSTO MAJĄ SWÓJ POCZĄTEK
ZNACZNIE WCZEŚNIEJ**



Autor // HUBERT WER

trener/konsultant
Mindsphere



// Każdy, kto pracował w produkcji w ostatnich kilku latach, znał to uczucie. Linia stoi. Nie z powodu awarii, nie dlatego, że nie ma zamówień – po prostu zabrakło surowca. Brygadzysta dzwoni do magazynu, magazyn dzwoni do zakupów, zakupy odpowiadają, że zamówienie jest w drodze, tylko nikt nie potrafi powiedzieć, kiedy konkretnie dojedzie. W systemie wszystko wygląda przyzwoicie – stan na minuse, ale „zamówienie potwierdzone”. Problem w tym, że potwierdzone zamówienie nie produkuje wyrobu gotowego.



Każdy, kto pracował w produkcji w ostatnich kilku latach, znał to uczucie. Linia stoi. Nie z powodu awarii, nie dlatego, że nie ma zamówień – po prostu zabrakło surowca. Brygadzysta dzwoni do magazynu, magazyn dzwoni do zakupów, zakupy odpowiadają, że zamówienie jest w drodze, tylko nikt nie potrafi powiedzieć, kiedy konkretnie dojedzie. W systemie wszystko wygląda przyzwoicie – stan na minusie, ale „zamówienie potwierdzone”. Problem w tym, że potwierdzone zamówienie nie produkuje wyrobu gotowego.

To nie opis jednej sytuacji w jednej firmie. To wzorec, który powtarzał się w wielu organizacjach – najpierw w czasie pandemii, potem przy wojnie w Ukrainie i kryzysie energetycznym. Branże, które nigdy wcześniej nie musiały myśleć o dostępności surowca jako o realnym ryzyku, zderzyły się z rzeczywistością, w której czas dostawy z trzech tygodni robi się trzy miesiące, a dostawca wprowadza przydziały między klientami, bo sam nie ma z czego produkować. I to właśnie w takich momentach najwyraźniej widać coś, co w spokojnych czasach łatwo przeoczyć: problem, który objawia się na produkcji, bardzo rzadko ma tam swoją przyczynę.

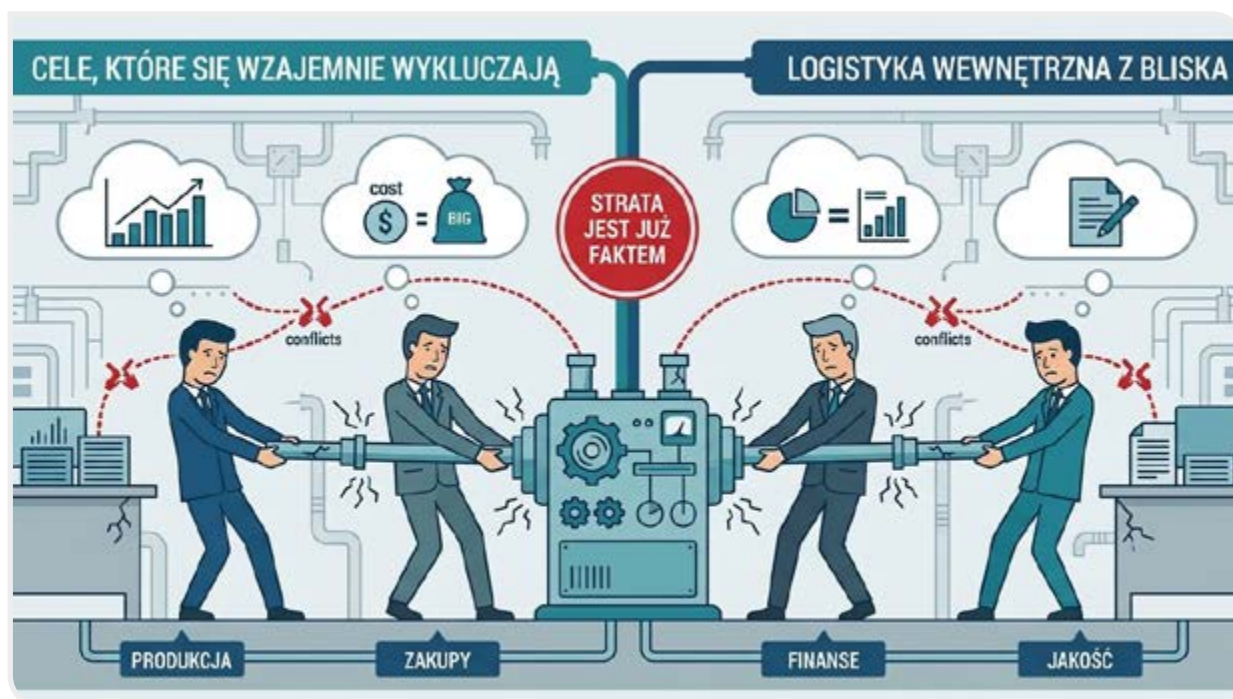
Logistyka wewnętrzna działa w przedsiębiorstwie trochę jak układ nerwowy – kiedy funkcjonuje dobrze, nikt o niej nie myśli. Surowiec jest, materiał płynie, linia produkuje, ludzie robią swoje. Zauważamy ją tylko wtedy, gdy przestaje działać, i zwykle w najgorszym możliwym momencie, kiedy strata jest już faktem. Łatwo wtedy pomylić objaw z przyczyną. Przystój linii to objaw. Przyczyna leży zwykle wcześniej – w dostępności surowców, w jakości

danych, w przepływie informacji między działami, które na papierze ze sobą współpracują, a w praktyce każdy gra pod swoje własne wskaźniki.

W swojej karierze zawodowej miałem okazję zarządzać procesami logistycznymi zarówno w środowisku obejmującym wyroby medyczne, środki dezynfekcyjne i kosmetyki, jak również w przemyśle materiałów izolacyjnych opartym na procesach ciągłych i dużych wolumenach surowców. Te dwa światy różnią się prawie wszystkim – skalą, rytmem, rodzajem ryzyka – ale wzorec, o którym piszę w tym artykule, powtarzał się w obu.

CELE, KTÓRE SIĘ WZAJEMNIE WYKLUCZAJĄ

W każdej organizacji produkcyjnej, z jaką miałem do czynienia, te same działy ciągną w różne strony – i każdy ma swoje racje, jeśli patrzy się tylko z jego perspektywy. Produkcja chce mieć spory zapas bezpieczeństwa, bo każdy przestój to spadek OEE, pytania od dyrekcji i wieczne tłumaczenie się, czemu plan nie wyszedł. Zakupy wolą zamawiać większe partie – niższa cena jednostkowa, lepszy wynik w negocjacjach, ładniejsza tabelka na koniec kwartału. Finanse patrzą na to wszystko przez pryzmat kapitału obrotowego zamrożonego w zapasach i wołałyby, żeby tego było jak najmniej, bo to wpływa na cash flow i na liczby, które widzi zarząd. Jakość z kolei chce pewności pochodzenia surowca i pełnej dokumentacji – co czasem oznacza węższą, bardziej sprawdzoną bazę dostawców, niż chciałyby tego zakupy szukające najlepszej ceny.



Każdy z tych celów, rozpatrywany osobno, ma sens. Kłopot zaczyna się wtedy, gdy nikt nie patrzy na to całościowo, bo wtedy decyzja, która ładnie wygląda w jednym wskaźniku, psuje coś gdzie indziej. I prawie zawsze winnym za skutek tych decyzji okazuje się ten, kto akurat stoi najbliżej linii produkcyjnej w momencie przestoju. W praktyce magazyn i logistyka wewnętrzna najczęściej dostają rykoszetem za decyzje podjęte zupełnie gdzie indziej – w negocjacjach handlowych, w prognozie sprzedaży, w polityce zapasów ustalonej przez kogoś z zupełnie innego piętra.

Widziałem to wielokrotnie w praktyce: spotkanie kryzysowe po przestoju kończy się ustaleniem, że „magazyn musi lepiej planować zapasy”. A wystarczyłoby spojrzeć tydzień wcześniej, do działu zakupów albo do prognozy sprzedaży, żeby zobaczyć, gdzie naprawdę zaczął się problem.

LOGISTYKA WEWNĘTRZNA Z BLISKA

Bo o ile przyczyny problemu często leżą poza zakładem, to jego rozwiązanie i tak rozgrywa się w środku – na hali, między magazynem a linią. I tu pojawia się druga warstwa tego samego zjawiska, dużo mniej spektakularna niż przerwane dostawy z drugiego końca świata, ale dotycząca codziennie. Materiał jest na magazynie, ale nie tam, gdzie akurat potrzebuje go linia. Materiał jest w systemie, bo ktoś zaksięgował przyjęcie, ale fizycznie jeszcze nie dojechał na miejsce. Materiał stoi na hali, tylko ma status blokady jakościowej i nikt nie zauważył, że blokada wisi

już trzeci dzień. Materiał istnieje, jest dobry, jest na czas – ale w złej lokalizacji, bo ktoś odłożył paletę tam, gdzie było akurat miejsce, a nie tam, gdzie powinna stać. Do tego klasyka: złamane FIFO, gdzie starsza partia czeka, a nowsza schodzi pierwsza, aż w końcu coś przekracza termin przydatności i trzeba to zezłomować.

Żadna z tych sytuacji nie trafia na żadne zarządcze zestawienie. Nie ma wskaźnika „liczba palet w złej lokalizacji”, nikt nie raportuje „czasu szukania materiału na hali”. A to właśnie tam, w tych drobnych, niewidocznych operacjach, ucieka mnóstwo czasu i pieniędzy.

W wielu zakładach straty nie wynikają z braku materiału, lecz z liczby operacji wykonywanych na materiale. Dodatkowy przeładunek, niepotrzebne przewożenie pomiędzy magazynami, czas oczekiwania na transport wewnętrzny czy niewłaściwa lokalizacja składowania wydają się drobnymi problemami. W skali roku przekładają się jednak na tysiące dodatkowych operacji, większe zaangażowanie ludzi i sprzętu oraz niższą efektywność całego zakładu. Każde dodatkowe przemieszczenie materiału kosztuje – i to jest właściwie sedno logistyki wewnętrznej, łatwe do przeoczenia, kiedy uwaga skupia się na dostawcach i prognozach.

DANE, KTÓRE TYLKO POKAZUJĄ PRAWDĘ

Wdrożenie systemu klasy ERP czy SAP bywa traktowane jak lekarstwo na bałagan organizacyjny. W praktyce działa to odwrotnie – system nie naprawia procesu, tylko go obnaża.



Jeśli planowanie od lat opierało się na excelach, telefonach i wiedzy w głowach konkretnych ludzi, to nowy system nie scali tego automatycznie w jedną, spójną prawdę. Po wdrożeniu po prostu widać wyraźniej, jak bardzo te dane były wcześniej rozjechane – i zwykle robi się przy tym sporo szumu, bo nikt nie lubi, gdy system „pokazuje za dużo”.

Warto tu rozdzielić dwie rzeczy, które łatwo wrzuca się do jednego worka: posiadanie danych i posiadanie widoczności ryzyka. Stan magazynowy w systemie mówi, ile czegoś mamy w tej chwili. Nie mówi nic o tym, na ile można polegać na tym, co jest zamówione, ale jeszcze nie dojechało. W czasach stabilnych ta różnica nie ma większego znaczenia, bo dostawy przychodzą tak, jak powinny. W czasach niestabilnych – to właśnie ta różnica decyduje, czy linia produkuje, czy stoi.

Znam to z własnej praktyki: moment, w którym dział planowania zaczyna pytać nie „ile mamy na stanie”, ale „co może pójść nie tak po drodze i kiedy się o tym dowiemy”, to moment, w którym logistyka przestaje być ewidencją, a zaczyna być realnym zarządzaniem ryzykiem.

CZEGO NAUCZYŁY NAS OSTATNIE KRYZYSY

Przez lata logistyka wewnętrzna była rozliczana głównie z kosztu. Mniejszy zapas, krótszy czas realizacji, szczuplejszy proces – im bardziej, tym lepiej. Filozofia lean i just-in-time, wdrażana w wielu miejscach niemal religijnie, w gruncie rzeczy zakładała stabilny świat: przewidywalne dostawy, przewidywalny popyt, przewidywalne ceny. I przez dłuższy czas ten świat rzeczywiście był wystarczająco stabilny, żeby ta filozofia działała.

Pandemia, a następnie wojna w Ukrainie i skok cen energii, brutalnie obnażyły, że ta stabilność była tylko założeniem, nie regułą. Firmy, które przez lata optymalizowały wyłącznie pod koszt, odkryły, że nie mają żadnego bufora reakcji – ani w zapasach, ani w bazie dostawców, ani w informacji o tym, co dzieje się w łańcuchu dostaw, zanim problem trafi na ich własną linię produkcyjną. Część z nich nauczyła się tego na bardzo bolesnych przykładach – przestojach liczonych w tygodniach, nie dniach.

Zmianę w myśleniu można streścić w jednym przesunięciu: logistyka przestała być funkcją, która ma być niewidoczna i tania, a zaczęła być traktowana jako zdolność firmy do reagowania na niestabilność. To nie znaczy, że koszt przestał mieć znaczenie. Znaczy, że przestał być jedynym kryterium, według którego ocenia się, czy logistyka działa dobrze.

PULAPKA DOBREGO OEE

Jeden z paradoksów, które widziałem wielokrotnie: linia ma świetny wynik OEE na papierze, a tydzień później firma stoi bez surowca, bo nikt po drodze nie zauważył sygnałów ryzyka po stronie dostaw. OEE mierzy, jak efektywnie działa maszyna czy linia w czasie, w którym faktycznie pracuje. Nic nie mówi o tym, czy firma będzie w stanie tę linię uruchomić za miesiąc.

To dwa różne poziomy efektywności i łatwo je pomylić, bo oba nazywamy tym samym słowem. Efektywność operacyjna linii produkcyjnej i efektywność przedsiębiorstwa jako całości to nie to samo – i poprawianie jednej nie gwarantuje wcale poprawy drugiej. Można doskonalić OEE do perfekcji, raportować świetne wyniki na każdym spotkaniu zarządu, a i tak przegrać z rynkiem, jeśli logistyka wewnętrzna i zarządzanie ryzykiem dostaw zostaną z tej rozmowy całkowicie wyłączone.

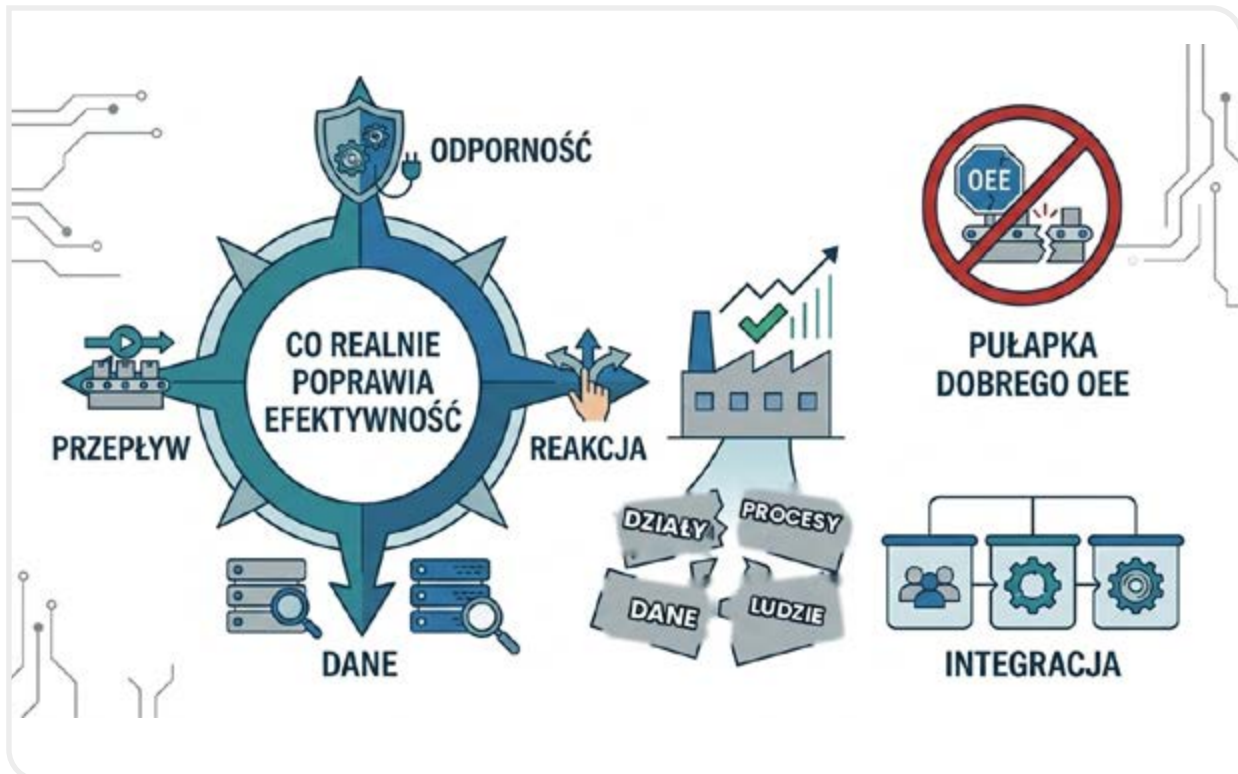
Z mojego doświadczenia to właśnie ten rozdźwięk – świetne wyniki operacyjne linii i jednoczesna bezradność wobec przerwania dostaw – jest najczęstszym sygnałem, że firma mierzy efektywność za wąsko.

RÓŻNE ŚRODOWISKA, RÓŻNE RYZYKA

Nie ma tu jednej recepty, bo ryzyko wygląda inaczej zależnie od modelu biznesowego, w jakim się działa. W pierwszym środowisku – tym z dużą liczbą indeksów materiałowych i zmiennym popytem, gdzie portfolio liczy setki czy tysiące pozycji, a prognoza sprzedaży zmienia się z miesiąca na miesiąc – największym zagrożeniem jest błąd planistyczny. Źle dobrana prognoza generuje albo przestoje z braku materiału, albo zapasy martwego towaru, który potem trzeba upłynniać ze stratą, bo zalega na półkach i traci na wartości.

W drugim środowisku produkcyjnym – opartym na procesie ciągłym i dużych wolumenach jednego lub kilku kluczowych surowców – ryzyko jest zupełnie inne. Tu nawet kilkugodzinna niedostępność surowca może oznaczać zatrzymanie całej linii i koszt liczony w dziesiątkach tysięcy w ciągu jednej zmiany. Tu nie chodzi o setki pozycji do upilnowania, ale o kilka krytycznych, gdzie błąd nie wybaczają.

To jest dokładnie powód, dla którego ogólne rady typu „trzymajcie więcej zapasu” albo „wdroźcie system klasy ERP, to się uporządkuje” nie działają same z siebie. Skuteczna logistyka wewnętrzna musi być projektowana pod konkretny model ryzyka danego zakładu,



nie pod uniwersalny szablon dobrych praktyk wyjęty z podręcznika czy z prezentacji konsultanta.

CO REALNIE POPRAWIA EFEKTYWNOŚĆ

Patrząc na ponad dwadzieścia lat pracy w obu tych środowiskach – w organizacji o dużej liczbie indeksów materiałowych i w zakładzie opartym na procesie ciągłym – kilka rzeczy działa niezależnie od specyfiki branży.

Pierwsza to rozdzielenie pytania „ile mamy na stanie” od pytania „na ile możemy polegać na tym, co jest zamówione, a jeszcze nie dojechało”. To druga część decyduje o realnym ryzyku, a nie pierwsza, choć w wielu firmach całą uwagę poświęca się właśnie pierwszej.

Druga to wspólne spotkania logistyki, produkcji, zakupów i jakości wokół jednego zestawu danych – nie wokół czterech różnych wersji prawdy w czterech różnych plikach, gdzie każdy dział ma swoją tabelkę i swoje liczby, które się nie zgadzają z resztą.

Trzecia to traktowanie każdego wdrożenia systemowego jako okazji do uporządkowania procesu, a nie jako kolejnego projektu IT, który „ma po prostu zadziałać” bez zmiany sposobu pracy ludzi. System sam z siebie nie zmieni nawyków – zmienia je dopiero decyzja, żeby przy wdrożeniu faktycznie przejrzeć stary proces, a nie skopiować go w nowym interfejsie.

Czwarta, może najmniej oczywista – mierzenie efektywności logistyki wewnętrznej nie tylko kosztem operacyjnym, ale też czasem reakcji na zakłócenie. Bo to właśnie ten czas decyduje, czy firma traci jeden dzień produkcji, czy jeden tydzień, a tej różnicy żaden wskaźnik kosztowy nie pokaże z wyprzedzeniem.

PODSUMOWANIE

Wracając do punktu wyjścia: linia, która stoi bez surowca, to nie jest problem produkcji. To objaw czegoś, co poszło nie tak wcześniej – w danych, w komunikacji między działami, w założeniach, na których ktoś kiedyś zbudował proces planowania i od tamtej pory nikt go nie zrewidował, albo w samym przepływie materiału na hali, który nikt nie traktuje jako koszt warty liczenia.

Po latach pracy w różnych środowiskach produkcyjnych coraz częściej dochodzę do wniosku, że logistyka wewnętrzna jest jednym z najbardziej niedocenianych obszarów przedsiębiorstwa. Kiedy działa dobrze, pozostaje niewidoczna. Kiedy zawodzi, jej skutki bardzo szybko pojawiają się na produkcji, w finansach i w relacjach z klientami.

Dlatego pytanie o efektywność zakładu warto zaczynać nie od tego, jak pracują maszyny, lecz od tego, czy przedsiębiorstwo potrafi zapewnić właściwy materiał, właściwą informację i właściwą decyzję we właściwym czasie. //

W JAKI SPOSÓB WYBRAĆ TECHNOLOGIĘ WSPARCIA PROCESÓW LOGISTYCZNYCH W OPARCIU O ROZWIĄZANIA ROBOTYZACJI?

// W artykule znajdziesz informacje o typach robotów mogących usprawnić procesy magazynowe oraz dowiesz się, jak postępować przy wyborze właściwej technologii, uwzględniając efektywność procesową, a nie wyłącznie rozwiązania techniczne oferowane przez dostawców.

Autor // ROBERT LUBANDY



CEO – Partner Zarządzający firmy Lubandy.Logistic. Absolwent Politechniki Śląskiej i Akademii Leona Koźmińskiego. Od prawie 25-u lat związany zawodowo z logistyką. Jako dyrektor logistyki w zakładzie produkcyjnym branży metalowej, odpowiedzialny za logistykę magazynową i nadzór nad produkcją. Dyrektor ds. sprzedaży rozwiązań automatyzacji magazynowej w Europie Wschodniej. Zaprojektował ponad 200 magazynów i rozwiązań automatyzacji magazynowej w branżach FMCG, części zapasowych, lekarstw i produkcyjnej. Od 2008 samodzielnie z własną firmą na rynku usług konsultingowych w krajach Europy Wschodniej. W 2012 i w 2021 r. laureat nagrody CONSTANTINUS AWARD przyznawanej przez Austriacką Izbę Gospodarczą. Firma Lubandy.Logistic.Services prowadzi projekty doradcze w Europie Wschodniej i posiada biura konsultantów w Austrii, Ukrainie i Polsce.

Kto z nas, inżynierów, nie śnił o robotach, czytając książki z gatunku SF, i nie marzył o tym, aby być pionierem w tej dziedzinie? Fascynacja z czasów młodości staje się realna. Pozostaje pytanie: jak wdrożyć roboty, aby miało to sens ekonomiczny i nie było jedynie „zabawką na pokaz”?

Odwiedzając od lat targi branżowe i uczestnicząc w konferencjach, na których prezentowane są różnego rodzaju mechanizmy „robotopodobne”² znajdujące zastosowanie w przemyśle produkcyjnym, logistyce, branżach przetwórstwa i do celów militarnych, mamy wrażenie, że w tej dziedzinie wydarzyła się rewolucja. Ale czy na pewno?

Już w latach 60. ubiegłego stulecia pierwsze roboty znalazły zastosowanie w przemyśle produkcyjnym.

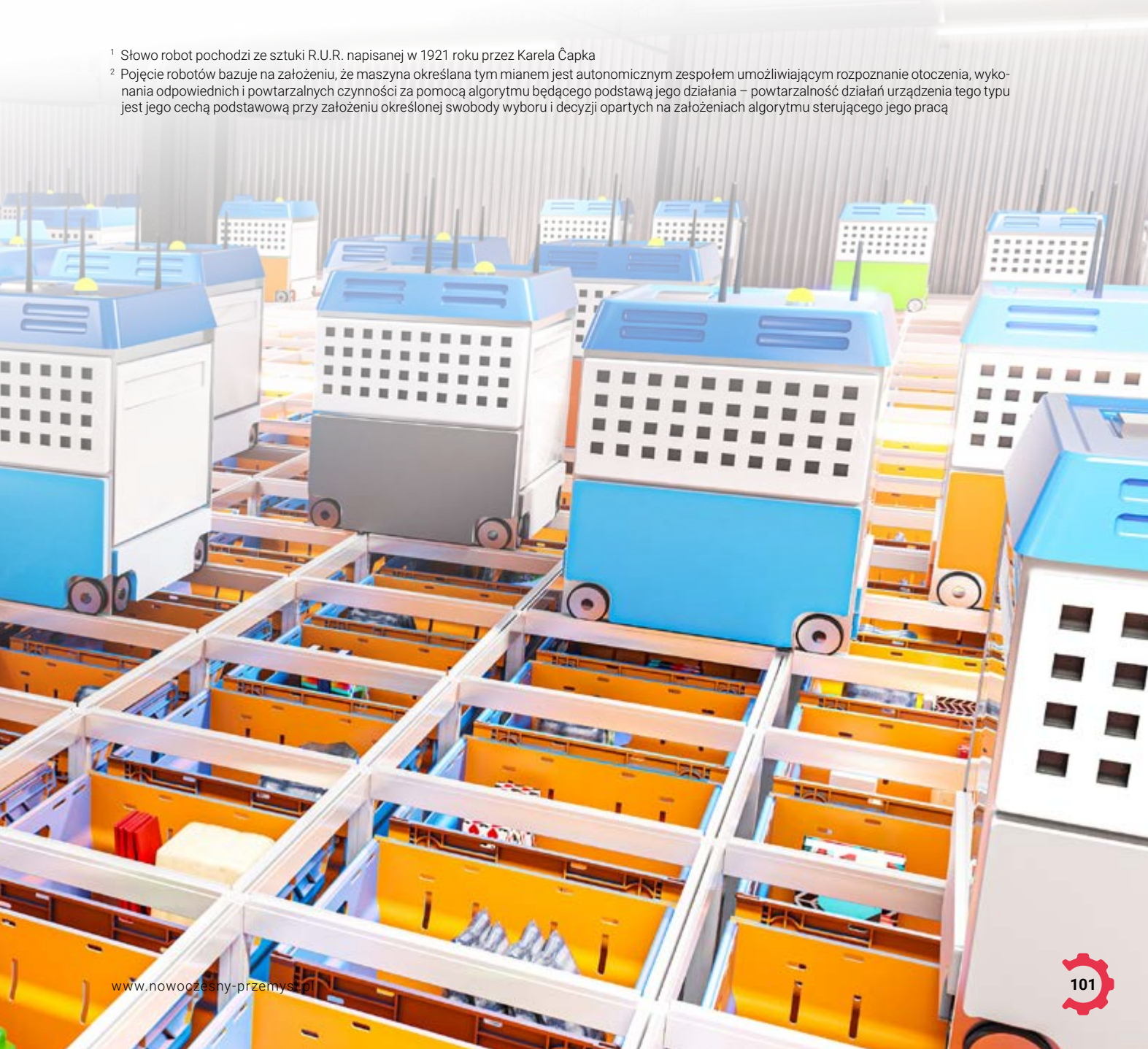
Kolejne etapy rozwoju przemysłu doprowadziły nas do znanych i wielokrotnie opisywanych zjawisk określanych jako „Przemysł 4.0” i „Przemysł 5.0”, w których roboty uczą się współdziałać między sobą i z obsługującymi je ludźmi.

Szeroka paleta konstrukcji i zastosowań robotów we współczesnym świecie powoduje, że powstał kolejny wachlarz zagadnień technicznych i technologicznych, które my, jako doradcy do spraw logistyki, musimy zgłębić, aby móc fachowo wspierać naszych klientów.

Dlatego w naszym opracowaniu ograniczymy się do wskazania, w jaki sposób należy przygotować się do wdrożenia robotów w magazynie przy pracach związanych z kompletacją, transportem i konsolidacją towarów.

¹ Słowo robot pochodzi ze sztuki R.U.R. napisanej w 1921 roku przez Karela Čapka

² Pojęcie robotów bazuje na założeniu, że maszyna określana tym mianem jest autonomicznym zespołem umożliwiającym rozpoznanie otoczenia, wykonania odpowiednich i powtarzalnych czynności za pomocą algorytmu będącego podstawą jego działania – powtarzalność działań urządzenia tego typu jest jego cechą podstawową przy założeniu określonej swobody wyboru i decyzji opartych na założeniach algorytmu sterującego jego pracą



PODZIAŁ ROBOTÓW ZE WZGLĘDU NA WYKONYWANE FUNKCJE

Przyjmując, że kryterium podziału stanowi zakres prac, jakie chcemy powierzyć robotom, możemy podzielić je na następujące grupy:

- Roboty do transportu nośników magazynowych
- Roboty do zadań związanych ze składowaniem
- Roboty kompletacyjne
- Roboty konsolidujące towary na nośnikach logistycznych
- Roboty o mieszanych i uzupełniających się funkcjach, np. transportu i kompletacji
- Roboty humanoidalne do prac zastępczych

Transport nośników logistycznych, np. palet, pojemników, kartonów, koszy itp., wydaje się najprostszym sposobem zastosowania robotów w logistyce. Nawet tutaj wymagane jest jednak określenie wielu warunków brzegowych, aby prawidłowo dobrać technologię.

Już na początku musimy zdecydować, czy chcemy implementować roboty typu AMR³, czy AGV⁴.

Te ostatnie rozpoczęły rewolucję transportu wewnątrzmagazynowego już wiele lat temu. Ich prosta logika poruszania się po wyznaczonych liniach, najczęściej za pomocą pasów magnetycznych lub kodów QR na podłodze, powodowała stosunkowo niski próg wejścia do tej technologii i szybką implementację. Roboty transportowe typu AGV mogły ze stałą prędkością pokonywać z góry zaplanowane odcinki, jednak zatrzymywały się, gdy napotykały przeszkodę, i nie mogły wyznaczyć alternatywnej drogi.

Wprowadzenie technologii triangulacji pozycjonowania robota oraz inteligentnych algorytmów zarządzających flotą robotów transportowych spowodowało szybką ewolucję pojazdów typu AMR, w których droga, punkty pośrednie i kolejne zadania są sterowane logiką systemu. Pozwala to lepiej wykorzystywać flotę dzięki elastyczności systemu. Poprawił się także poziom bezpieczeństwa pracy, wynikający z możliwości rozpoznania przeszkody i wyznaczenia drogi jej ominięcia.



Fot. 1. // Robot transportowy typu AGV
(źródło: MOBILE INDUSTRIAL ROBOTS)

Niezależnie od tej grupy urządzeń transportowych rozwinęły się rodziny robotów pracujących w układach służących do składowania towaru. Przejmują one funkcje transportu w dwóch lub trzech osiach przemieszczenia i są sterowane logiką związaną z dostępnością danego towaru. W tym przypadku algorytmy dbają o optymalizację czasu dostępu, skrócenie drogi do pobrania i oddania nośnika w systemie oraz wspierają struktury ABC⁵. Roboty tego typu, często nazywane także shuttle, mają zdolność do podejmowania nośników logistycznych – od palety po karton i pojemnik – oraz rozmieszczania ich w strukturze regałowej systemu. Cechą charakterystyczną takich robotów jest to, że potrafią samodzielnie, bazując na algorytmach systemu, dokonać rekonfiguracji ułożonych nośników w celu stworzenia sekwencji wydawanych towarów. Zdolność do sekwencjonowania jest jednym z najważniejszych wyróżników takich systemów, co powoduje, że ich sprawność operacyjna wykracza poza przepustowość mechaniczną.



Fot. 2. // Roboty wewnątrz systemu shuttle
(źródło: materiały własne LLS)

Bardzo ciekawym kierunkiem rozwoju systemów typu shuttle okazały się systemy bazujące na robotach wspierających się po konstrukcji regałów oraz rozwiązania bazujące na parach roboczych: robocie z wysięgnikiem („żyrafa”) i robocie transportowym („piesek”). Dzięki prostocie i sprawności systemy te zdobywają przewagę nad klasycznymi systemami shuttle poprzez skalowalność, niższy próg wejścia CAPEX oraz sprawność związaną

³ Autonomous Mobile Robot

⁴ Automated Guided Vehicle

⁵ W układach składowania współpracujących z robotami możliwe jest ciągłe śledzenie zmiennej rotacji towaru i właściwy dobór (dynamicznie) optymalnej pozycji w systemie

z rozdzielczością wykonywanych zadań, przy wykorzystaniu znacznie prostszej techniki. Brak jasno określonej polskiej nazwy dla tego typu systemów sprawił, że na użytek naszych projektów mówimy o nich: „systemy robotyczne” lub „systemy robotów współdziałających”.



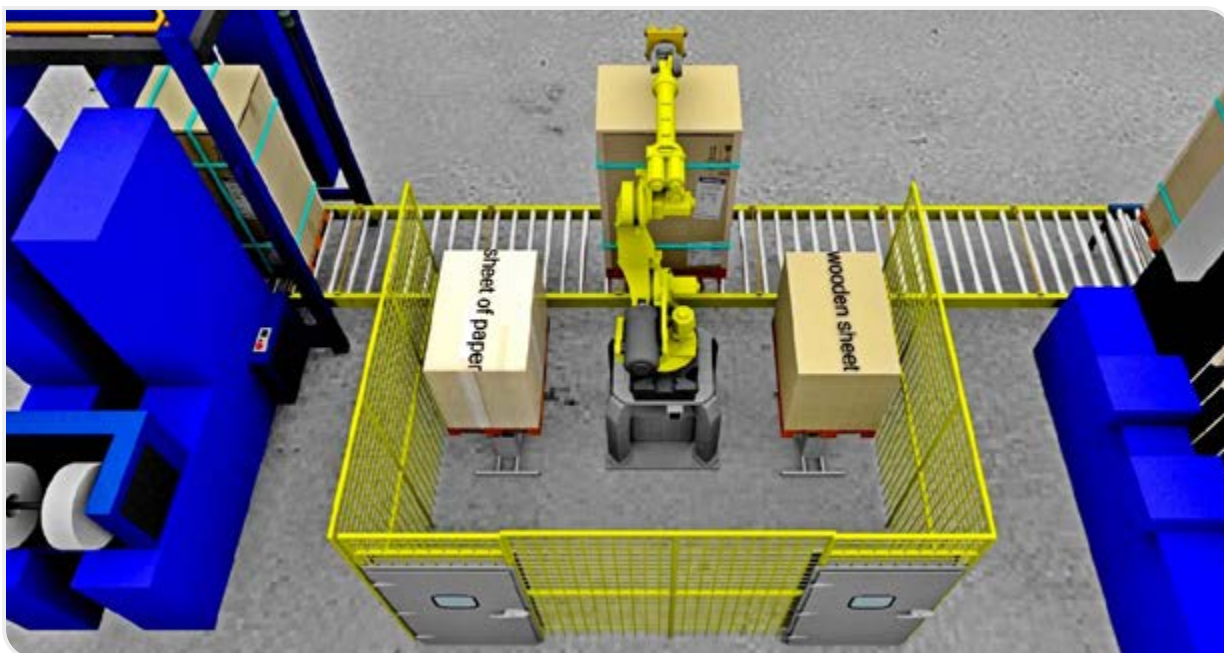
Fot. 3. // Robot typu „żyrafa” z wysięgnikiem do 12 metrów (źródło: SSI Schaefer)

Około 20 lat temu rozpoczęły się także badania i rozwój technologii związanych z rozpoznawaniem formy i barwy towaru. Tym kierunkiem poszli dostawcy oferujący roboty chwytakowe lub przyssawkowe, wykonujące prace związane z wyborem i pobraniem towaru ze zbioru, np. z pojemnika. Trudnością okazały się swoiste warunki oświetlenia pozwalające na rozróżnienie kształtu, a przy tym brak zakłóceń podczas obserwacji kamerą obiektów np. w kolorze czarnym lub zapakowanych w błyszczące folie. Mechanika tych systemów pozwalała na pobranie do 3000 lub nawet 4000 sztuk na godzinę, w zależności od sposobu podania nośnika, drogi, jaką ramię robota musiało pokonać, i masy towaru. Obecnie oferowane na rynku systemy sprawdzają się w praktyce bez zakłóceń, wykonując 1500–2000 pobrań.



Fot. 4. // Robot wspinający (źródło: materiały własne LLS)

Jedną z grup urządzeń, które najwcześniej zagościły w magazynach na świecie, były tzw. manipulatory, których zadanie ograniczało się do pobrania sztuki towaru w jednym miejscu i odłożenia jej w drugim, najczęściej na palecie przed wysyłką. Dalszy rozwój tych systemów i sprawność sterujących nimi algorytmów spowodowały, że roboty tego typu wykonują podczas konsolidacji szereg obliczeń, które prowadzą do układania towaru w sposób optymalny dla wykorzystania przestrzeni, tzw. „tetris”. Poza tym można je grupować w duże systemy powierzchniowe i dokonywać kompletacji oraz konsolidacji wielu produktów jednocześnie.



Rys. 1. // Robot manipulator towaru
(źródło: materiały własne LLS)

Oddzielną grupą urządzeń są te, w których doszło do połączenia dwóch funkcji, np. transportu i kompletacji. W tym przypadku mamy do czynienia ze złożoną logiką działania, uwzględniającą priorytety czasu kompletacji, optymalizację drogi przejazdu, szybkość kompletacji i przewidywanie kolejności w przypadku produktów o różnej kruchości.

W prasie i portalach branżowych można znaleźć wiele informacji o robotach humanoidalnych oraz fascynacji ich pojawieniem się w magazynach i zakładach przemysłowych. Proszę pozwolić, że w naszym opracowaniu ograniczę się do następującego sformułowania: poczekajmy, aż się sprawdzą. Mój osobisty sceptycyzm nie bierze się z braku wiary w tę technologię, która ma znamiona przełomu i zapewne jest fascynująca. Moje obawy mają raczej charakter społeczny, gdyż przy spadającej populacji w Europie i braku rozwiązań wzmacniających systemy rentowe dyskusje o wprowadzeniu „podatku od robotów” nie znalazły jeszcze konkluzji. Poza tym nie ma jeszcze badań wskazujących na długotrwałe oddziaływanie tego typu robotów w środowisku pracy z ludźmi.

JAK DOKONAĆ WYBORU WŁAŚCIWEJ TECHNOLOGII?

Spróbujmy odpowiedzieć na to pytanie na przykładzie dwóch konkretnych przypadków projektowych i dokonać oceny zasadności tych rozwiązań.

Przypadek 1

W jednym z projektów, uwzględniających bardzo rozbudowaną bazę sprzętową i zastosowanie szerokiej gamy systemów robotycznych, wartość oczekiwanej inwestycji znacznie przekroczyła oczekiwania klienta. Sposobem znalezienia oszczędności bez utraty przepustowości logistycznej i zdolności operacyjnych było poszukiwanie zamienników technologicznych dla tych elementów, które znacząco wpływały na CAPEX⁶.

„Pod lupą” znalazły się między innymi systemy przenośników dostarczające do stanowisk pracy puste kartony do pakowania i odprowadzające wypełnione kartony do maszyn zamykających.

Analiza przypadku dotyczyła przede wszystkim porównania systemu przenośników i zastępczego zespołu robotów pod względem przepustowości mechanicznej i zdolności do kompensowania spiętrzeń. Badano przy tym także wpływ zmienności wymiarów kartonów na częstotliwość dostaw do stanowisk pracy.

W rozwiązaniu z robotami dokonano przeglądu położenia maszyn formujących kartony w stosunku do miejsc docelowych. W wyniku tego przeglądu zmieniono pozycję tych maszyn, skracając dystanse, jakie muszą pokonać roboty. Taka zmiana nie wpłynęłaby na liczbę zastosowanych przenośników, co sprawiło, że mogliśmy dokonać porównania, nie narażając się na zarzut zmiany warunków brzegowych dla wsparcia tezy o przydatności robotów.

⁶ Całość wydatków inwestycyjnych nie tylko samych urządzeń, ale także systemów wspomagających, IT i budynek



Rys. 2. // Stacje kompletacyjne połączone z systemem robotycznym poprzez układ przenośników (źródło: materiały własne LLS)

Podczas prac analitycznych, m.in. analizy natężenia strumieni, wykazano, że do wartości granicznej ok. 1000 kartonów na godzinę system z robotami charakteryzuje się znacząco mniejszym nakładem inwestycyjnym przy jednoczesnym równoważnym obciążeniu. Po przekroczeniu tej wartości przepływu swoją przewagą udowadniają przenośniki w związku z większą rezerwą na ewentualne spiętrzenia.

Ważnym aspektem analiz było także sprawdzenie, przy jakiej liczbie robotów czynnych w systemie dochodzi do jego blokady ze względu na zbyt dużą liczbę interakcji pomiędzy robotami i wzajemne „przeszkadzanie” sobie podczas przemieszczania się po wyznaczonych trasach.

Przypadek 2

W projekcie magazynu centralnego dla sieci sklepów spożywczych z bardzo rozbudowaną strukturą produktów (ok. 32 000 SKU) zaprojektowano system robotyczny umożliwiający kompletację szeregu produktów z grupy non-food zarówno do filii sklepowych, jak i do realizacji zleceń typu e-commerce.

Cechą charakterystyczną tej linii produktowej, odkrytą podczas analizy danych, było to, że zachowania klientów dokonujących zakupów w sklepach stacjonarnych w krótkim czasie przekładały się na zachowania klientów kupujących w sieci (efekt „telefonu do znajomego”?). Skutkiem takiego zachowania klientów były powtarzające się zamówienia dla tych samych produktów lub nawet sekwencji produktów, np. piłka i basen do ogrodu.

Po analizie wielu przypadków stwierdzono, że zaplanowana wydajność systemu ulegnie szybkiemu wyczerpaniu,

jeżeli roboty będą musiały często sięgać po te same pojemniki źródłowe dla podobnych grup SKU. W związku z tym zaplanowano w strefie kompletacji dodatkowy układ przenośników, którego głównym zadaniem było buforowanie pojemników źródłowych i umożliwienie ich transportu do wielu stacji kompletacyjnych bez konieczności odkładania pojemnika na stację IN-OUT dla robotów.

Przypadek ten wyraźnie wskazuje na konieczność analizy przepływu wspartej dogłębną analizą struktur zleceń i ich powtarzalności, co powinno skutkować doбором urządzeń wspomagających pracę systemów robotycznych.

ZASADY OGÓLNE DLA PLANOWANEGO WDROŻENIA SYSTEMU ROBOTYCZNEGO

Podsumowując, możemy określić kilka ogólnych zasad, które powinny towarzyszyć planowaniu i implementacji systemów wykorzystujących roboty:

- Planując zastosowanie robotów w magazynie, powinniśmy dokładnie określić rodzaj zadań, które chcemy im przypisać, oraz określić, jak mają współpracować ze strefami będącymi w ich otoczeniu – interfejsami do kolejnych procesów.
- Jakiego rodzaju roboty sprawdzą się przy realizacji naszych operacji? Roboty o jednolitym sposobie pracy, roboty o wielorakich możliwościach, czy też należy implementować grupy robotów wspierających się nawzajem?
- Jaka jest maksymalna dostępna powierzchnia dla implementacji planowanego systemu i czy jest ona wystarczająca dla wyliczonej liczby robotów, tak aby interakcje nie powodowały zakłóceń w ruchu?
- Jaka jest planowana przepustowość systemu w dniu średnim i spiętrzonej oraz w jaki sposób będziemy kompensować te różnice w natężeniu strumienia? //

ZGODNOŚĆ Z PRZEPISAMI O CYBERBEZPIECZEŃSTWIE

// Cyberbezpieczeństwo przestało być wyłącznie kwestią IT – dziś to jedno z kluczowych ryzyk biznesowych, także dla firm przemysłowych i ich podwykonawców. Nowe przepisy wynikające z dyrektywy NIS 2 i ustawy KSC 2.0 nakładają na część przedsiębiorstw obowiązek samodzielnej weryfikacji, czy podlegają regulacjom, a następnie rejestracji w wykazie podmiotów kluczowych i ważnych. Niedopełnienie tych formalności w terminie może oznaczać sankcje finansowe, ale właściwe podejście do cyberbezpieczeństwa to nie tylko zgodność z prawem – to także element budowania zaufania w nowoczesnym biznesie.



Autor // OLGA ZABOLEWICZ

Prawniczka, dyplomowany legislator. Ekspertka ds. legislacji w NASK – PIB. W latach 2024-2025 Liderka Sekcji „AI a regulacje prawne” w Grupie Roboczej ds. Sztucznej Inteligencji przy Ministrze Cyfryzacji. Zajmuje się regulacjami w zakresie nowych technologii, cyberbezpieczeństwa oraz ochrony danych osobowych -monitorowaniem, tworzeniem oraz deregulacją.

KRAJOBRAZ ZAGROZEŃ CYFROWYCH W POLSCE

Najnowszy raport roczny 2025 z działalności CERT Polska¹ jasno wskazuje, że krajobraz zagrożeń cyfrowych dynamicznie ewoluuje, a oszuści doskonałą stosowane przez siebie techniki. Zagrożenia cyfrowe przestały być już problemem czysto technologicznym – stały się ryzykiem biznesowym w każdym sektorze. Skutkami ataków w sektorze produkcyjnym mogą być m.in. paraliż linii produkcyjnych lub nieautoryzowana zmiana parametrów (np. działania maszyny). Z uwagi na koszty finansowe, jakie generuje przestój linii produkcyjnej, przestępcy chętnie szukają możliwości zaszantażowania firmy przerwaniem ciągłości działania, która będzie skłonna zapłacić okup, aby jak najszybciej wrócić do normalnego funkcjonowania.

Dodatkowo, coraz częściej obserwuje się trend, że oszuści nie atakują bezpośrednio dużych przedsiębiorstw, tylko skupiają się na mniejszych podmiotach, które są ich podwykonawcami. Wykorzystują słabe zabezpieczenia funkcjonujące u podwykonawcy aby potraktować go jako „konía trojańskiego” i dostać się do systemów dużego przedsiębiorstwa.

PRESJA REGULACYJNA

Nowe wyzwania w zakresie cyberbezpieczeństwa – liczba incydentów, ich skala, zaawansowanie oraz częstotliwość stanowią poważne zagrożenie dla funkcjonowania sieci i systemów informatycznych. Aby zapewnić gotowość i skuteczność w obszarze cyberbezpieczeństwa, a w konsekwencji - prawidłowe funkcjonowanie rynku wewnętrznego Unii Europejskiej, ustawodawca unijny zaktualizował wymagania i rozszerzył katalog podmiotów, których mają one dotyczyć w tzw. dyrektywie NIS 2².

¹ Raport roczny 2025 z działalności CERT Polska, Krajobraz bezpieczeństwa polskiego internetu, https://cert.pl/uploads/docs/Raport_CP_2025.pdf [dostęp: 18.05.2026 r].

² Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2555 z dnia 14 grudnia 2022 r. w sprawie środków na rzecz wysokiego wspólnego poziomu cyberbezpieczeństwa na terytorium Unii, zmieniająca rozporządzenie (UE) nr 910/2014 i dyrektywę (UE) 2018/1972 oraz uchylająca dyrektywę (UE) 2016/1148 (dyrektywa NIS 2), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:32022L2555&qid=1779099146830> [dostęp: 18.05.2026 r].



Przepisów dyrektywy NIS 2 nie można stosować wprost w państwach członkowskich stąd w Polsce dyrektywę implementowano ustawą z dnia 23 stycznia 2026 r. o zmianie ustawy o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa oraz niektórych innych ustaw³ (tzw. ustawa KSC 2.0). Ustawa KSC 2.0 obowiązuje od 3 kwietnia 2026 r.

Dyrektywa NIS 2 i ustawa o KSC 2.0, dotyczą firm działających w sektorach istotnych dla funkcjonowania państwa i gospodarki. Są to sektory o wysokim stopniu krytyczności (sektory kluczowe), takie jak energia, transport czy woda pitna i sektory ważne, takie jak produkcja, gospodarka odpadami czy usługi cyfrowe. Pełną listę sektorów objętych systemem cyberbezpieczeństwa znajdziemy w załącznikach 1 i 2 do ustawy o KSC 2.0⁴. Podział na podmioty kluczowe i ważne zależy głównie od skali działalności i potencjalnego wpływu ewentualnej awarii na gospodarkę i społeczeństwo. Podmioty kluczowe to przede wszystkim duże firmy. Jednak, w określonych przypadkach podmiotem kluczowym może być też firma mała lub średnia (tzw. podmioty uznawane za kluczowe niezależnie od wielkości). Podmioty ważne to najczęściej mali lub średni przedsiębiorcy.

SAMODZIELNA IDENTYFIKACJA

Należy pamiętać, że jako przedsiębiorca nie otrzymamy decyzji administracyjnej ani uprzedniego „zaproszenia”

od organu właściwego do spraw cyberbezpieczeństwa wskazującego, czy podlegamy czy nie podlegamy pod nowe przepisy. W przepisach ustawy KSC 2.0 ciężar identyfikacji spoczywa na podmiocie. Jeżeli twoja firma spełnia warunki uznania za podmiot kluczowy albo ważny, przepisy nakładają obowiązek zgłoszenia jej do wykazu podmiotów kluczowych i ważnych, a niedopełnienie tego obowiązku może skutkować karą finansową. Aby ułatwić przedsiębiorcom samoidentyfikację, w zakresie kwalifikacji do danej grupy podmiotów, na stronie internetowej serwisu informacyjno-usługowego dla przedsiębiorcy – Biznes.gov.pl⁵ oprócz opisu, których sektorów dotyczą obowiązki z zakresu cyberbezpieczeństwa i których firm dotyczy ustawa o KSC 2.0, znajduje się odnośnik do ankiety samooceny, która pozwala sprawdzić, czy firma, którą prowadzisz ma obowiązki wynikające z ustawy o KSC 2.0. Dostęp do ankiety jest możliwy po zalogowaniu do Konta Przedsiębiorcy.

Możliwe jest wystąpienie zjawiska multisektorowości – w przypadku, gdy firma prowadzi działalność, która obejmuje wiele sektorów i są to jednocześnie sektory ważne, jak i kluczowe. Zgodnie z przepisami uznano, że w przypadku gdy firma spełnia kryteria podmiotu kluczowego i podmiotu ważnego powinno się traktować ją jako podmiot kluczowy.

Dodatkowo, przy ustalaniu wielkości przedsiębiorstwa, należy pamiętać, że ustawa KSC 2.0 nie odwołuje się

³ Ustawa z dnia 23 stycznia 2026 r. o zmianie ustawy o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2026 r. poz. 252), <https://dziennikustaw.gov.pl/DU/rok/2026/pozycja/252> [dostęp: 18.05.2026 r.].

⁴ Tekst ujednolicony ustawy z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa, Internetowy System Aktów Prawnych, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20180001560/U/D20181560Lj.pdf> [dostęp: 18.05.2026 r.].

⁵ Serwis informacyjno-usługowy dla przedsiębiorcy Biznes.gov.pl, NIS2 w Polsce – obowiązki firm w Krajowym Systemie Cyberbezpieczeństwa, <https://www.biznes.gov.pl/pl/portal/005120#2> [dostęp: 18.05.2026 r.].

do definicji mikro, małych i średnich przedsiębiorstw z ustawy z dnia 6 marca 2018 r. – Prawo przedsiębiorców (Dz. U. z 2025 r. poz. 1480 z późn. zm.) ale do progów średniego przedsiębiorstwa określonych w załączniku I do rozporządzenia Komisji (UE) nr 651/2014 z dnia 17 czerwca 2014 r. uznającego niektóre rodzaje pomocy za zgodne z rynkiem wewnętrznym w zastosowaniu art. 107 i 108 Traktatu⁶.

W przypadku, gdy samoidentyfikacja doprowadzi twoją firmę do wniosku, że nie jest ona podmiotem kluczowym lub podmiotem ważnym i nie podlegasz wymogom ustawy KSC 2.0 – nie jest to status „na zawsze”. Rozszerzenie profilu działalności firmy lub wzrost zatrudnienia, w przypadku przedsiębiorców, których status podmiotu zależy od ich wielkości, będzie powodowało konieczność zwerifikowania, czy po tych zmianach firma nie kwalifikuje się jako podmiot ważny lub podmiot kluczowy.

SAMODZIELNE ZGŁOSZENIE SIĘ

Samorejestracja podmiotów kluczowych i ważnych będzie odbywała się w wykazie podmiotów kluczowych i podmiotów ważnych. Jeśli na dzień 3 kwietnia 2026 r. (wejście w życie ustawy KSC 2.0) firma spełniała kryteria dla podmiotu kluczowego lub ważnego, to na zgłoszenie się do wykazu ma czas do 3 października 2026 r. Wniosek musi zawierać dane, które są wymienione w ustawie KSC 2.0, m.in. dane osób do kontaktu z podmiotami krajowego systemu cyberbezpieczeństwa (m.in. z sektorowym Zespołem Reagowania na Incydenty Bezpieczeństwa Komputerowego) zawierające imię i nazwisko, numer telefonu służbowego oraz adres służbowej poczty elektronicznej (w przypadku mikro i małych przedsiębiorców – jednej osoby). Wniosek składa się w postaci elektronicznej i jest on opatrywany podpisem elektronicznym przez kierownika podmiotu lub osoby przez niego upoważnionej albo kwalifikowaną pieczęcią elektroniczną ze wskazaniem w treści pisma osoby opatrującej pismo pieczęcią. Dodatkowo, wniosek musi zawierać oświadczenie kierownika podmiotu kluczowego lub podmiotu ważnego o odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia. Biorąc pod uwagę, że oprócz dokonania samoidentyfikacji w firmie, konieczne jest również wyznaczenie osób do kontaktu oraz uzyskanie podpisanego oświadczenia członka zarządu lub innego organu zarządzającego w firmie oraz podpisania przez

niego wniosku o wpis do wykazu, nierozsądne jest zostawienie tego działania „na ostatnią chwilę”.

W przypadku, gdy podmiot spełnia kryteria podmiotu kluczowego lub podmiotu ważnego, a podmiot ten nie wpisał się samodzielnie do wykazu w terminie 6 miesięcy od spełnienia przesłanek uznania za podmiot kluczowy lub podmiot ważny, Minister Cyfryzacji jako organ właściwy do spraw cyberbezpieczeństwa będzie mógł z urzędu wpisać dany podmiot do wykazu podmiotów kluczowych i podmiotów ważnych.

Wyjątek! Samodzielny wpis do wykazu nie muszą dokonywać:

- przedsiębiorcy telekomunikacyjni,
- dostawcy usług zaufania,
- podmioty publiczne,
- dotychczasowi operatorzy usług kluczowych.

Zostaną oni wpisani przez Ministra Cyfryzacji – wynika to z przepisów ustawy KSC 2.0.

REALIZACJA OBOWIĄZKÓW ORGANIZACJI

Kiedy pokonaliśmy już pierwszy krok zidentyfikowania swojej firmy jako podmiotu kluczowego lub ważnego, nie pozostaje nic innego jak sprawdzić i dostosować się do wymagań wynikających z przepisów dotyczących cyberbezpieczeństwa. Jednym z nich, o którym wspominałam jest obowiązek zgłoszenia się do wykazu. Zarówno obowiązki podmiotów, jak i harmonogram istotnych terminów wdrożenia dla podmiotów kluczowych i podmiotów ważnych znalazły się w opublikowanym przez Ministra Cyfryzacji poradniku: „Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa po nowelizacji. Pytania i odpowiedzi.”⁷. Zarówno poradnik, jak i portal biznes.gov.pl podpowiadają, jakie kroki należy podjąć w celu przygotowania się do nowych obowiązków.

Praktycznie na każdym kroku słyszy się, że zapewnienie cyberbezpieczeństwa w firmie to proces, a nie jednorazowy projekt. Pełne wdrożenie wymogów ustawy o KSC 2.0 to spore wyzwanie organizacyjne i finansowe. Jednak dojrzałość firmy i bezpieczeństwo w obszarze cyber, to inwestycja w zaufanie klientów i partnerów biznesowych i fundament nowoczesnego biznesu, na który coraz częściej zwraca się uwagę. //

⁶ Tekst ujednolicony rozporządzenia Komisji (UE) nr 651/2014 z dnia 17 czerwca 2014 r. uznającego niektóre rodzaje pomocy za zgodne z rynkiem wewnętrznym w zastosowaniu art. 107 i 108 Traktatu, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:02014R0651-20230701> [dostęp: 18.05.2026 r.].

⁷ Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa po nowelizacji. Pytania i odpowiedzi, <https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/novelizacja-ustawy-o-krajowym-systemie-cyberbezpieczenstwa-zaczyna-obowiazywac> (plik na dole strony) [dostęp: 18.05.2026]

GRAND PRIX, ECO PRIZE I ZŁOTY MEDAL WYBÓR KONSUMENTÓW PRYZNANE PODCZAS ITM INDUSTRY EUROPE 2026

// Najbardziej innowacyjne, ekologiczne i docenione przez rynek rozwiązania zostały wyróżnione podczas tegorocznej edycji targów ITM INDUSTRY EUROPE. W trakcie pierwszego dnia wydarzenia odbyła się uroczystość wręczenia nagród specjalnych konkursu **Złoty Medal Grupy MTP**.

Laureaci Złotych Medali odebrali statuetki i dyplomy z rąk przewodniczącego sądu konkursowego, prof. dr hab. inż. Michała Wieczorowskiego z Wydziału Inżynierii Mechanicznej Politechniki Poznańskiej oraz Prezesa Grupy MTP Roberta Wielickiego.

GRAND PRIX DLA NAJBARDZIEJ INNOWACYJNEGO PRODUKTU

Spośród wszystkich rozwiązań nagrodzonych Złotym Medalem kapituła wyłoniła produkt, który w szczególności wyróżnia się poziomem innowacyjności i wykorzystaniem najnowocześniejszych technologii.

Tegoroczną nagrodę Grand Prix Grupy MTP zdobył produkt **NitrO-Cut™** firmy **POLCOM Przemysław Kimla**. Rozwiązanie zostało docenione za nowatorskie podejście technologiczne oraz potencjał do wyznaczania nowych kierunków rozwoju w branży przemysłowej.

Co więcej, NitrO-Cut™ zdobył również uznanie użytkowników, zwyciężając w plebiscycie **Złoty Medal Wybór Konsumentów 2026**.



Źródło // GRUPA MTP

ECO PRIZE DLA ROZWIĄZANIA WSPIERAJĄCEGO ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

Kapituła konkursu wyróżniła także produkt, który w szczególności odpowiada na wyzwania związane z ochroną środowiska i efektywnym wykorzystaniem zasobów.

Nagrodę **Eco Prize 2026**, przyznaną najbardziej ekologicznemu produktowi spośród laureatów Złotego Medalu, otrzymała **mylnia przemysłowa NOYEN COMPACT 150** firmy **NOYEN Sp. z o.o.**



Wyróżnione rozwiązanie wpisuje się w ideę zrównoważonego rozwoju, wspierając ograniczanie negatywnego wpływu procesów przemysłowych na środowisko oraz zwiększanie efektywności technologicznej przedsiębiorstw.

TECHNOLOGIE, KTÓRE WYZNACZAJĄ KIERUNEK ROZWOJU PRZEMYSŁU

Nagrody specjalne konkursu Złoty Medal Grupy MTP od lat wskazują rozwiązania, które nie tylko odpowiadają na aktualne potrzeby rynku, ale również wyznaczają kierunki rozwoju nowoczesnego przemysłu. Tegoroczni laureaci po raz kolejny udowodnili, że innowacyjność, odpowiedzialność środowiskowa oraz praktyczna wartość dla użytkowników mogą iść w parze.

Serdecznie gratulujemy wszystkim laureatom i życzymy dalszych sukcesów w rozwijaniu technologii przyszłości. //

KAMIEŃ, STAL I 24 TONY SPOIWA

TECHNOLOGIA UKRYTA W WIEŻACH SAGRADY FAMILII



Jak prefabrykacja, sprężone panele kamienne i dwuskładnikowy klej epoksydowy pozwoliły zrealizować najbardziej wymagający etap budowy bazyliki.

// Na zaproszenie firmy Henkel redakcja „Nowoczesnego Przemysłu” uczestniczyła w międzynarodowej konferencji prasowej w Barcelonie. W przestrzeniach Sagrady Famílii, niedostępnych na co dzień dla zwiedzających, architekci i inżynierowie pokazali rozwiązanie, którego niemal nie widać z poziomu ulicy, a które ma zasadnicze znaczenie dla sześciu centralnych wież bazyliki: modułowy system paneli łączących kamień i stal za pomocą strukturalnego spoiwa epoksydowego.



Autor // KAROLINA
GAWARZEWSKA

redaktorka prowadząca,
„Nowoczesny Przemysł”

W spotkaniu uczestniczyli przedstawiciele mediów z wielu krajów Europy. O projekcie opowiadali Xavier Martínez, dyrektor generalny bazyliki Sagrada Família, Jordi Faulí, główny architekt kontynuujący dzieło Antoniego Gaudiego, Adrian Orbea, prezes Henkel Iberia, oraz Begoña Cantera, inżynierka prowadząca projekt po stronie Henkla. Z ich wystąpień wyłonił się obraz budowy, w której architektura spotyka się z inżynierią materiałową, kontrolą procesu i logistyką prefabrykacji.

OD GEOMETRII GAUDÍEGO DO PROCESU PRZEMYSŁOWEGO

Sagrada Família powstaje od 1882 roku, lecz najwyższe partie świątyni nie są wznoszone metodami sprzed półtora wieku. Sześć centralnych wież zaprojektowano w systemie modułowym z paneli z kamienia sprężonego. Elementy przygotowuje się poza placem budowy, a następnie transportuje do centrum Barcelony i montuje poziom po poziomie. Taki sposób realizacji przenosi znaczną część pracy z wysokości do kontrolowanych warunków produkcyjnych.

To ważna zmiana z perspektywy przemysłu budowlanego. Prefabrykacja pozwala powtarzalnie kontrolować geometrię, dozowanie materiału, czas utwardzania i jakość złącza, a na placu budowy ogranicza zakres operacji do precyzyjnego pozycjonowania oraz integracji gotowych modułów. Przy skomplikowanej, parametrycznej geometrii

wież powtarzalność procesu jest równie istotna jak sam dobór materiału.

Pierwsze panele wieży Jezusa Chrystusa zamontowano w październiku 2018 roku na wysokości 85 metrów. W lutym 2026 roku instalacja górnego ramienia krzyża doprowadziła zewnętrzną część wieży do docelowej wysokości 172,5 metra. Jest to najwyższy punkt świątyni i zarazem najwyższa budowla sakralna na świecie.

KLEJ JAKO CZĘŚĆ UKŁADU NOŚNEGO

W centrum prezentowanej technologii znalazł się Loctite EA 9497 – dwuskładnikowy klej epoksydowy. W tym zastosowaniu nie pełni on roli pomocniczego uszczelnacza ani warstwy montażowej. Łączy elementy kamienne ze stalowymi komponentami panelu, dzięki czemu pracują one jako jeden układ konstrukcyjny. Złącze musi jednocześnie przenosić wysokie obciążenia i kompensować odkształcenia wynikające ze zmian temperatury, drgań oraz pracy całej struktury.

Materiał jest aplikowany w stanie ciekłym podczas prefabrykacji modułów. Po kontrolowanym procesie utwardzania, trwającym 24 godziny, panele mogą zostać przygotowane do transportu i montażu. Z punktu widzenia organizacji produkcji oznacza to konieczność ścisłego nadzoru nad proporcjami składników, temperaturą, przygotowaniem powierzchni, ilością podanego spoiwa i czasem osiągnięcia wymaganych parametrów.



Dobór rozwiązania nie polegał na wskazaniu produktu z katalogu. Jak relacjonowała Begoña Cantera, zespół prowadził badania w laboratoriach w Hiszpanii i Niemczech, a część charakterystyki powierzono także laboratoriom zewnętrznym. Ośmiomiesięczny proces kwalifikacji obejmował wymagania wykraczające poza standardową kartę techniczną. Cała współpraca nad rozwiązaniem trwała ponad dekadę i musiała zapewnić niezmienną parametrów oraz ciągłość dostaw w wieloletnim cyklu inwestycji, również w okresie pandemii.

ŚRODOWISKO PRACY: SÓL, WILGOĆ, TEMPERATURA I DRGANIA

Laboratoryjna wytrzymałość złącza była tylko jednym z kryteriów. Bazylika znajduje się około 2,5-3 kilometrów od Morza Śródziemnego, dlatego konstrukcja jest narażona na środowisko zasolone, sprzyjające korozji. Do tego dochodzi względna wilgotność powietrza rzędu 65-75 procent, sezonowe zmiany temperatury przekraczające 20°C, obciążenie wiatrem oraz drgania generowane przez ruch miejski i metro.

W takim układzie nadmiernie sztywne połączenie mogłoby stać się miejscem koncentracji naprężeń, natomiast zbyt podatne nie zapewniłoby wymaganej stateczności. Zgodnie z informacjami przedstawionymi podczas konferencji, o przydatności Loctite EA 9497 zdecydowało

połączenie sztywności z kontrolowaną zdolnością do przejmowania ruchów termicznych i mechanicznych. To właśnie zachowanie całego złącza w czasie – a nie pojedynczy parametr wytrzymałościowy – było kluczowym przedmiotem walidacji.

PROJEKT W LICZBACH

Skala zastosowania pokazuje, że nie był to eksperyment jednostkowy, lecz powtarzalny proces przemysłowy:

- ponad 24 tony kleju strukturalnego Loctite EA 9497,
- 826 prefabrykowanych paneli w sześciu centralnych wieżach,
- ponad 2100 elementów kamiennych,
- średnio około 30 kg spoiwa na panel,
- 24 godziny kontrolowanego utwardzania przed dalszym etapem procesu.

Według danych zaprezentowanych przez Henkla połączenie modułowego systemu budowy z technologią klejenia przyspieszyło realizację nawet dziesięciokrotnie w porównaniu z metodami tradycyjnymi. Zakres wykonany w przybliżeniu w osiem lat miałby wymagać około 50-60 lat przy innym sposobie prowadzenia prac. Są to dane organizatora konferencji, ale dobrze ilustrują, gdzie powstaje największa wartość prefabrykacji: w równoległym prowadzeniu procesów, ograniczeniu robót na wysokości i przewidywalności montażu.





NIEWIDOCZNA TECHNOLOGIA, WIDOCZNY EFEKT

Zastosowane spoiwo nie znajduje się w samym krzyżu wieńczącym wieżę Jezusa Chrystusa. Stabilność tego elementu zależy jednak od integralności całej wieży, a więc również od paneli, w których kamień i stal połączono w jeden układ. To dobre przypomnienie, że w nowoczesnych konstrukcjach o bezpieczeństwie obiektu często decydują technologie niewidoczne po zakończeniu montażu.

Adrian Orbea, odwołując się do 150-letniej ekspertyzy firmy Henkel podkreślał natomiast znaczenie wiedzy zdobytej przy projekcie, który wymusił rozwój metod badawczych, kompetencji aplikacyjnych i wieloletniego modelu współpracy z inwestorem oraz projektantami. Z perspektywy przemysłu to istotny wniosek: najbardziej wymagające realizacje stają się poligonem walidacyjnym dla rozwiązań, które później mogą znaleźć zastosowanie w budownictwie, infrastrukturze i produkcji seryjnej.

Źródła danych technicznych:

Materiały i wypowiedzi z międzynarodowej konferencji prasowej w Barcelonie; Henkel: Sagrada Familia Partnership; Henkel: informacja prasowa z 17 czerwca 2026 r.; Sagrada Família: etapy budowy krzyża wieży Jezusa Chrystusa

CO Z BARCELONY MOŻE PRZENIEŚĆ PRZEMYSŁ

Historia centralnych wież Sagrady Famílii nie jest wyłącznie opowieścią o specjalistycznym kleju. Pokazuje model pracy, w którym materiał, projekt konstrukcyjny, technologia aplikacji, kontrola jakości, prefabrykacja i logistyka są rozwijane jako jeden system. Bez takiego podejścia nawet najlepszy produkt pozostaje tylko pozycją w katalogu.

Dla zakładów produkcyjnych i firm wykonawczych płyną z tego trzy praktyczne lekcje. Po pierwsze, kwalifikować należy kompletne złącze i proces, a nie sam materiał. Po drugie, projektowanie pod prefabrykację powinno zaczynać się równolegle z projektowaniem konstrukcji. Po trzecie, w inwestycjach o długim cyklu życia równie ważne jak parametry początkowe są powtarzalność dostaw, identyfikowalność procesu i odporność na warunki eksploatacji.

Z poziomu placu przed bazyliką technologia Henkla pozostaje niewidoczna. Właśnie to jest jednak miarą jej skuteczności: 826 paneli ma tworzyć spójną strukturę, a nie zwracać uwagę na sposób połączenia. W Barcelonie nowoczesna inżynieria materiałowa nie konkuruje z wizją Gaudiego. Umożliwia jej realizację w skali, tempie i reżimie jakościowym właściwym dla XXI wieku. //



PTAK
WARSAW
EXPO

ufi
Member



SECURITY EXPO

4. EDYCJA

MIĘDZYNARODOWE TARGI
SYSTEMÓW ZABEZPIECZEŃ I OCHRONY
01-03 | 12 | 2026

zarejestruj się



PARTNERZY TARGÓW:



KIGeIT
Komitet Inicjatyw Gospodarczych
Inicjatywa Technologiczna

PARTNER TARGÓW I KONFERENCJI:



PIIT

PATRONAT HONOROWY:



PRZEMYSŁ W CZASIE TRANSFORMACJI

RELACJA Z GLOBAL FORUM 2026

// W Bazylei Endress+Hauser zgromadził około 1200 przedstawicieli przemysłu, nauki i firm technologicznych. Trzydniowe forum poświęcono temu, jak połączyć cyfryzację, sztuczną inteligencję i zrównoważony rozwój z tym, co dla zakładów najważniejsze: produktywnością, bezpieczeństwem i zdolnością do wzrostu.



Autor // SZYMON FURMAN

redaktor prowadzący
„Nowoczesny Przemysł”

Bazylea przez trzy kwietniowe dni stała się miejscem bardzo konkretnej rozmowy o przyszłości przemysłu procesowego. Przyjechałem na Endress+Hauser Global Forum 2026 z pytaniem, które dziś zadaje sobie wielu menedżerów zakładów: jak planować transformację, skoro warunki gospodarcze i geopolityczne potrafią zmienić się szybciej niż cykl inwestycyjny? Odpowiedź, która wracała na scenie, w kuluarach i podczas

prezentacji technologicznych, była pozornie prosta: nie czekać na powrót stabilności. Nauczyć się rozwijać właśnie w warunkach permanentnej zmiany.

Drugą edycję Global Forum zorganizowano w dniach 14-16 kwietnia 2026 roku w Messe Basel pod hasłem „Driving sustainable transformation together”. W wydarzeniu uczestniczyło około 1200 przedstawicieli klientów i partnerów Endress+Hauser z całego świata. Skala była globalna, ale problemy omawiane podczas spotkania dobrze znamy także z polskich fabryk: rosnące koszty energii, brak kadr, presja na redukcję emisji, cyberzagrożenia, niepewne łańcuchy dostaw i konieczność podejmowania decyzji inwestycyjnych bez gwarancji spokojnego otoczenia.

Już sam układ programu mówił wiele o ambicji organizatorów. W głównej sali odbywały się Inspiring Sessions – wystąpienia poświęcone gospodarce, strategii, sztucznej inteligencji, obiegowi zamkniętemu i przyszłości pracy. Później uczestnicy przechodzili do mniejszych Insight Sessions, w których zamiast wielkich deklaracji pojawiały się doświadczenia z konkretnych instalacji. Do tego dochodziły wizyty w zakładach w regionie Bazylei i rozbudowana ekspozycja produktów oraz rozwiązań. Forum prowadziło więc konsekwentnie od pytania „co się zmienia?” do znacznie trudniejszego „co możemy z tym zrobić w poniedziałek rano?”.

NIE CZEKAĆ NA POWRÓT STABILNOŚCI

Peter Selders, CEO Endress+Hauser, od początku nie pozostawiał złudzeń, że przemysł może przeczekać obecną niepewność. „Transformacja nie jest już wyjątkiem, lecz normą w dzisiejszym przemyśle procesowym” – brzmiała jedna z głównych tez spotkania. Selders zwracał uwagę, że cyfryzacja i AI zmieniają sposób pracy, rośnie znaczenie gospodarki cyrkularnej, a jednocześnie firmy mierzą się z geopolityką, regulacjami oraz demografią. Nie przedstawiał jednak tej listy jako katalogu nieszczęść. „Wszystkie te zjawiska otwierają również nowe możliwości – większą produktywność, niższe emisje i innowacyjne modele biznesowe” – podkreślał.



PETER SELTERS

CEO Endress+Hauser

Żadna firma nie jest w stanie samodzielnie pokonać dzisiejszych wyzwań. Tylko dzięki otwartemu dialogowi i partnerstwu opartym na zaufaniu możemy opanować istniejącą złożoność i przyspieszyć pozytywną zmianę. Global Forum jest platformą wymiany pomysłów, pobudzania innowacji i przechodzenia od wizji do wdrożenia.

Ten sposób myślenia wyznaczył ton całego forum. Zrównoważony rozwój nie był tu osobnym panelem dla specjalistów ESG ani moralnym dodatkiem do działalności operacyjnej. Organizatorzy próbowali pokazać go jako część rachunku ekonomicznego zakładu. Laurent Mulley, Chief Sales Officer Endress+Hauser, ujął to wprost: „Transformacja jest kluczem do większej konkurencyjności. W swojej istocie oznacza zwiększanie efektywności i otwieranie nowych rynków”. To ważne rozróżnienie. W praktyce przemysł nie inwestuje w redukcję energii, materiałów czy strat wyłącznie po to, by poprawić raport. Robi to również dlatego, że każdy niewykorzystany kilowat, litr wody i kilogram surowca ma dziś konkretną cenę.

Podczas spotkania dobrze było widać, że nie istnieje jeden uniwersalny scenariusz transformacji. Hutnictwo musi rozwijać instalacje bezpośredniej redukcji. Przemysł cementowy szuka sposobów wychwytywania i składowania emisji procesowych. Chemia stoi przed koniecznością inwestycji w warunkach słabego popytu i globalnej nadpodaży części produktów. Energetyka przechodzi na źródła odnawialne, ale nie może utracić bezpieczeństwa dostaw. Farmacja potrzebuje wysoko zintegrowanych instalacji zdolnych do elastycznej produkcji, a branża spożywcza i sektor wodno-ściekowy muszą wycisnąć więcej efektu z każdej jednostki energii i surowca.

DANE ZACZYNAJĄ SIĘ NA POZIOMIE POMIARU

Wspólnym językiem tych bardzo różnych branż okazały się dane. Dla redakcji zajmującej się nowoczesnym przemysłem nie jest to odkrycie, lecz w Bazylei szczególnie wyraźnie zobaczyłem zmianę akcentów. Jeszcze kilka lat temu rozmowy o cyfryzacji często zaczynały się od platform, chmury i efektywnych pulpitów. Tutaj zaczynały się od pomiaru: skąd pochodzi informacja, czy jest wiarygodna, w jakim kontekście została zebrana i czy można na jej podstawie bezpiecznie sterować procesem. Bez tego AI pozostaje demonstracją, a cyfrowy bliźniak – atrakcyjną wizualizacją bez operacyjnej wartości.

Mulley mówił o tej zależności jednoznacznie: „Kiedy cyfryzacja i zrównoważony rozwój są strategicznie ze sobą powiązane, wzajemnie się wzmacniają”. Jako przykłady wskazywał Ethernet-APL oraz ekosystem IIoT Netilion, które zapewniają dostęp w czasie rzeczywistym do danych z poziomu obiektowego i pozwalają wykorzystywać je także w aplikacjach AI. W dużych instalacjach chemicznych Ethernet-APL daje szybkie połączenie z aparaturą pracującą również w strefach zagrożonych wybuchem.

IO-Link ułatwia z kolei pozyskiwanie dodatkowych danych diagnostycznych z urządzeń. Cyfrowy bliźniak porządkuje informacje o aktywach w całym cyklu życia – od projektu, przez uruchomienie, aż po serwis i modernizację.

LAURENT MULLEY

Chief Sales Officer Endress+Hauser

Kiedy cyfryzacja i zrównoważony rozwój są strategicznie ze sobą powiązane, wzajemnie się wzmacniają. Widać to na przykładzie technologii takich jak Ethernet-APL czy naszego ekosystemu IIoT Netilion. Obie zapewniają dostęp w czasie rzeczywistym do danych z urządzeń obiektowych i pozwalają z nich korzystać – także w aplikacjach sztucznej inteligencji.

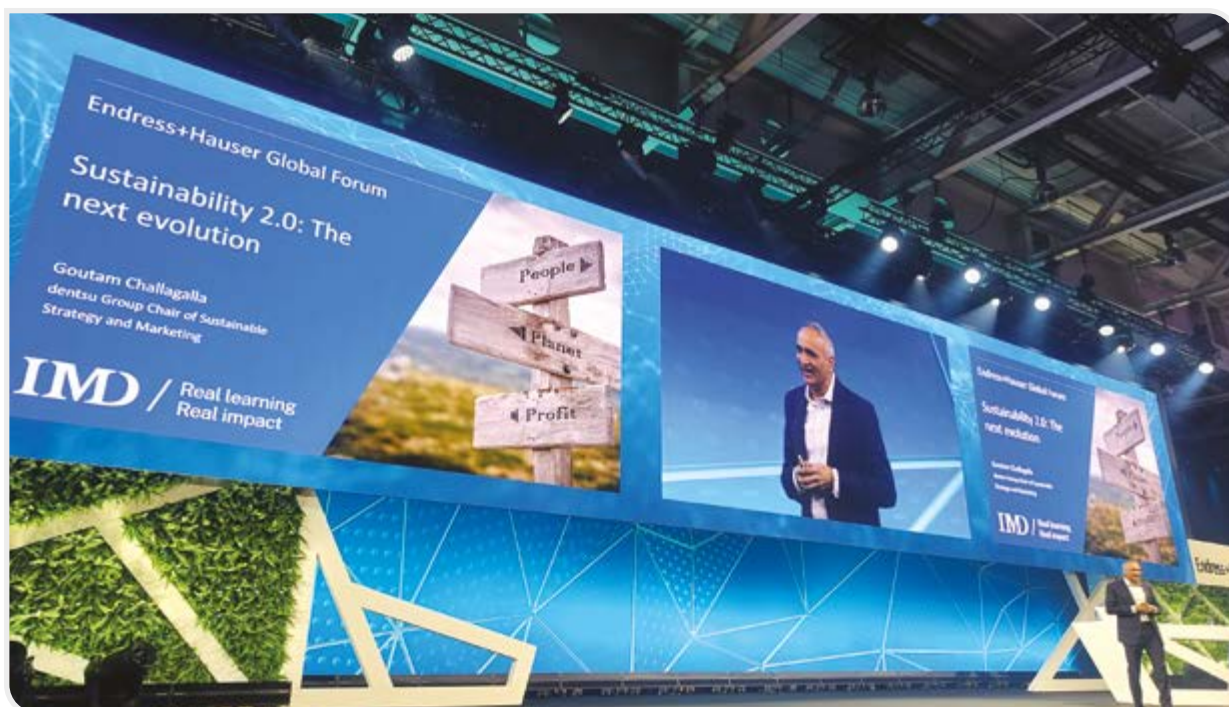
Najciekawsze były przykłady, w których połączenie pomiaru i oprogramowania prowadziło do namacalnego efektu. W sektorze wodno-ściekowym rozwiązania zdalnego monitoringu zbierają dane z przyrządów różnych producentów, prezentują kluczowe parametry, wysyłają alarmy i pomagają wykazywać zgodność z wymaganiami. Współpraca Endress+Hauser z francuską firmą Purecontrol pokazuje możliwość wykorzystania AI do optymalizacji pracy oczyszczalni i ograniczania zużycia energii. Algorytm nie zastępuje tu wiedzy operatora. Otrzymuje wiarygodny obraz procesu i pomaga szybciej znaleźć ustawienia, które człowiek musiałby wypracować metodą długich prób.

CYFRYZACJA WYMAGA ODPORNOŚCI

Nie zabrakło też trzeźwego spojrzenia na ryzyka cyfryzacji. Im więcej urządzeń komunikujących się w sieci, tym większa powierzchnia potencjalnego ataku. Cyberbezpieczeństwo było przedstawiane jako właściwość produktu i całej architektury, a nie pakiet dokładany po uruchomieniu instalacji. To szczególnie istotne w wodociągach, energetyce, chemii i innych obszarach infrastruktury krytycznej. W nowoczesnym zakładzie utrata integralności danych może być równie groźna jak awaria urządzenia. Bezpieczeństwo informacji staje się więc elementem bezpieczeństwa procesu.

ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ W RACHUNKU EKONOMICZNYM

Drugim mocnym nurtem forum był materialny wymiar zrównoważonej transformacji. Endress+Hauser wdraża w całej grupie wytyczne ekoprojektowania, które mają ograniczać ilość materiałów potrzebnych do produkcji aparatury i zmniejszać jej zużycie energii w eksploatacji. Skala wyzwania jest duża: ponad 97 procent śladu węglowego firmy pochodzi z łańcucha wartości, czyli emisji Scope 3. „Kiedy zużywamy mniej materiału do produkcji urządzeń i ograniczamy ich zapotrzebowanie na energię, tworzymy wartość dodaną dla klientów” – wyjaśniał Mulley. Może to oznaczać lepsze parametry przy tej samej cenie albo zachowanie parametrów przy niższym koszcie.





Na ekspozycji można było przełożyć te deklaracje na język urządzeń i aplikacji. Jednym z ważniejszych przykładów był FLOWSIC610 – ultradźwiękowy przepływomierz przeznaczony do rozliczeniowego pomiaru wodoru. W gospodarce wodorowej dokładność jest warunkiem zaufania między producentem, operatorem sieci i odbiorcą, a nie jedynie parametrem katalogowym. Urządzenie wykorzystuje osiem przetworników pracujących parami, elektronikę o wysokiej częstotliwości oraz kalibrację z użyciem helu, którego właściwości są bliższe wodorowi niż właściwości powietrza.

Inne prezentacje dotyczyły analizy fluoru i związków PFAS, higienicznej aparatury dla przemysłu spożywczego, monitorowania energii w centrach danych, a także rozwiązań dla gazów procesowych i pomiaru emisji. Szczególnie ciekawy był szeroki kontekst integracji biznesu analizy i pomiaru gazów firmy SICK. Dzięki temu Endress+Hauser rozszerzył ofertę o rozwiązania używane między innymi w spalarniach odpadów, elektrowniach, cementowniach, hutach, zakładach chemicznych oraz sektorze morskim. Służą one jednocześnie do podnoszenia efektywności, spełniania wymagań prawnych i dekarbonizacji procesów.

TRANSFORMACJA W LICZBACH

Forum odbywało się dzień po dorocznej konferencji wynikowej, dlatego w rozmowach stale obecny był gospodarczy

kontekst transformacji. Endress+Hauser po raz pierwszy przekroczył w 2025 roku poziom 4 mld euro sprzedaży: przychody wyniosły 4,01 mld euro, o 7,2 procent więcej niż rok wcześniej. Wzrost organiczny, po wyłączeniu wpływu przejęcia oraz kursów walut, wyniósł jednak 2,6 procent. CFO Luc Schultheiss mówił otwarcie o presji silnego euro, słabości Chin i Niemiec oraz ostrożności inwestycyjnej przemysłu chemicznego. Jednocześnie boom na centra danych, napędzany rozwojem AI, zwiększa popyt na aparaturę dla układów chłodzenia i zasilania.

Firma nie odpowiedziała na niepewność cięciem inwestycji. W 2025 roku przeznaczyła rekordowe 370,8 mln euro na budynki, instalacje, IT i oprogramowanie, a 281,4 mln euro na badania i rozwój. Wprowadziła 41 nowych produktów i złożyła 294 pierwsze zgłoszenia patentowe. „Innowacja jest kluczowym motorem naszego wzrostu” – mówił Selders. Te dane nie są jedynie korporacyjnym dodatkiem do relacji. Pokazują, że opowieść o długoterminowej transformacji jest testowana w momencie, gdy krótkoterminowe otoczenie skłania wiele przedsiębiorstw do ostrożności.

Selders przyznawał, że firma nie osiągnęła wszystkich celów, ale w danych za 2025 rok nie widział obrazu kryzysu. „Biorąc pod uwagę okoliczności, osiągnęliśmy najlepszy możliwy wynik dla Endress+Hauser” – ocenił.

Podkreślał przy tym znaczenie szerokiej obecności geograficznej i branżowej, która pozwala równoważyć słabość jednych sektorów wzrostem innych. W 2026 roku grupa zakłada wzrost sprzedaży w średnim jednocyfrowym tempie oraz utworzenie 250 miejsc pracy, z wyraźnym zastrzeżeniem, że realizacja celu zależy od sytuacji gospodarczej i geopolitycznej.

Ważnym wydarzeniem towarzyszącym forum była zmiana pokoleniowa w rodzinie właścicielskiej. Funkcję przewodniczącego rady nadzorczej objął Steven Endress, wnuk współzałożyciela firmy. „Endress+Hauser jest stabilny. Zarządzamy zmianą pokoleniową świadomie i odpowiedzialnie” – zapewniał. Podkreślał, że rodzina oczekuje długoterminowego sukcesu, a nie krótkoterminowego zysku, dlatego większość wypracowanych środków nadal ma być reinwestowana. W czasie, gdy uczestnicy forum rozmawiali o odporności organizacji, ten element właścicielskiej ciągłości dobrze uzupełniał technologiczną część programu.

PARTNERSTWO ZAMIAST SAMOTNYCH WYSP

Najbardziej zapamiętałem jednak zdanie Seldersa dotyczące współpracy: „Żadna firma nie jest w stanie samodzielnie pokonać dzisiejszych wyzwań. Tylko poprzez otwarty dialog i partnerstwa oparte na zaufaniu możemy opanować istniejącą złożoność i przyspieszyć pozytywną zmianę”. Global Forum miało być platformą takiej wymiany – i w dużej mierze nią było. Na jednej scenie spotykały się perspektywy producenta aparatury, operatora instalacji, naukowca, dostawcy oprogramowania oraz stratega biznesowego. Nie zawsze prowadziły do jednej odpowiedzi, ale pozwalały lepiej zdefiniować problem.

STEVEN ENDRESS

przewodniczący Rady Nadzorczej Endress+Hauser

Rodzina jest kluczowym czynnikiem sukcesu firmy. Naszym celem jest długoterminowe powodzenie, a nie krótkoterminowy zysk, dlatego większość wypracowanych środków nadal będzie reinwestowana. Endress+Hauser jest stabilny, a zmianą pokoleniową zarządzamy świadomie i odpowiedzialnie - z zaufaniem do naszych pracowników, struktur zarządzania i wartości.

Po trzech dniach w Bazylei wracałem z przekonaniem, że najważniejszym produktem współczesnego przemysłu staje się zdolność do podejmowania lepszych decyzji.



Aparatura pomiarowa dostarcza danych, komunikacja przesyła je z obiektu, cyfrowy bliźniak nadaje im kontekst, a analityka i AI pomagają zamieniać je w działanie. Zrównoważony rozwój określa kierunek i mierniki, cyberbezpieczeństwo chroni cały układ, a ludzie nadal odpowiadają za wybór celu oraz ocenę konsekwencji.

Global Forum 2026 nie przyniosło jednej recepty na transformację – i dobrze. Przemysł stalowy, spożywczy, chemiczny czy wodno-ściekowy nie potrzebuje identycznych rozwiązań. Wspólna jest natomiast metoda: mierzyć, rozumieć, łączyć kompetencje i wdrażać zmianę etapami. W świecie permanentnej niepewności przewagę zyskają nie firmy, które najgłośniej mówią o przyszłości, lecz te, które potrafią konsekwentnie przekładać ją na parametry procesu, decyzje inwestycyjne i codzienną pracę zakładu. //



SYMAS[®]

MAINTENANCE

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

17. Międzynarodowe Targi Utrzymania Ruchu, Planowania
i Optymalizacji Produkcji

14-15 października 2026, EXPO Kraków

W programie:

- Strefa tematyczna poświęcona BHP, PPOŻ i ATEX
- Pokazy wybuchów i zabezpieczeń przeciwwybuchowych
- Konferencja Bezpieczeństwo 360° w przemyśle

**Zobacz zagrożenia. Poznaj rozwiązania.
Buduj bezpieczny przemysł.**



Organizator



Miejsce



www.symas.krakow.pl

SYMAS®/MAINTENANCE 2026 – BEZPIECZEŃSTWO, INNOWACJE I TECHNOLOGIE DLA NOWOCZESNEGO PRZEMYSŁU

Źródło // Targi w Krakowie

// W dniach **14–15 października 2026 roku w EXPO Kraków** odbędzie się kolejna edycja Międzynarodowych Targów Obróbki, Magazynowania i Transportu Materiałów Sypkich i Masowych **SYMAS®** oraz Międzynarodowych Targów Utrzymania Ruchu, Planowania i Optymalizacji Produkcji **MAINTENANCE**.

Targi stanowią miejsce wymiany doświadczeń i prezentacji najnowszych rozwiązań dla przemysłu procesowego, spożywczego, chemicznego, farmaceutycznego, energetycznego, wydobywczego oraz wielu innych sektorów wykorzystujących technologie transportu i przetwarzania materiałów sypkich. Równolegle prezentowane będą rozwiązania z zakresu utrzymania ruchu, automatyzacji, diagnostyki, monitorowania maszyn, cyfryzacji procesów oraz zwiększania efektywności produkcji.

STREFA BEZPIECZEŃSTWA W PRZEMYSŁE

Podczas tegorocznej edycji wydarzenia podjęte zostaną również zagadnienia związane z bezpieczeństwem przemysłowym. Odpowiedzią na rosnące wymagania regulacyjne będzie **Strefa Bezpieczeństwa w Przemysle**.

W strefie swoją ofertę zaprezentują firmy dostarczające rozwiązania z zakresu bezpieczeństwa procesowego i maszynowego, ochrony przeciwpożarowej oraz przeciwybuchowej, systemów lockout/tagout (LOTO), detekcji gazów i pyłów, środków ochrony indywidualnej, zabezpieczeń stanowisk pracy, cyberbezpieczeństwa systemów automatyki przemysłowej, a także technologii wykorzystujących rozbudowaną i wirtualną rzeczywistość w szkoleniach BHP. Nie zabraknie również rozwiązań wspierających zarządzanie ryzykiem i ochronę infrastruktury.



KONFERENCJA

„BEZPIECZEŃSTWO 360° W PRZEMYSŁE”

Integralnym elementem programu będzie konferencja **„Bezpieczeństwo 360° w przemyśle”**, organizowana przez Akademię IHAS.

Program skupi się wokół realnych wyzwań, z którymi na co dzień mierzą się zakłady produkcyjne i przemysłowe, a w szczególności na:

- praktycznym podejściu do bezpieczeństwa procesowego i BHP,
- skutecznym zarządzaniu ryzykiem w dobie nowych przepisów,
- bezpieczeństwie maszyn i nowych przepisach UE,
- technologiach, które realnie wspierają budowanie kultury bezpieczeństwa.

Jednym z najbardziej widowiskowych punktów programu będą pokazy wybuchów pyłów oraz demonstracje systemów zabezpieczeń przeciwybuchowych przygotowane przez GRUPĘ WOLFF. Pokazy pozwolą zobaczyć na żywo skutki zagrożeń występujących w przemyśle oraz poznać rozwiązania minimalizujące ryzyko ich wystąpienia. Eksperti zaprezentują również działanie nowoczesnych systemów odciążania wybuchu oraz szybkiego tłumienia eksplozji.

Październikowa edycja targów po raz kolejny stanie się miejscem spotkania praktyki z innowacją. Jeżeli odpowiadasz za bezpieczeństwo, utrzymanie ruchu, produkcję, zarządzanie ryzykiem lub rozwój procesów technologicznych to tych wydarzeń nie możesz przegapić. //

Strona www: www.symas.krakow.pl

Termin: 14–15 Października 2026

Miejsce: Międzynarodowym Centrum Targowo-Kongresowym EXPO Kraków, Galicyjska 9, Kraków 31-586

Organizator: Targi w Krakowie

Strona organizatora: www.targi.krakow.pl



JEDEN AKUMULATOR, WIELE ZASTOSOWAŃ

KÄRCHER I STIHL ROZPOCZYNAJĄ STRATEGICZNY SOJUSZ

// Dwie niemieckie marki o globalnym zasięgu łączą kompetencje, aby przyspieszyć elektryfikację profesjonalnych urządzeń. Podczas międzynarodowej konferencji prasowej w Winnenden i Waiblingen zaprezentowano sojusz oparty na systemie akumulatorowym ALLPRO. W wydarzeniu uczestniczyli przedstawiciele naszych redakcji: Rafał Wasilewski, redaktor naczelny „Nowoczesnego Przemysłu”, oraz Magdalena Ogrodowicz, Media & Publishing Project Manager w Logistyka360.



Fot. 1. // od lewej: Michael Traub, prezes zarządu STIHL AG., Hartmut Jenner, prezes zarządu Alfred Kärcher SE & Co. KG

**Autor // RAFAŁ WASILEWSKI**

Redaktor naczelny magazynu i portalu „Nowoczesny Przemysł”.



Profesjonalni użytkownicy urządzeń akumulatorowych coraz częściej oczekują nie tylko wysokiej mocy i długiego czasu pracy. Równie ważne stają się kompatybilność sprzętu, sprawne zarządzanie energią, łatwiejsza logistyka oraz możliwość ograniczenia liczby wykorzystywanych akumulatorów i ładowarek. Odpowiedzią na te potrzeby ma być strategiczna współpraca firm Kärcher i STIHL.

Podczas międzynarodowego spotkania prasowego zorganizowanego w siedzibach obu przedsiębiorstw przedstawiciele firm ogłosili rozpoczęcie wspólnego sojuszu akumulatorowego. Jego technologiczną podstawą będzie opracowany przez STIHL system ALLPRO, który w przyszłości znajdzie zastosowanie zarówno w profesjonalnych urządzeniach STIHL, jak i w sprzęcie czyszczącym Kärcher.

Konferencja była okazją nie tylko do przedstawienia założeń współpracy, lecz także do zaprezentowania jej praktycznego znaczenia. Wspólna platforma ma połączyć urządzenia wykorzystywane wewnątrz budynków i na zewnątrz – od pielęgnacji zieleni, leśnictwa i budownictwa po facility management oraz profesjonalne utrzymanie czystości.



PREZESI O ZNACZENIU WSPÓŁPRACY

**MICHAEL TRAUB**

prezes zarządu STIHL AG

Profesjonalni użytkownicy potrzebują czegoś więcej niż tylko wydajnych urządzeń. Potrzebują systemów, które obejmują szeroki zakres zadań, ograniczają złożoność i zapewniają długoterminową opłacalność inwestycji. Właśnie na te potrzeby odpowiada ALLPRO. Współpraca z Kärcher rozszerza możliwości wykorzystania naszego systemu akumulatorowego o kolejne profesjonalne zastosowania, tworząc dodatkową wartość w codziennej pracy klientów.

HARTMUT JENNER

prezes zarządu Alfred Kärcher SE & Co. KG

STIHL i Kärcher to dwa przedsiębiorstwa rodzinne, których sukces od zawsze opierał się na innowacyjności i bezkompromisowym podejściu do jakości. Dzięki synergii naszych urządzeń tworzymy znacznie więcej niż rozwiązanie techniczne: konsekwentnie rozwijamy elektryfikację profesjonalnych zastosowań, zapewniając klientom istotną przewagę konkurencyjną.



DWIE MARKI, JEDEN EKOSYSTEM

Najważniejszą korzyścią dla użytkowników będzie możliwość zasilania urządzeń obu producentów przy użyciu tych samych akumulatorów i ładowarek. Zamiast wielu odrębnych standardów przedsiębiorstwa będą mogły budować jeden, bardziej elastyczny ekosystem sprzętu.

Takie rozwiązanie może uprościć zarządzanie flotą urządzeń, ograniczyć zapasy dodatkowych akumulatorów oraz ułatwić organizację procesu ładowania. Ma to szczególne znaczenie dla firm wykonujących różnorodne zadania w ciągu jednego dnia – na przykład przedsiębiorstw komunalnych, zarządców obiektów, ekip technicznych, firm budowlanych czy podmiotów zajmujących się pielęgnacją terenów zielonych.

System ALLPRO ma obejmować ponad 120 urządzeń. Do inicjatywy, oprócz Kärcher i STIHL, dołączają również wyspecjalizowani producenci sprzętu, między innymi rozwiązania dla leśnictwa, mobilnych systemów tankowania oraz nośników narzędzi. Sojusz ma więc charakter otwartej platformy, której zakres będzie mógł być stopniowo rozszerzany.

KOMPATYBILNOŚĆ BEZ REWOLUCJI W DOTYCHCZASOWYM SPRZĘCIE

Istotna z punktu widzenia obecnych użytkowników STIHL jest kompatybilność ALLPRO z funkcjonującym już profesjonalnym systemem AP. Dotychczas używane akumulatory AP będzie można wykorzystywać

również z nowymi urządzeniami Kärcher należącymi do wspólnej platformy.

Dla klientów Kärcher ALLPRO będzie nowym systemem. Producent zapewnia jednak, że użytkownicy urządzeń należących do dotychczasowego Kärcher Battery Universe nadal będą mieli dostęp do serwisu, części zamiennych oraz odpowiednich akumulatorów. Transformacja ma zatem przebiegać stopniowo, bez pozbawiania wsparcia istniejącej bazy sprzętowej.

Nowe akumulatory mają pojawić się w specjalistycznej sieci sprzedaży STIHL od 1 sierpnia 2026 roku. Kärcher planuje wprowadzenie nowych akumulatorów i kompatybilnych urządzeń 1 stycznia 2027 roku.

AKUMULATOR JAKO ELEMENT STRATEGII OPERACYJNEJ

Podczas konferencji wielokrotnie podkreślano, że profesjonalne urządzenia akumulatorowe przestają być jedynie alternatywą dla sprzętu spalinowego. Stają się częścią szerszej strategii związanej z produktywnością, ograniczaniem kosztów oraz organizacją pracy.

Ujednolicony system może zmniejszyć liczbę przestojów wynikających z braku naładowanego akumulatora, usprawnić planowanie pracy zespołów i ograniczyć powierzchnię potrzebną do przechowywania wyposażenia. Z perspektywy zakładów przemysłowych, magazynów i dużych obiektów równie istotne może być uproszczenie ewidencji sprzętu oraz procesów zakupowych.





Urządzenia akumulatorowe oferują także korzyści związane z ograniczeniem hałasu i brakiem lokalnej emisji spalin. Pozwala to wykorzystywać je w halach, magazynach, obiektach użyteczności publicznej oraz w miejscach, w których tradycyjne napędy spalinowe są niepożądane lub nie mogą być stosowane.

WSPÓŁPRACA OPARTA NA WSPÓLNYCH WARTOŚCIACH

Kärcher i STIHL to przedsiębiorstwa rodzinne o wieloletniej tradycji, silnie kojarzone z jakością i rozwojem własnych technologii. Połączenie ich kompetencji pokazuje, że kolejnym etapem elektryfikacji profesjonalnego sprzętu może być nie tylko zwiększanie parametrów pojedynczych urządzeń, ale przede wszystkim tworzenie rozbudowanych i kompatybilnych ekosystemów.

Sojusz ALLPRO jest zatem czymś więcej niż porozumieniem dotyczącym jednego typu akumulatora. To próba ustanowienia wspólnego standardu, który może objąć urządzenia przeznaczone do wielu różnych zadań i branż.

Z perspektywy uczestników konferencji szczególnie wyraźnie było widać, że obie firmy myślą o współpracy długoterminowo. Prezentowany kierunek rozwoju odpowiada na realne wyzwania profesjonalnych użytkowników: rosnącą liczbę urządzeń, skomplikowaną logistykę ładowania, presję na ograniczanie kosztów oraz potrzebę bardziej efektywnego wykorzystania sprzętu.



Wydarzenie w Winnenden i Waiblingen może więc zostać zapamiętane jako początek ważnej zmiany. Kärcher i STIHL nie tylko połączyły swoje kompetencje, lecz zaproponowały wizję środowiska pracy, w którym jeden system energetyczny obsługuje szerokie portfolio profesjonalnych urządzeń. //

POLSKA NAPĘDZA PRZYSZŁOŚĆ AUTOMATYZACJI LOGISTYKI: PODSUMOWANIE SMART WAREHOUSE POWERED BY TOYOTA AUTOMATED LOGISTICS

// Firmy w Polsce mierzą się dziś z rosnącą presją kosztową, niedoborem pracowników oraz koniecznością zwiększania wydajności operacji. Jednocześnie, zmienia się postrzeganie logistyki i magazynu – w kierunku Smart Warehouse – jako obszaru przewagi konkurencyjnej, gdzie transformacja technologiczna jest kluczowym czynnikiem sukcesu.

Autor // ARTUR OLEJNICZAK

Rzecznik Prasowy Smart Warehouse Community



Już po raz siódmy odbyła się największa konferencja technologiczna dla supply chain w Polsce. Liderzy automatyzacji logistyki przyjechali do Poznania, aby wziąć udział w merytorycznych debatach oraz jakościowym networkingu podczas Konferencji Smart Warehouse.

Hasłem przewodnim tegorocznej edycji było „Partnerstwo i bezpieczeństwo” – dwa kluczowe aspekty transformacji technologicznej, stanowiące główną oś dyskusji o przyszłości i rozwoju przedsiębiorstw.

Unikalna formuła konferencji, której pomysłodawcą jest Ilona Miziewicz-Groszczyk (redaktorka naczelna Logistyka360), a współtwórcami Artur Olejniczak oraz Członkowie Rady Programowej, stała się miejscem „must be” spotkań liderów rynku, ekspertów i partnerów biznesowych reprezentujących czołowe organizacje w Polsce i na świecie. Dzięki zaangażowaniu społeczności Smart Warehouse Community wydarzenie stanowi szerszą platformę wymiany wiedzy i doświadczeń.

Wśród uczestników i prelegentów pojawili się przedstawiciele wiodących europejskich marek z różnych sektorów rynku m.in.: LPP Logistics, Boeing, Beko, Allegro, Brico Marche, Nivea (Beiersdorf Polska), H&M, Miebach, 7r, Connectedivity VR, Microsoft, Polskie Forum HR, Żabka, GS1 Polska, Sonar, Olza Logistic, M4 Real Estate, GXO Logistics, Raben, Fiege, Modivo, Rossmann, Eurocash, Solaris Bus, H&M, Orlen, Poczta Polska, Allegro, Zalando, Żabka, Colian, Panattoni, Kaufland, czy Grupa Żywiec.

DWA DNI MERYTORYCZNYCH ROZMÓW Z UDZIAŁEM EKSPERTÓW

Charakterystycznym elementem konferencji są tematyczne panele dyskusyjne moderowane przez Radę Programową, którą tworzą wybitni eksperci: **Monika Duda-Tulejko** (M4 Real Estate), – panel otwarcia, **Piotr Sędziak** (Orbico Group) – #warehouse_automation, **Tomasz Cyrek** (VTEX) – #ecommerce_marketplace, **Marta Cudziło** (Łukasiewicz – PIT) – #fulfillment_3PL, **Izabela Kesselring** (Fiege) – #people_and_operation, **Artur Olejniczak** (Art of Communication) i **Wojtek Łapka** (Sonar) – #AI_IoT_digitalization, **Tomasz Walenczak** z ManpowerGroup – „Dokąd zmierzasz logistyko” oraz **Ilona Miziewicz-Groszczyk** z #robotics_futuretechnology i panelem specjalnym – F*ck up case study.

W keynote speech, Katarzyna Błaszkievicz i James Osborn z Toyota Automated Logistics – partner tytularny konferencji podkreślili że przyszłość logistyki należy do inteligentnych, elastycznych i zautomatyzowanych operacji, a Polska odgrywa coraz ważniejszą rolę w kształtowaniu tego kierunku rozwoju w Europie.

Podczas konferencji Smart Warehouse w Poznaniu Toyota Automated Logistics (TAL) – [przyp. red. TOP 3 na świecie warehouse automation] – oficjalnie zaprezentowała swoją nową markę oraz strategiczny kierunek rozwoju na rynku polskim. Rebranding jest efektem połączenia kompetencji Vanderlande, viastore i Bastian Solutions, tworząc organizację oferującą kompleksowe technologie dla nowoczesnych magazynów.

KATARZYNA BŁASZKIEWICZ

Business Development Manager
w Toyota Automated Logistics

Smart Warehouse było dla nas idealnym miejscem do zaprezentowania nowej tożsamości Toyota Automated Logistics oraz podkreślenia naszej roli jako partnera wspierającego klientów w kompleksowej transformacji procesów logistycznych. Łączymy globalne doświadczenie, sprawdzone technologie i kompetencje integratorskie, aby dostarczać rozwiązania odpowiadające na rosnące wymagania rynku. Nasze portfolio projektów realizowanych na całym świecie jest najlepszym potwierdzeniem kompetencji i zdolności do realizacji najbardziej wymagających inwestycji magazynowych – mówi Katarzyna Błaszkievicz, Business Development Manager CEE w Toyota Automated Logistics.

Udział w Smart Warehouse jako Partner Platinum podkreśla długoterminowe zaangażowanie TAL w rozwój nowoczesnej logistyki oraz wspieranie transformacji cyfrowej magazynów w Polsce i regionie CEE. Firma traktuje Polskę jako jeden ze swoich strategicznych rynków, czego wyrazem był keynote speech „Polska napędza przyszłość automatyzacji logistycznej”, otwierający tegoroczną edycję wydarzenia.

Dzięki połączeniu globalnego doświadczenia, lokalnej obecności i bogatego portfolio realizacji, Toyota Automated Logistics umacnia swoją pozycję jako partner pierwszego wyboru dla firm inwestujących w automatyzację i rozwój nowoczesnych centrów logistycznych.



SMART WAREHOUSE AWARD

Po raz pierwszy w historii konferencji, odbyła się ceremonia wręczenia Smart Warehouse Award. Decyzją Rady Programowej premierową nagrodę otrzymała firma LPP Logistics za wybitne osiągnięcia w dziedzinie automatyzacji i transformacji logistyki. Statuetka została wręczona na ręce prezesa zarządu, Sebastiana Sołtysa.

Na scenie odbyło się również wystąpienia **Hai Robotics i LPP Logistics dotyczące spektakularnego wdrożenia robotów w Centrach Dystrybucyjnych LPP.**

TOMASZ WIĄCEK

Country Manager CEE w Hai Robotics

Smart Warehouse 2026 pokazało wyraźnie, że rynek logistyczny oczekuje dziś przede wszystkim gotowości na ciągłą zmianę. Świetnym tego dowodem była nasza wspólna prezentacja z Sebastianem Sołtysiem z LPP Logistics, podczas której podsumowaliśmy udane wdrożenie systemu Hai Robotics w centrum fulfillmentowym w Rumunii. Jesteśmy dumni, że jako zespół mogliśmy tak mocno zaznaczyć swoją obecność na tym wydarzeniu i dołożyć do niego naszą cegiełkę.

Największą wartością tych dni było dla nas wiele ciekawych rozmów z klientami oraz naszymi integratorami. To właśnie w trakcie tych dyskusji wybrzmiała kluczowa prawda: magazyn przyszłości to nie ten, który ma najwięcej automatyki, a ten, który jak najszybciej potrafi adaptować się do zmian na rynku. Systemy modułowe, takie jak nasz system Climb oraz inne systemy HaiPick, dają firmom pełną swobodę – od niezależnego skalowania wydajności i gęstości składowania, aż po bezproblemową relokację sprzętu. Automatyzacja ma elastycznie wspierać biznes w rozwoju, a nie go ograniczać.

PRAKTYCZNE WARSZTATY I WIZYTA STUDYJNA

Uczestnicy konferencji wzięli udział w **warsztatach firmy Sente „AI w WMS: Odzyskaj kontrolę i elastyczność”** oraz w ekskluzywnej wizycie studyjnej w centrum logistyki GXO w Poznaniu.

PAWEŁ FORYSTEK

Sales Team Manager w Sente S.A.

Szczególnie cieszy nas ogromne zainteresowanie warsztatami AI WMS. Frekwencja i jakość dyskusji pokazały, że temat generatywnej sztucznej inteligencji w logistyce magazynowej przestał być wizją przyszłości – to realne narzędzie, po które branża sięga już dziś. Dziękujemy wszystkim uczestnikom za zaangażowanie, pytania i inspirujące rozmowy w kulisach.

Wartościowe prelekcje oraz przegląd najnowszych technologii – od robotów AMR i humanoidów po zaawansowane systemy WMS – utwierdziły nas w przekonaniu, jak dynamicznie rozwija się dziś świat logistyki.

DOBRY SOFTWARE POTRZEBUJE DOBREGO HARDWARE'U

Tegoroczna edycja Konferencji Smart Warehouse w Poznaniu potwierdziła, że branża logistyczna mówi dziś jednym głosem – wyjaśnia **Aleksandra Szwaia, Marketing Manager w Hardis Supply Chain.**

Biznes, zwłaszcza w logistyce, to ekosystem naczyni połączonych. Bez współpracy nic nie zadziała tak, jak powinno – ani system, ani magazyn, ani relacja z klientem.



Podczas wydarzenia uczestnicy mieli także okazję poznać robota Locus Origin oraz podejście Locus Robotics do elastycznej automatyzacji magazynów. Duże zainteresowanie wzbudziła możliwość szybkiego wdrożenia rozwiązania bez konieczności wprowadzania zmian w istniejącej infrastrukturze magazynowej.

MARCIN GWÓŹDŹ

Business Development Manager w Locus Robotics

Rozmowy z uczestnikami potwierdziły, że firmy coraz częściej poszukują technologii, które można skalować wraz ze wzrostem biznesu, sezonowością czy zmieniającymi się potrzebami operacyjnymi.

Smart Warehouse 2026 utwierdziło mnie w przekonaniu, że przyszłość logistyki nie będzie w pełni autonomiczna. Będzie inteligentnie połączona, elastyczna i gotowa do ciągłej adaptacji.

ALEKSANDRA SZWAJA

Marketing Manager w Hardis Supply Chain

W Hardis Supply Chain wierzymy, że prawdziwa wartość dla klienta powstaje na styku kompetencji. Żadna firma nie zbuduje dziś nowoczesnego magazynu w pojedynkę – potrzebne są technologie, ludzie i partnerzy, którzy rozumieją cel i grają do jednej bramki. Dobry software potrzebuje dobrego hardware'u, a skuteczne wdrożenie – wspólnej odpowiedzialności za efekt.

Smart Warehouse 2026 w Poznaniu po raz kolejny pokazało, jak dynamicznie rozwija się rynek logistyki i automatyzacji. Tegoroczne rozmowy, prezentacje i spotkania z uczestnikami potwierdziły, że firmy szukają dziś przede wszystkim rozwiązań, które pozwolą im szybko reagować na zmieniające się warunki rynkowe, skalować operacje i budować odporność swoich łańcuchów dostaw.

Partnerzy tegorocznej konferencji w randze:

PLATYNOWEJ: TOYOTA AUTOMATED LOGISTICS

ZŁOTEJ: HAI ROBOTICS • HARDIS SUPPLY CHAIN • SENTE • LOCUS ROBOTICS

SREBRNEJ: DLL • GEBHARDT • GEEK+ • GXO • JUNGHEINRICH • KNAPP • KÖRBER • LINDE MATERIAL HANDLING • MOVU ROBOTICS • PACKSIZE • POSTIS • RABEN • SMURFIT WESTROCK • SSI SCHÄFER • SYSTEM LOGISTICS • TGW LOGISTICS

BRAZOWEJ: ANTER SYSTEM • EUROPA SYSTEMS • LIBIAO ROBOTICS • LINKER CLOUD • LN CONSULT • PEKABEX • TOYOTA MATERIAL HANDLING • PEKABEX • TOYOTA MATERIAL HANDLING

Więcej informacji o Smart Warehouse:

www.smartwarehouse.pl



FORUM EKONOMICZNE W KARPACZU – OD 8 DO 10 WRZEŚNIA EUROPEJSKIE CENTRUM SPOTKAŃ I DEBAT

// W dniach **8–10 września** Karpacz ponownie stanie się miejscem spotkań najważniejszych przedstawicieli świata polityki, biznesu, nauki i kultury. **XXXV edycja Forum Ekonomicznego** zgromadzi ponad **6000 uczestników z ponad 60 krajów**, oferując przeszło **600 debat, paneli, warsztatów, prezentacji, rozmów specjalnych i spotkań autorskich**.

Źródło // Fundacja Instytut Studiów Wschodnich



Program tegorocznego Forum obejmie najważniejsze wyzwania współczesnego świata – od geopolityki i bezpieczeństwa, przez transformację gospodarczą i rozwój technologii, po sztuczną inteligencję, zrównoważony rozwój oraz przyszłość Europy.

WYSOKA RANGA GOŚCI ZAGRANICZNYCH

Wśród gości specjalnych znajdą się wybitni eksperci i liderzy opinii z całego świata. Do Karpacza przyjedzie m.in. **Mads Nissen**, wielokrotny laureat World Press Photo, którego nagradzane fotografie będzie można zobaczyć

na specjalnej wystawie. W wydarzeniu weźmie udział także amerykański geopolityk i publicysta **Hal Brands**, profesor Johns Hopkins University i komentator Bloomberg Opinion.

Tematyce nowych technologii i sztucznej inteligencji poświęcone będą wystąpienia **prof. Nicole Alexander**, byłej dyrektorki globalnego marketingu Meta, obecnie wykładowej na Columbia University i New York University. O przyszłości przemysłu kosmicznego i geopolityce kosmosu opowie włoski dziennikarz **Emilio Cozzi**, szef działu ekonomii kosmicznej „Forbes Italia”.



Forum będzie również przestrzenią rozmów o odpowiedzialności społecznej, architekturze i pamięci historycznej. Wśród prelegentów znajdują się **Sera Koulabdara**, prezeska organizacji Legacies of War, światowej sławy architektka **Jeanne Gang**, a także **prof. Dirk Oschmann**, autor bestsellerowej książki poświęconej współczesnym podziałom społecznym w Niemczech.



Do grona gości dołączy również **prof. Asim Khwaja** z Harvard Kennedy School, który przedstawi perspektywę rozwoju na styku sztucznej inteligencji i technologii kwantowych.

TYLKO DO KOŃCA LIPCA NIŻSZE OPŁATY REJESTRACYJNE

Tylko do końca lipca obowiązują niższe opłaty rejestracyjne. Od 3 sierpnia stawki rosną średnio o ok. 20% w zależności od branży, którą reprezentuje uczestnik konferencji. Podczas rejestracji można skorzystać także z szerokiej oferty zakwaterowania gwarantującej wysoką

jakość usług w hotelach od lat współpracujących z Forum. Goście hoteli mają zapewniony bezpłatny transport do Centrum Konferencyjnego.

Głównym Partnerem Forum Ekonomicznego w Karpaczu jest Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego. Organizatorem Forum Ekonomicznego jest Fundacja Instytut Studiów Wschodnich. Misja Fundacji to tworzenie platformy dialogu i współpracy między kluczowymi sektorami z Polski i zagranicy, celem wzmocnienia pozycji międzynarodowej Polski i zwiększenia napływu Bezpośrednich Inwestycji Zagranicznych (BIZ), a także troska o lokalne społeczności.



Dołącz do grona liderów świata polityki, biznesu, nauki i kultury, by dyskutować o przyszłości Polski, Europy i świata. //

Szczegóły i formularz zgłoszeniowy:
www.forum-ekonomiczne.pl
Zarejestruj się już dziś.



KGM

BY SSANGYONG

NOWY

GRAND MUSSO

SILA, KTÓREJ NIE ZATRZYMASZ

OD 119 905 PLN*
NETTO



2.2 | 202 KM
SILNIK I MOC MAKSYMALNA



DO 3 500 KG
UCIĄG NA HAKU



865 - 1085 KG
ŁADOWNOŚĆ

*WSZYSTKIE PODANE CENY SĄ CENAMI NETTO ORAZ UWZGLĘDNIAJĄ ZNIŻKĘ ZA SKORZYSTANIE Z FINANSOWANIA KGM FINANCE. SZCZEGÓŁY PROMOCJI W AUTORYZOWANYCH SALONACH SPRZEDAŻY KGM. NINIEJSZE OGŁOSZENIE NIE STANOWI OFERTY HANDLOWEJ W ROZUMIENIU KODEKSU CYWILNEGO.



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



AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR

ORLEN
OIL



Serwis olejowy

- napełnianie układów
- wymiany olejów
- filtracja i pielęgnacja olejów
- czyszczenie układów olejowych i hydraulicznych
- dostawy środków smarnych
- rozwiązania anty-varnish
- Maintenance 4.0 – RFID i QR – technologia identyfikacji urządzeń