

CONTROL ENGINEERING *Polska*

IV KWARTAŁ 2025
NR 4 (161) ROK XXII



Jak wykorzystać niezawodne sieci OT do napędzania transformacji cyfrowej str. 26

**Sztuczna inteligencja:
Produktywność napędzana AI str. 22**

**Wywiad:
AI w PLM, czyli krótsze cykle
decyzyjne str. 32**

**Porady: Cyberprzestępcy tworzą własne
modele AI str. 38**

Dassault systèmes
przedstawia
Solidworks 2026
str. 56



Świat technologii w zasięgu ręki

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

www.trademediap.com



Drodzy Czytelnicy,

Oddając w Państwa ręce ten numer Control Engineering Polska, wchodzimy jednocześnie w szczególny moment roku – czas świąteczny, sprzyjający refleksji i podsumowaniom. Jest to również numer wyjątkowy z innego, znacznie ważniejszego powodu: to ostatnie wydanie magazynu w formie drukowanej. Pierwszy numer Control Engineering ukazał się jesienią 2003 roku, a więc dokładnie 23 lata temu. Przez ponad dwie dekady mieliśmy przywilej towarzyszyć polskim inżynierom w okresie ogromnych zmian technologicznych, rynkowych i organizacyjnych, które ukształtowały współczesny przemysł.

Czasy jednak się zmieniają. Sposób konsumowania wiedzy technicznej ewoluował, a dziś zdecydowana większość naszej działalności i przychodów przeniosła się do internetu. To naturalny kierunek rozwoju – szczególnie dla nowego pokolenia inżynierów, które oczekuje dostępu do informacji w czasie rzeczywistym, w formie cyfrowej i interaktywnej. Dlatego podjęliśmy decyzję, aby skoncentrować się wyłącznie na kanałach online i tam dalej rozwijać markę Control Engineering, odpowiadając na potrzeby rynku i tempo współczesnej inżynierii.

Ten numer jest dla mnie także osobistym zamknięciem pewnego etapu. Jest to moje ostatnie wydanie w roli wydawcy i redaktora naczelnego – firma została sprzedana, a nowi właściciele przejmą stery od stycznia 2026 roku. Oddaję magazyn w dobre ręce, z przekonaniem, że marka będzie dalej rozwijana z poszanowaniem jej technicznego charakteru i czytelników. Chciałbym serdecznie podziękować wszystkim Państwu za 23 lata współpracy w Polsce – reklamodawcom, partnerom, autorom i czytelnikom. Było dla mnie ogromną przyjemnością obserwować i opisywać rozwój firm, które w tym czasie wyrosły z lokalnych podmiotów na globalne organizacje. Życzę Państwu powodzenia w dalszych karierach zawodowych i mam nadzieję, że jeszcze się spotkamy – być może już w nowej, cyfrowej odsłonie.

Z wyrazami szacunku,

Michael Majchrzak

SPIS TREŚCI

III KWARTAŁ 2025

07

Aktualności

Łukasiewicz i Dassault Systèmes razem na rzecz transformacji cyfrowej polskiego przemysł

09

Aktualności

Grupa Innodisk przedstawia nową globalną strategię transformacji w kierunku rozwiązań Edge AI

13

Wydarzenie

Ishida ogłasza przejęcie RobotGrader AB

16

Badanie rynku

Inwestycje w pracowników pierwszej linii napędzają produktywność i zyski w sektorze produkcyjnym

19

Roboty

Epson prezentuje nową generację robotów SCARA „Spider”: RS4-C i RS6-C

22

Sztuczna inteligencja

Produktywność napędzana AI – od przemysłowego edge po warstwę enterprise

26

Integracja - Temat z okładki

Jak wykorzystać niezawodne sieci OT do napędzania transformacji cyfrowej



SPIS TREŚCI

III KWARTAŁ 2025

32

Wywiad

AI w PLM, czyli krótsze cykle decyzyjne, lepsza przewidywalność, mniej poprawek

36

Cyfryzacja

Polska wśród liderów incydentów związanych z cyberbezpieczeństwem w 2024 roku

38

Porady

Cyberprzestępcy tworzą własne modele AI

41

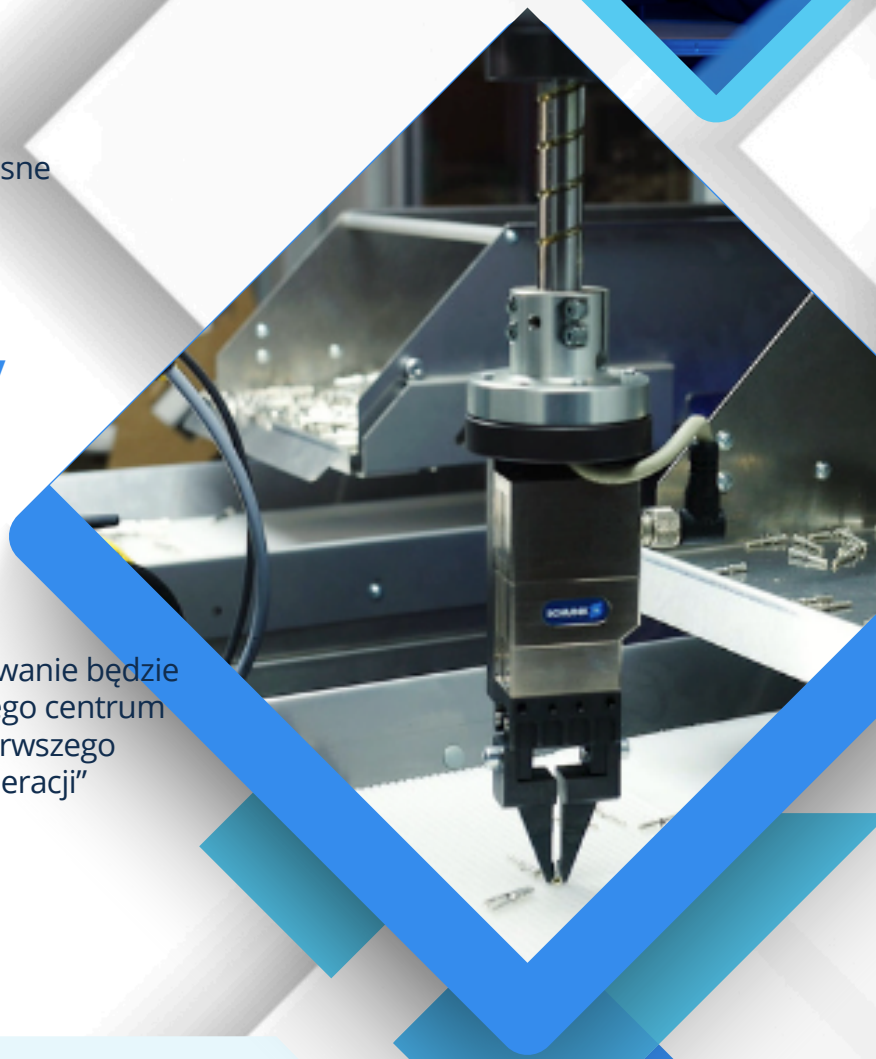
Robotyka-Case Study

Innowacyjne podejście do produkcji wiązek kablowych

47

Case Study

Zaawansowane oprogramowanie będzie wspierać pracę innowacyjnego centrum zdalnego sterowania dla pierwszego projektu „kopalni nowej generacji”



SPIS TREŚCI

III KWARTAŁ 2025

49

Produkty

Inteligentna koncepcja automatyzacji
drastycznie skraca czas obróbki

54

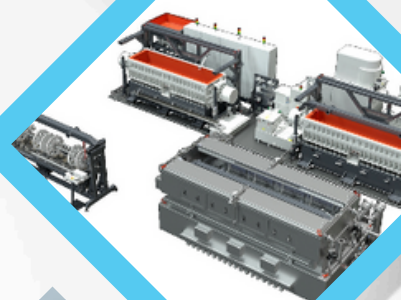
Produkty

Udoskonalony komunikator ams trex firmy
Emerson pomaga użytkownikowi szybciej
Uzyskiwać certyfikowane wyniki

56

Produkty

Dassault systèmes przedstawia
Solidworks 2026



Łukasiewicz i Dassault Systèmes razem na rzecz transformacji cyfrowej polskiego przemysłu



Od lewej Wiesław Skwarko, Hubert Cichocki, Ireneusz Borkowski, Daniel Ladno

Centrum Łukasiewicz podpisało porozumienie o współpracy z Dassault Systèmes w zakresie cyfrowej transformacji polskiego przemysłu. Współpraca ma wspierać cyfryzację procesów badawczorozwojowych, wdrażanie nowoczesnych technologii w gospodarce i wzmacnianie kompetencji cyfrowych pracowników.

Współpraca między Siecią Badawczą Łukasiewicz a Dassault Systèmes, światowym liderem w dziedzinie technologii wirtualnych bliźniaków, będzie ukierunkowana na wzmacnianie kompetencji cyfrowych oraz integrację środowiska naukowego z biznesem. Działania te są kolejnym krokiem Łukasiewicza w stronę realizacji założeń wynikających ze Strategii Sieci na lata 2025-2034.

Porozumienie ma na celu wzmocnienie współpracy w zakresie cyfrowych procesów rozwojowych w instytutach Sieci Badawczej Łukasiewicz, z których wiele korzysta z rozwiązań firmy Dassault Systèmes. Porozumienie o współpracy podpisali Ireneusz Borkowski, dyrektor zarządzający Dassault Systèmes w Polsce, oraz dr Hubert Cichocki, prezes Centrum Łukasiewicz.

Z nauki do gospodarki: wzmacniamy kompetencje cyfrowe

– Porozumienie to jest kolejnym krokiem w stronę realizacji celów strategicznych Sieci Badawczej Łukasiewicz, w tym w zakresie wzmocnienia współpracy Łukasiewicza z podmiotami gospodarczymi. Technologie

Dassault Systèmes są wykorzystywane w wielu branżach, w tym w przemyśle lotniczym, samochodowym czy medycznym, dlatego jestem przekonany, że nasze wspólne działania przyniosą wymierne efekty zarówno w obszarze badań i rozwoju, jak i praktycznych wdrożeń – powiedział dr Hubert Cichocki, prezes Centrum Łukasiewicz.

Prezes Cichocki podkreślił także znaczenie tej współpracy w świetle decyzji polskiego rządu.

– Działania Łukasiewicza wpisują się w zacieśnienie relacji polsko-francuskich, wynikające z podpisanego w tym roku Traktatu o wzmocnionej współpracy i przyjaźni między Rzeczpospolitą Polską a Republiką Francuską. Porozumienie rządowe obejmuje współdziałanie obu krajów w obszarze obronności, gospodarki czy nauki, a współpraca Łukasiewicza z Dassault Systèmes jest tego wymiernym przykładem – podkreślił dr Hubert Cichocki.

Podpisanie strategicznego porozumienia o współpracy ma służyć budowie ekosystemu innowacyjnych rozwiązań, który odpowiada na wyzwania współczesnej gospodarki i wspiera jej zrównoważony rozwój.

– Cieszymy się, że możemy uczestniczyć w rozwoju Sieci Badawczej Łukasiewicz i wspólnie budować nową jakość technologiczną polskiej nauki, która będzie miała wpływ na rozwój relacji między nauką a biznesem. Jesteśmy w pełni zaangażowani w zapewnienie sukcesu tej współpracy dzięki naszej technologii wirtualnych bliźniaków – powiedział Ireneusz Borowski, dyrektor zarządzający Dassault Systèmes w Polsce. Wspólne działania Łukasiewicza i Dassault Systèmes usprawnią dostarczenie praktycznych rozwiązań dla biznesu i będą wspierać transformację technologiczną polskiego przemysłu.



Grupa Innodisk przedstawia nową globalną strategię transformacji w kierunku rozwiązań Edge AI

KONCENTRUJĄC SIĘ NA APLIKACJACH INDUSTRY AI I ENTERPRISE AI, INNODISK WZMACNIA PARTNERSTWA Z FIRMAMI INTEL, NVIDIA, QUALCOMM I AXELERA AI W CELU PRZYSPIESZENIA SKALOWALNYCH WDROŻEŃ SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W PRAKTYCZNYCH ZASTOSOWANIACH.



Grupa Innodisk, globalny lider w dziedzinie rozwiązań Edge AI (sztucznej inteligencji działającej na urządzeniach brzegowych), ogłosiła nową strategię Edge AI oraz sposób pozycjonowania marki, podkreślając transformację firmy od innowacji opartych na danych w kierunku integracji napędzanej przez sztuczną inteligencję. W oparciu o dwie dekady doświadczenia przemysłowego, Innodisk pozycjonuje się obecnie jako tzw. „Keystone” — kluczowy element łączący globalne ekosystemy AI z praktycznymi wdrożeniami.

Dzięki integracji technologii i infrastruktury AI firm Intel, NVIDIA, Qualcomm oraz Axelera AI, Innodisk przekształca zaawansowane

architektury w gotowe do wdrożenia rozwiązania dla rynków Industry AI i Enterprise AI. Wspólnie z partnerami ekosystemu, takimi jak Kenmec i Data Systems, firma umożliwia szybszą adaptację AI w sektorach produkcji, automatyzacji, opieki zdrowotnej i przedsiębiorstw.

Przejsście od chmury do rozwiązań Edge: Industry AI i Enterprise AI

Wraz z przyspieszeniem implementacji sztucznej inteligencji przedsiębiorstwa nie pytają już „czy”, lecz „jak” jak to zrobić — co napędza potrzebę szybkich, skalowalnych wdrożeń poprzez wykorzystanie Edge AI. Ta ewolucja przesuwa inteligencję bliżej miejsca,

w którym generowane są dane, tworząc dwa uzupełniające się obszary:

Rozwiązania Industry AI: Przeznaczone dla inteligentnej produkcji, automatyzacji, transportu, opieki zdrowotnej, handlu detalicznego i inteligentnych miast. Industry AI zwiększa efektywność operacyjną dzięki rozpoznawaniu obrazów i zdarzeń w czasie rzeczywistym, predykcijnemu utrzymaniu ruchu i inteligentnej optymalizacji procesów.

Rozwiązania Enterprise AI: Zaprojektowane dla centrów danych, systemów on-premise {uruchamianych lokalnie) oraz zaawansowanych modeli, takich jak LLM i VLM. Enterprise AI wspiera bezpieczne i inteligentne podejmowanie decyzji w sektorach korporacyjnych, finansowych, medycznych i publicznych.

20 lat ewolucji Innodisk – od koncentracji na danych do AI

Od momentu założenia w 2005 r. Innodisk przekształcił się z dostawcy przemysłowych

pamięci i rozwiązań z zakresu magazynowania danych w pioniera kompleksowych rozwiązań Edge AI. Ta transformacja odzwierciedla długofalowe inwestycje firmy w oprogramowanie, firmware oraz partnerstwa ekosystemowe.

„Nasza transformacja od podejścia skupionego na danych do AI to strategiczne podniesienie poziomu działania” — powiedział Randy Chien, przewodniczący Grupy Innodisk. — „Jako główny gracz łączymy globalne platformy AI z praktycznymi wdrożeniami w przemyśle. Stanowimy kluczowy element przed etapem „ostatniej mili”, pomagając klientom bezproblemowo wdrażać Edge AI w rzeczywistych aplikacjach dzięki naszym kompleksowym produktom i technologiom.” Obecnie Innodisk i jej spółka zależna Aetina posiadają status Intel Gold Partner, Qualcomm IoT Partner oraz NVIDIA Elite Partner, co potwierdza ich wiodącą pozycję w dziedzinie Edge AI.



Your
B2B
partner

Tak! Uproszczenie zamówień technicznych. Z Conrad.

Dopasowane rozwiązania e-Procurement



conrad.pl/tak-z-conrad

All parts of success

CONRAD

Trzy strategiczne filary rozwoju grupy Innodisk

1. Skalowalna architektura Edge AI - transformacja od produkcji komponentów do tworzenia systemów Edge AI

Innodisk rozszerzył działalność, przechodząc od produkcji komponentów sprzętowych do tworzenia kompleksowych rozwiązań Edge AI, w tym zintegrowanych modułów kamer, serwerów NVIDIA MGX Edge AI oraz systemów obliczeniowych APEX Edge AI. Ten modułowy i skalowalny ekosystem produktów umożliwia elastyczne dopasowanie do różnorodnych scenariuszy zastosowań, łącząc kluczowe ogniwa — od pojedynczych komponentów po kompletne systemy Edge AI

2. Innowacje sprzętowe napędzane oprogramowaniem — tworzenie wartości dzięki zaawansowanym działaniom R&D

Uznając, że integracja AI zależy w równym stopniu od oprogramowania i firmware'u, co od sprzętu, Innodisk przeznacza ponad połowę zasobów R&D na rozwój oprogramowania i firmware'u. Takie podejście umożliwia pełną kompatybilność międzyplatformową, wysoki poziom personalizacji oraz szybkie dostosowanie do złożonych środowisk wdrożeniowych — co stanowi kluczową przewagę w sektorze przemysłowej AI.

3. Integracja heterogeniczna — budowanie dynamicznego ekosystemu AI

Poprzez strategiczną współpracę z globalnymi liderami technologicznymi - firmami Intel, NVIDIA, Qualcomm i Axelera AI — oraz specjalistami branżowymi, takimi jak Kenmec i Data Systems, Innodisk tworzy otwarty i współpracujący ekosystem. Ten kompleksowy model obejmuje rdzenie obliczeniowe AI, systemy wizyjne, rozszerzenia peryferyjne oraz usługi programowe, przyspieszając transformację AI w sektorach przemysłowych i korporacyjnych.

Forum „AI Beyond the Edge”: łączenie globalnych perspektyw z lokalną praktyką
Kontynuując swoją misję przybliżania sztucznej inteligencji do rzeczywistych zastosowań, firma Innodisk wraz z partnerami zorganizowała forum „AI Beyond the Edge”, podczas którego zaprezentowano m.in. roboty inspekcyjne, systemy wykrywania kontrabandy, firmowych asystentów AI oraz najnowsze rozwiązania opracowane dla humanoidalnych platform NVIDIA Jetson Thor.



Ishida ogłasza przejęcie RobotGrader AB

**WZMACNIAJĄC ROZWÓJ AUTOMATYZACJI
PAKOWANIA W BRANŻY MIĘSNEJ**



Ishida, światowy lider w dziedzinie kompleksowych rozwiązań do ważenia, pakowania i kontroli jakości, z przyjemnością informuje o przejęciu szwedzkiej firmy RobotGrader AB, specjalizującej się w zrobotyzowanej automatyzacji procesów.

To strategiczne posunięcie znacząco rozszerza możliwości Ishidy w obszarze automatyzacji i pozwala przetwórcom produktów w sektorze mięsnym korzystać z bardziej inteligentnych, w pełni zautomatyzowanych systemów pakowania tacek o stałej masie, wspieranych przez zaawansowane usługi serwisowe i doświadczenie projektowe.

Przejęcie podnosi kompetencje technologiczne Ishidy i umacnia jej pozycję jako lidera rynku automatyzacji pakowania produktów mięsnych. Jednocześnie otwiera drogę do dalszych innowacji – prace nad nowymi produktami już trwają, aby odpowiedzieć na dynamicznie zmieniające się potrzeby branży i wzmocnić przewagę konkurencyjną firmy w Europie i na świecie. To również potwierdzenie konsekwentnego zaangażowania Ishidy w rozwój technologiczny, który zapewnia klientom dostęp do najbardziej innowacyjnych rozwiązań w zakresie automatyzacji.

Obie firmy są własnością rodzinną i łączy je przywiązanie do najwyższej jakości inżynierii oraz obsługi klienta, co pozwala utrzymać spójną, opartą na wartościach kulturę organizacyjną w miarę rozwoju działalności. Założona w 2004 roku przez Sverre Stenboma firma RobotGrader, z siedzibą w szwedzkim Mölndal, tworzy dziś zespół wysoko wykwalifikowanych inżynierów mechatroniki, projektujących innowacyjne urządzenia robotyczne integrujące ważenie, sortowanie oraz technologie pick-and-place.

Współpraca między firmami trwa od 2014 roku. Od ponad dekady Ishida pełni funkcję wyłącznego dystrybutora systemów RobotGrader w Europie, instalując je w 13 krajach na całym świecie.



Wprowadzenie RobotGrader do bezpośredniej oferty Ishidy dla producentów żywności zapewni klientom łatwiejszy dostęp do wiedzy technicznej, części zamiennych oraz wsparcia projektowego. Planowane rozbudowanie zespołu RobotGrader dodatkowo wzmocni możliwości serwisowe i optymalizację systemów.

Darren Chandler, dyrektor generalny ds. rozwiązań w sektorze mięsnym w Ishida Europe, podkreśla: „RobotGrader od lat słynie z innowacyjnych systemów sortowania robotycznego. To przejęcie łączy dwie firmy rodzinne, które kierują się dążeniem do doskonałości inżynieryjnej i najwyższej jakości obsługi. Z radością rozwijamy sukcesy, które wspólnie osiągnęliśmy. Technologia precyzyjnego pakowania do tacek odgrywa coraz większą rolę w zwiększaniu wydajności i ograniczaniu marnowania żywności oraz nadwyżek produktu. Jesteśmy przekonani, że ściślejsza współpraca przyspieszy innowacje i pozwoli zespołowi RobotGrader dalej się rozwijać. W zależności od typu maszyny i rodzaju produktu systemy RobotGrader mogą przetwarzać do 320 sztuk na minutę, zmniejszając zapotrzebowanie na pracę ręczną, zwiększając wydajność pakowania i utrzymując niski poziom nadwyżek.”

Dave Tiso, dyrektor zarządzający Ishida Europe, dodaje: „Automatyzacja znajduje się dziś wysoko w priorytetach producentów żywności, dlatego cieszymy się, że rozwiązania RobotGrader stają się integralną częścią naszego portfolio. Dzięki temu, że eksperci Ishidy w dziedzinie ważenia, pakowania i kontroli jakości oraz inżynierowie RobotGrader współpracują teraz bliżej niż kiedykolwiek, możemy oferować jeszcze głębszą integrację systemów i skuteczniej odpowiadać na potrzeby przetwórców produktów mięsnych na całym świecie.”

Sverre Stenbom, który pozostanie aktywnie zaangażowany w działalność firmy, podsumowuje: „To bardzo pozytywny krok dla obu stron i wyraźny sygnał ambicji Ishidy, która zamierza odgrywać znaczącą rolę w sektorze pakowania i automatyzacji produktów mięsnych. Z niecierpliwością czekam na to, co przyniesie przyszłość.”

Więcej informacji o Ishida Europe i RobotGrader można znaleźć [tutaj](#).

Inwestycje w pracowników pierwszej linii napędzają produktywność i zyski w sektorze produkcyjnym

NOWE DANE I OPINIE BRANŻOWE WSKAZUJĄ, ŻE PIERWSZA LINIA STAJE SIĘ PRIORYTETEM DLA ZARZĄDÓW

Zebra Technologies Corporation, globalny lider w cyfryzacji i automatyzacji procesów roboczych na rzecz inteligentnych operacji wskazuje, że strategiczne inwestycje w budowę połączonego środowiska pracy na pierwszej linii przynoszą producentom znaczący wzrost produktywności, przychodów i rentowności, napędzany usprawnieniem operacji.

Raport Wpływ inteligentnych operacji: sektor produkcyjny opracowany przez firmę Zebra we współpracy z Oxford Economics podkreśla istotną zmianę podejścia w branży. Połączona pierwsza linia nie powinna być traktowana jako kwestia drugorzędna w obszarze operacji, lecz jako kluczowy priorytet strategiczny dla zarządów i najwyższej kadry kierowniczej. Wyniki te pojawiają się w momencie, gdy coraz większa liczba prezesów na całym świecie podkreśla znaczenie zabezpieczenia przyszłości pracy na pierwszej linii.

„Narracja dotycząca pracowników pierwszej linii przechodzi obecnie głęboką transformację w globalnych zarządach” – powiedział Stephan Pottel, Dyrektor ds. Strategii dla Sektora Produkcyjnego w regionie EMEA, Zebra Technologies. „Przy tak dużym skupieniu uwagi na sztucznej inteligencji i pracy biurowej istnieje ryzyko, że pominiemy pilne wyzwania i zignorujemy ogromny potencjał około 80%

globalnej siły roboczej wykonującej pracę fizyczną i zadania na pierwszej linii”.

„Nasze badania, w połączeniu z opiniami innych liderów branży, jednoznacznie pokazują, że zachodzą realne zmiany. Rozwiązywanie problemów związanych z niedoborem pracowników i kompetencji, zwiększanie produktywności dzięki AI i automatyzacji oraz kształtowanie przyszłości pracy na pierwszej linii nie są już kwestiami operacyjnymi, lecz strategicznymi imperatywami, które definiują przyszłość branż i gospodarek”.

W październiku Zebra zorganizowała pierwszą edycję Frontline AI Summit – wydarzenia dla najwyższej kadry zarządzającej, która podzieliła wizję Zebra dotyczącą pracy na pierwszej linii, gdzie dla codziennego usprawniania pracy, sztuczna inteligencja łączy pracowników, klientów, dane i maszyny.

Raport Zebra, który objął badaniem liderów biznesu z różnych sektorów, ujawnia kluczowe spostrzeżenia dotyczące tego, w jaki sposób ukierunkowane inwestycje w bardziej połączoną pierwszą linię pracy przekładają się na wymierne wyniki biznesowe:

- Znaczny wzrost produktywności pracowników: producenci, którzy w ciągu ostatnich dwóch lat usprawnili przepływy pracy na pierwszej linii, odnotowali średnio 19% wzrost produktywności pracowników.
- Wyższe przychody i rentowność: organizacje w całym łańcuchu dostaw, które zgłosiły znaczące usprawnienia przepływów pracy, zanotowały średnio o 2 punkty procentowe wyższy wzrost przychodów oraz o 1,7 punktu procentowego wyższą rentowność w porównaniu z innymi firmami w ostatnim roku.
- Wpływ na kontrolę jakości: producenci, którzy w ciągu ostatnich dwóch lat poprawili procesy kontroli i zapewnienia jakości, odnotowali wzrost jakości produktów (73%), zmniejszenie ryzyka błędu ludzkiego (52%) oraz sprawniejsze wprowadzanie zmian na liniach produkcyjnych bez przerywania pracy (44%). Usprawnienia te przełożyły się na o 2,4 punktu procentowego wyższy wzrost przychodów oraz o 1,4 punktu procentowego wyższą rentowność.
- Efektywność przepływu materiałów: liderzy koncentrują się na poprawie dostępu do zapasów i kontroli nad nimi (79%), zwiększeniu efektywności i przepustowości (51%) oraz ograniczeniu kosztów operacyjnych (36%) i strat materiałowych (35%). 20% deklaruje, że już dziś potrzebuje sztucznej inteligencji, aby realizować te usprawnienia. Organizacje, które poprawiły procesy przemieszczania i obsługi materiałów na pierwszej linii, odnotowały średnio o 1,8 punktu procentowego wyższy wzrost przychodów niż te, które nie wprowadziły znaczących udoskonaleń w tym obszarze.

Inteligentna automatyzacja: strategiczny imperatyw, a nie działanie taktyczne

Badanie ujawnia również zmieniające się podejście do automatyzacji, podkreślając potrzebę bardziej strategicznego myślenia. Podczas gdy około czterech na dziesięciu liderów biznesu definiuje automatyzację jako usprawnianie przepływów pracy za pomocą oprogramowania i narzędzi cyfrowych, jedna trzecia postrzega ją jako optymalizację podejmowania decyzji i wyników operacyjnych dzięki zaawansowanej analityce oraz technologiom AI/ML. Tylko 11% podkreśla wykorzystanie robotyki i sprzętu do wykonywania zadań fizycznych wcześniej realizowanych przez ludzi. „Wynikiem, który wymaga szczególnej uwagi, jest to, że jedynie jedna piąta liderów definiuje automatyzację jako szeroką, strategiczną koncepcję obejmującą różnorodne rozwiązania technologiczne służące poprawie produktywności i efektywności” – powiedział Pottel. „To zdecydowanie zbyt mało. Liderzy powinni otrzymać wsparcie, aby postrzegać inteligentną automatyzację strategicznie – jako fundamentalny element wizji organizacji dotyczącej bardziej połączonej pierwszej linii i długoterminowego wzrostu”.

Treść raportu dostępna jest [tutaj](#).



VI Edycja

ROBOTY PRZEMYSŁOWE 2026



Robotyka przemysłowa: automatyzacja przyszłości już dziś



COBOTY W ERZE AI

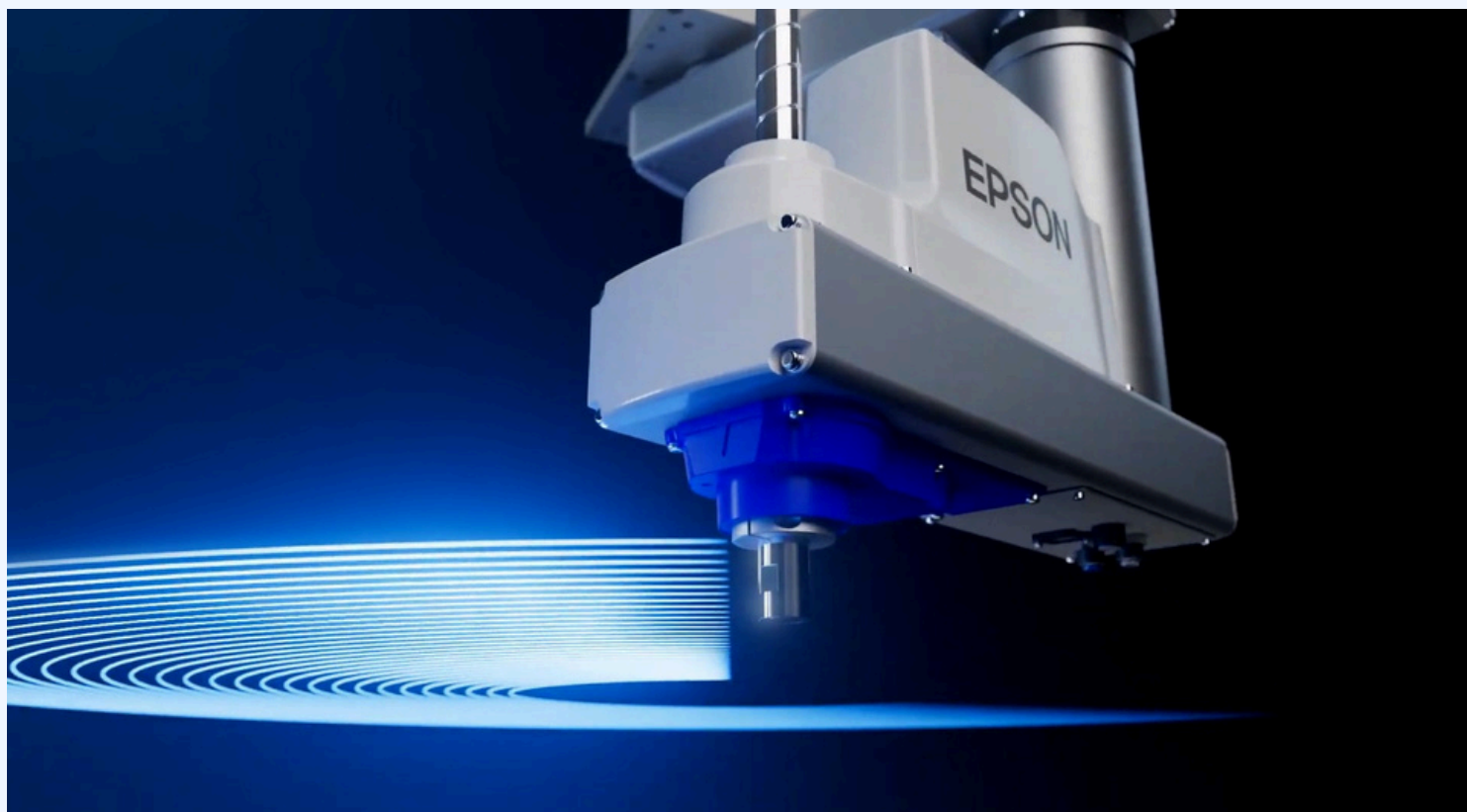
AMR I LOGISTYKA

WYNAJEM COBOTÓW

WYWIAD: EPSON CEE



Epson prezentuje nową generację robotów SCARA „Spider”: RS4-C i RS6-C



Epson, światowy lider w zakresie robotyki SCARA, ogłosił premierę nowej generacji robotów „Spider” - RS4-C i RS6-C - które wyznaczają jeszcze wyższe standardy w zakresie szybkości, precyzji, wydajności i skuteczności w kompaktowej automatyce przemysłowej.

Nowa seria RS-C umacnia pozycję firmy Epson jako lidera w dziedzinie robotyki SCARA. Nowa seria opiera się na wcześniejszym wzornictwie firmy Epson typu „Spider”, łącząc kompaktowe rozwiązanie montowane pod sufitem z optymalną zwinnością i precyzją.

Modele RS4-C (udźwig 4 kg) i RS6-C (udźwig 6 kg) zapewniają nawet o 50% krótsze cykle pracy w porównaniu z poprzednimi modelami, zapewniając większą przepustowość i jeszcze szybszy zwrot z inwestycji.

Seria RS-C wprowadza dodatkowe innowacje, w tym opatentowaną technologię sterowania ruchem GYROPLUS™ oraz nowy algorytm Epson Shortest Time Motion (STM). Połączenie tych cech gwarantuje wyjątkową stabilność i efektywność ruchu, dzięki czemu sprawdzona precyzja firmy Epson przy dużych prędkościach podnosi do zupełnie nowego standardu.

Najważniejsze cechy nowej serii RS-C to:

- Większy udźwig (modele 4 kg i 6 kg) zapewnia większą elastyczność zastosowań
- Do 50% szybsze cykle i wyższa precyzja dzięki sterowaniu ruchem GYROPLUS™ i STM
- Zwiększony zasięg osi Z dla głębszego dostępu w kompaktowych celach robotycznych
- Enkodery bez baterii i zintegrowane funkcje bezpieczeństwa (SLS/SLP) w celu skrócenia przestojów
- Wersje Połączone Cleanroom + ESD dla wrażliwych środowisk produkcyjnych
- Odłączane kable M/C oraz wbudowane złącza RJ45 i pneumatyczne dla łatwiejszej integracji
- Ujednolicone sterowanie za pomocą kontrolera RC800-A i intuicyjnej platformy programowej RC+ 8



Seria RS-C jest dostosowana do potrzeb producentów małych komponentów o wysokiej wartości w takich sektorach, jak elektronika do smartfonów i urządzeń przenośnych, półprzewodniki, elektronika samochodowa i technologia medyczna. Model RS6-C z osią Z o długości 550 mm, najdłuższą w swojej klasie, wchodzi do segmentu o udźwigu 6–8 kg, który jest największym w rynku SCARA. Ten zwiększony zasięg i wytrzymałość otwierają nowe możliwości automatyzacji tam, gdzie precyzja i czystość nie podlegają negocjacjom.

Firma Epson była pionierem w zakresie robotyki SCARA ponad 40 lat temu, by spełnić własne rygorystyczne normy dotyczące produkcji precyzyjnej. Seria RS, pieszczotliwie nazywana „Spider”, zdominowała swoją niszę przez ponad dekadę. Wprowadzając nową generację RS-C, firma Epson potwierdza swoje przywiązanie do innowacji, jakości i dążenia do perfekcji.

"Seria RS-C kontynuuje tradycje firmy Epson w zakresie redefiniowania wydajności w dziedzinie kompaktowej automatyzacji" – powiedział Tomasz Białk z Epson Polska. - „Większy udźwig, szybszy ruch oraz elastyczność zastosowań - zarówno w pomieszczeniach czystych (cleanroom), jak i tam, gdzie wymagane jest spełnienie wymagań ESD - zapewniają producentom z wielu branż kluczową przewagę w zakresie wydajności i precyzji” - dodaje Białk.

Roboty Spider RS4-C i RS6-C firmy Epson będą dostępne w całej Europie od grudnia 2025 roku.

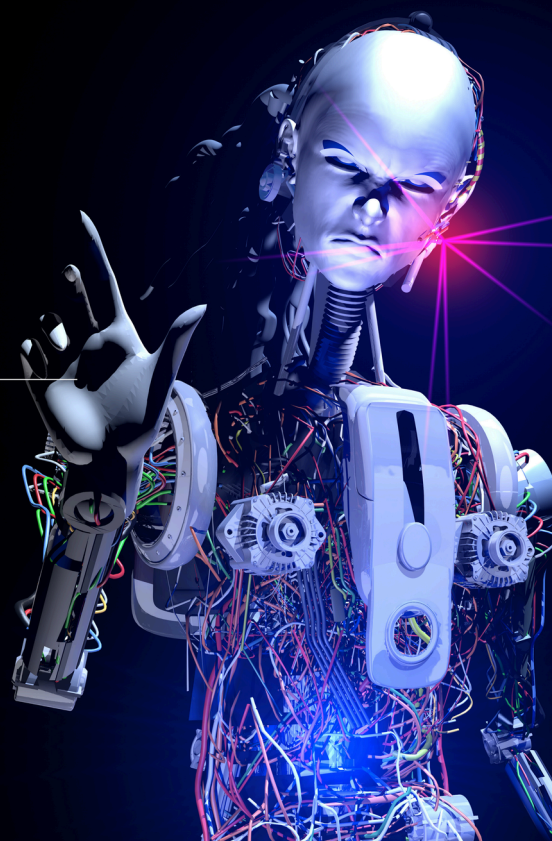
Więcej artykułów tematycznych na portalu Control Engineering

ROBOTYKA

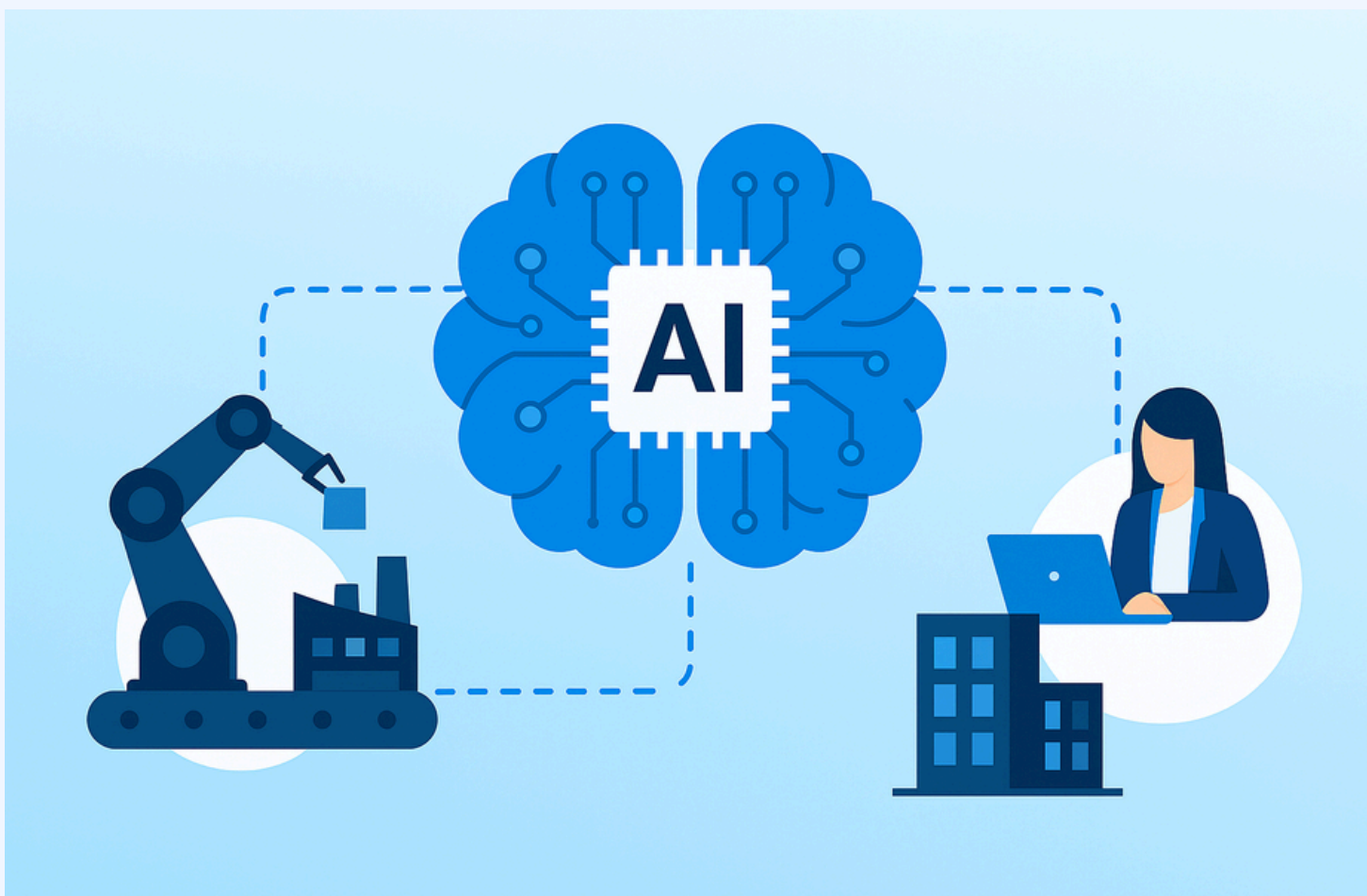
Roboty współpracujące, mobilne, paletyzujące, spawalnicze, sztuczna inteligencja, ciekawe wdrożenia i najlepsze praktyki

WIĘCEJ

<https://controlengineering.pl/category/robotyka>



Produktywność napędzana AI – od przemysłowego edge po warstwę enterprise



Pełna wartość sztucznej inteligencji w przemyśle procesowym wciąż czeka na wykorzystanie. Kolejny etap rozwoju będzie wymagał hybrydowej architektury, która pozwoli orkiestracyjnie zarządzać wdrożeniami AI w chmurze, na poziomie edge oraz w głównych środowiskach obliczeniowych systemów sterowania — zgodnie z wymaganiami aplikacji, oczekiwaniami wydajnościowymi i politykami bezpieczeństwa.

Kontrola procesów i wnioski płynące z wdrażania AI

- Podejście oparte wyłącznie na chmurze spowalnia adopcję AI w środowiskach OT.
- Architektura OT ewoluuje; przyszłość należy do hybrydowych, koordynowanych środowisk.
- Zakłady przemysłu procesowego coraz aktywniej wdrażają technologie AI.

W niespełna trzy lata sztuczna inteligencja zdominowała rynek technologiczny. Coraz trudniej znaleźć inżyniera procesowego, automatyka czy operatora, który choć raz nie korzystał z generatywnych narzędzi AI — czy to do tworzenia dokumentów, analiz, badań, czy zwykłych konsultacji Q&A. Nic dziwnego, że zespoły OT zaczynają poszukiwać możliwości wdrożenia zaawansowanych technik AI bezpośrednio w środowiskach przemysłowych, aby zwiększać produktywność, dostępność instalacji i jakość decyzji operacyjnych.

Siłą napędową dzisiejszych narzędzi AI — fundamentem ich możliwości — jest przetwarzanie w chmurze. Ogromna moc obliczeniowa i skalowalność środowisk cloudowych czynią AI powszechnie dostępną i coraz bardziej użyteczną.

Gdy podejście cloud-centriczne blokuje OT

Ścisłe powiązanie AI z chmurą spowalnia jednak adaptację na poziomie OT. Zespoły automatyki z natury ostrożnie podchodzą do łączenia systemów sterowania z chmurą. Wynika to m.in. z:

- opóźnień i niestabilności łączy, które mogą wpływać na działanie aplikacji,
- wymogów regulacyjnych, cyberbezpieczeństwa i ochrony danych (szczególnie istotnych w polskim sektorze rafineryjnym, chemicznym, energetyce i przemyśle spożywczym),
- braku akceptowalnych gwarancji latencji dla procesów krytycznych.

Nawet zakładając większą otwartość na chmurę, w wielu aplikacjach opóźnienia byłyby po prostu zbyt duże dla pracy w czasie rzeczywistym.

Te bariery są jednak możliwe do usunięcia. Technologie OT ewoluują, a kluczowe narzędzia AI stają się dostępne również lokalnie. Najbardziej innowacyjne przedsiębiorstwa przenoszą wysokowydajne obliczenia jak najbliżej procesu — na warstwę edge.

Dziś realizuje się to przede wszystkim poprzez instalację wydajnych urządzeń edge, fizycznie odseparowanych od podstawowych komponentów systemów sterowania. W najbliższych latach architektura OT będzie rozszerzana o środowiska software-defined, które we współpracy z platformami enterprise umożliwią spójną orkiestrację obciążeń AI.

Ewolucja architektury OT

Kluczem do skutecznego wdrożenia AI w infrastrukturze OT jest możliwość płynnej migracji modeli chmurowych do środowisk

lokalnych. Obecnie dostawcy automatyki wyposażają platformy edge w akceleratory AI, dzięki którym lokalnie można uruchamiać odmiany modeli pierwotnie zaprojektowanych dla chmury. Cel: dostarczyć rozwiązania on-premises, które gwarantują bezpieczeństwo i niską latencję, a jednocześnie zachowują zdolność rozumowania i generowania wiarygodnych odpowiedzi bez „halucynacji”.

Lokalne modele szybko pokazują, że przemysłowy edge staje się nowym obszarem przewagi konkurencyjnej. Ma temu sprzyjać solidna warstwa danych z pełnym kontekstem — coś, co systemy DCS i nowoczesne platformy OT dostarczają naturalnie dzięki ciągłemu strumieniowaniu danych z procesu. Najważniejsze: przetwarzanie odbywa się bezpośrednio na edge, szybko i bezpiecznie, co pozwala powiązać wynik AI z celami krytycznymi w czasie rzeczywistym.

A to dopiero początek. Wraz z rozwojem środowisk software-defined, modele AI o najwyższych wymaganiach latencji będą działać jeszcze bliżej procesu — docelowo w tej samej zwirtualizowanej warstwie, w której pracują funkcje systemów sterowania. Przy ekstremalnie krótkich czasach cykli takie systemy pomogą operatorom dobierać najlepsze działania w złożonych scenariuszach, przejmą zautomatyzowane sekwencje wieloetapowych operacji i skrócą czas od diagnozy do usunięcia problemu.

Przyszłość to hybrydowa orkiestracja obciążeń AI

Skuteczne wdrażanie AI w infrastrukturze OT wymaga elastycznego fundamentu technologicznego, który odpowiada filozofii działania przedsiębiorstwa i specyficznym wymaganiom każdej instalacji. Nie każda aplikacja AI musi pracować na tej samej platformie, co funkcje sterowania podstawowego.

Nawet gdy zaawansowane systemy software-defined staną się standardem i będą uruchamiać AI obok krytycznych funkcji sterowania, wiele aplikacji wciąż będzie naturalnie trafiać na edge lub do chmury.

- W warstwie software-defined kontrolowane będą aplikacje wymagające deterministycznej pracy w milisekundach — np. zaawansowane regulatory APC, modele predykcyjne jakości, algorytmy optymalizacji w czasie rzeczywistym.
- Na edge najlepiej sprawdzą się rozwiązania związane z niezawodnością, predykcyjnym utrzymaniem ruchu, efektywnością energetyczną i celami zrównoważonego rozwoju — tam, gdzie cykle mogą być dłuższe, ale nadal muszą pozostać blisko procesu.
- Do chmury nadal trafi planowanie produkcji, symulacje, aplikacje inżynierskie, czy wirtualni doradcy obsługujący floty systemów OT.

W miarę jak te środowiska będą się coraz bardziej łączyć, zespoły OT będą potrzebować architektury orkiestracji — spójnego sposobu zarządzania obciążeniami AI na wszystkich poziomach: chmura–edge–warstwa sterowania. Najskuteczniejsze będą rozwiązania, które powstały jako integralne platformy, a nie zlepione z kilkunastu systemów poprzez kosztowne, niestandardowe integracje.

Orkiestracja to element kluczowy. Postęp technologiczny i sposób realizacji projektów sprawiają, że AI będzie wdrażane etapami. Na szczęście wbudowane agenty AI i nowoczesne platformy operacyjne upraszczają łączenie źródeł danych i aplikacji oraz tworzą spójną, kontekstową warstwę — industrial data fabric — gotową do pracy. Dzisiejsze najlepsze technologie automatyki to części większych ekosystemów, zaprojektowanych do współdziałania.

Polska branża przemysłowa także wchodzi w epokę AI

Najbliższe lata gruntownie zmienią środowisko OT w Polsce. AI będzie pojawiać się we wszystkich obszarach — od rafinerii i chemii, przez farmację i energetykę, po wod-kan i sektor spożywczy. Firmy, które mają jasną wizję i odpowiednich partnerów technologicznych, zdobędą przewagę.

Nie wszystkie elementy docelowego stosu technologicznego OT+AI są już dostępne, ale fundamenty można budować już dziś — i wiele polskich przedsiębiorstw już to robi, uwzględniając edge i AI w nowych projektach modernizacyjnych. To najlepszy moment, by zacząć przygotowywać architekturę automatyki na przyszłość.

WIĘCEJ ARTYKUŁÓW TEMATYCZNYCH

SZTUCZNA INTELIGENCJA

Na naszym portalu controlengineering.pl

Jak wykorzystać niezawodne sieci OT do napędzania transformacji cyfrowej



Wiele uporczywych problemów produkcyjnych ma swoje źródło w sieci OT (Operational Technology). Kompleksowa ocena IT/OT pomaga zakładom przemysłowym zrozumieć aktualny stan infrastruktury sieciowej, zidentyfikować i wyeliminować typowe błędy komunikacyjne oraz zaplanować modernizacje wspierające cyfryzację, cyberbezpieczeństwo i zgodność z normami branżowymi. Dzięki dopasowaniu architektury sieci do wymagań regulacyjnych można ograniczyć ryzyko operacyjne i zwiększyć długoterminową odporność zakładu.

Niezawodne i bezpieczne sieci OT stały się w ostatniej dekadzie kluczową infrastrukturą przemysłową. To kręgosłup komunikacyjny zakładu – bez nich sterowniki, panele operatorskie, systemy SCADA i narzędzia analityczne nie mogłyby funkcjonować. Sieci OT łączą warstwę produkcyjną z systemami biznesowymi, platformami chmurowymi, narzędziami zdalnego wsparcia oraz inicjatywami cyfryzacyjnymi, które zwiększają transparentność procesów i wspierają szybkie podejmowanie decyzji.

Jednak większość firm produkcyjnych nie potrafi odpowiedzieć na podstawowe pytanie: „Co jest podłączone do naszej sieci OT i w jaki sposób?”

W wielu zakładach nadal funkcjonują przestarzałe, nieudokumentowane, „dorabiane” przez lata sieci, które nie są przygotowane na obciążenia, wymagania komunikacyjne ani standardy cyberbezpieczeństwa współczesnej produkcji. Takie słabe sieci OT blokują wdrażanie nowoczesnych rozwiązań cyfrowych, powodują trudne do ustalenia awarie oraz stwarzają rosnące ryzyko cyberataków. Wyzwaniom tym można zaradzić poprzez systematyczną diagnozę stanu sieci, czyli ocenę IT/OT – narzędzie stosunkowo niedrogie, a jednocześnie wyjątkowo skuteczne.

Producenci zwykle nie znają swojej sieci OT

W przeciwieństwie do sieci IT, które są regularnie modernizowane i utrzymywane, infrastruktura OT często powstawała stopniowo, bez dokumentacji i bez długofalowej wizji.

Najczęściej brakuje:

- kompletnej listy urządzeń i wersji firmware
- aktualnych schematów sieci
- wiedzy o topologii i segmentacji
- listy wykorzystywanych adresów IP
- systematycznie wdrożonej strategii cyberbezpieczeństwa zgodnej z PN-EN/ISA/IEC 62443

Bez tych podstawowych informacji diagnozowanie problemów komunikacyjnych staje się zgadywaniem.

Cztery najczęstsze problemy produkcyjne wynikające z sieci OT

1. Sporadyczne zatrzymania linii
2. Losowe spowolnienia i przerwy w pracy
3. Awaria pojedynczego urządzenia, która zatrzymuje całą linię
4. "Martwe strefy" Wi-Fi na hali produkcyjnej

Ocena IT/OT wykrywa źródła tych problemów, bo patrzy na zakład z perspektywy sieci przemysłowej.

Problem 1: Sporadyczne zatrzymania linii

Najczęstsze przyczyny:

- nieodpowiednie lub nieekranowane okablowanie
- konflikty adresów IP
- niewłaściwie skonfigurowane przełączniki

1.1. Nieekranowany kabel biurowy w środowisku przemysłowym

W wielu zakładach nadal używa się kabli biurowych UTP w szafach sterowniczych pełnych urządzeń wysokonapięciowych. To niezgodne z wymogami PN-EN 50174 i PN-HD 60364, które regulują separację torów energetycznych i teleinformatycznych.

Brak ekranowania sprawia, że:

- zakłócenia od falowników, transformatorów i silników indukcyjnych niszczą integralność sygnału
- rośnie podatność na przesłuchy między parami przewodów
- sygnał przerywa, co daje typowe „raz działa – raz nie działa”

Dodatkowo przewody biurowe nie mają odporności mechanicznej i izolacji wymaganej w strefach przemysłowych – co jest ryzykiem bezpieczeństwa.

1.2. Biurowe złączki RJ-45 zawodzą w wibracjach

Mimo zaleceń normy PN-EN 61076-2-101 (oraz standardów przemysłowych M12/X-Code), w wielu zakładach nadal stosuje się zaciskane złącza RJ-45.

W środowisku z wibracjami powodują:

- luzowanie się styków
- chwilowe utraty kontaktu
- zrywanie transmisji

W aplikacjach mobilnych, na robotach lub maszynach pakujących – M12 jest standardem.

1.3. Duplikaty adresów IP

Brak dokumentacji IP w zakładzie = ktoś doda nowe urządzenie „na chybił trafił”.

Dopóki oba urządzenia nie są aktywne, problem pozostaje niewidoczny.

Gdy się uaktywnią – zaczyna się walka o adres.

Efekt:

- znikające z sieci sterowniki
- zamrożone HMI
- losowe błędy komunikacji

1.4. Przełączniki niezgodne z potrzebami linii

Bardzo często:

- przełączniki unmanaged (Netgear, TP-Link)
- brak QoS
- brak VLAN-ów
- brak diagnostyki

W sieciach przemysłowych zgodnych z PROFINET, EtherNet/IP, Modbus TCP takie przełączniki prowadzą do chaosu komunikacyjnego.

Problem 2: Losowe spowolnienia i pauzy

Najczęstsze przyczyny:

- zła architektura sieci
- błędnie skonfigurowane drivery
- przełączniki bez zarządzania

2.1. Płaska sieć IT-OT

W Polsce to plaga: roboty, PLC, SCADA i drukarki biurowe na jednym VLAN-ie.

Skutki:

- brak priorytetyzacji ruchu
- nieprzewidywalne opóźnienia
- wysokie ryzyko cyberataków

Norma ISA/IEC 62443-3-3 / PN-EN 62443-3-3 wymaga segmentacji na strefy i kanały komunikacyjne.

2.2. Drivery obciążające PLC

Jeżeli HMI lub SCADA odpyta sterownik o zbyt dużo danych zbyt często:

- PLC się przeciąża
- w sieci rośnie opóźnienie
- HMI „zamiera”
- alarmy pojawiają się z opóźnieniem

To bardzo częsty, a niewidoczny problem.

2.3. Przełączniki nieprzystosowane do ruchu przemysłowego

Unmanaged switch = brak:

- diagnostyki
- redundancji
- QoS
- IGMP snooping (niezbędne dla EtherNet/IP)
- MRP/PRP/HSR (stosowane w PROFINET i aplikacjach o wysokiej dostępności)

W polskich zakładach często spotyka się:

- biurowe switchy w szafach sterowniczych
- przełączniki zamontowane obok falowników
- brak odporności na temperaturę i wibracje

Efekt: losowe błędy komunikacji, niestabilne roboty, zrywający motion control.

Problem 3: Awaria jednego urządzenia zatrzymuje całą linię

Najczęstsza przyczyna:

- brak redundancji i topologia „koralików” (daisy chain)

W Polsce szczególnie często spotyka się linie OEM, gdzie urządzenia są połączone kaskadowo – bo „tak było w standardzie”. Awaria jednego elementu = brak komunikacji dla wszystkich poniżej.

Rozwiązanie:

- instalacja redundantnych ścieżek
- przełączniki z obsługą RSTP/MRP
- segmentacja zgodna z ISA/IEC 62443

Problem 4: Martwe strefy Wi-Fi

Najczęstsze przyczyny:

- zakłócenia od maszyn
- nieautoryzowane access pointy

4.1. Zakłócenia od źle strojonych falowników

Stare lub niepoprawnie ustawione falowniki generują zakłócenia w paśmie 2,4 GHz.

Ciekawostka z polskich zakładów:

Stare mikrofalówki w stołówkach tworzą „dziury” w Wi-Fi – klasyk.

4.2. „Rogue AP” – urządzenia instalowane przez OEM-y

Bardzo częsty przypadek:

OEM montuje w szafie sterowniczej własny router Wi-Fi do zdalnego serwisu...

z hasłem admin/admin.

To narusza podstawowe wymagania ISA/IEC 62443-3-2. Takie urządzenie tworzy nieautoryzowany tunel do sieci OT.

Od diagnozy do planu modernizacji

Dane z oceny IT/OT pozwalają stworzyć realny, priorytetowy plan:

- wykaz urządzeń + wersje firmware + podatności CVE
- mapę topologii sieci i przepływu danych
- wykrycie braków w segmentacji
- listę pilnych napraw i wymian (okablowanie, złącza, AP, switchy)

Fundament pod nowoczesną transformację

Cyfryzacja zakładu wymaga solidnej sieci OT.

Bez niej:

- nie działa predykcyjne utrzymanie ruchu
- systemy MES gubią dane
- SCADA traci komunikację
- roboty pracują niestabilnie
- audyty cyberbezpieczeństwa kończą się alarmami

Ocena IT/OT daje pełny obraz stanu infrastruktury, wskazuje źródła problemów i pozwala zbudować plan modernizacji zgodny z:

- PN-EN/ISA/IEC 62443 (cyberbezpieczeństwo)
- PN-EN 50174 (instalacje telekomunikacyjne)
- PN-HD 60364 (separacja torów energetycznych)
- wymaganiami UDT i audytów OEM

To fundament, na którym można bezpiecznie rozwijać cyfryzację produkcji.

Czym jest ocena IT/OT?

To ustrukturyzowana analiza infrastruktury sieciowej OT w zakładzie, obejmująca:

- skan sieci wykrywający wszystkie aktywne urządzenia, wersje firmware i ścieżki komunikacji
- mapę topologii połączeń
- przegląd fizycznej instalacji (szafy sterownicze, okablowanie, radiowe pokrycie)
- ocenę bezpieczeństwa zgodną z ISA/IEC 62443-3-2
- analizę jakości Wi-Fi w halach produkcyjnych



CONTROL *Polska* ENGINEERING

**Twój portal i magazyn
o automatyce przemysłowej**

Magazyn drukowany i cyfrowy

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

Portal i media społecznościowe

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

www.controlengineering.pl

AI w PLM, czyli krótsze cykle decyzyjne, lepsza przewidywalność, mniej poprawek

ROZMOWA Z EKSPERTEM JACKIEM GRALAKIEM, DYREKTOREM AI W
TRANSITION TECHNOLOGIES PSC

W wielu firmach PLM przez lata pełnił rolę instytucji zaufania publicznego. To tam miała mieszkać „prawda o produkcie”: konfiguracje, rewizje, zmiany, zależności, zgody, ślady audytowe. Problem w tym, że prawda bywa kosztowna w utrzymaniu, a jeszcze droższa w odzyskiwaniu, gdy trzeba ją wyciągnąć z tysięcy obiektów, starych struktur danych i niepisanych zwyczajów zespołów. Dopiero sztuczna inteligencja zaczyna realnie przesuwac PLM w kierunku systemu, który aktywnie pomaga projektować, testować i podejmować decyzje dotyczące zmian inżynieryjnych.

Globalny kontekst jest czytelny: McKinsey [1] pisze wprost, że AI może podwoić tempo prac B+R i odblokować do pół biliona dolarów wartości rocznie, ale jednocześnie wskazuje, że innowacje stają się coraz trudniejsze i droższe, więc sam entuzjazm nie wystarczy. W Polsce obraz jest bardziej „nasz”, czyli pełen kontrastów. Z jednej strony GUS [2] pokazuje, że duże przedsiębiorstwa przemysłowe znacznie częściej sięgają po nowoczesne technologie, a firmy korzystające z AI najczęściej wskazują wzrost produktywności i poprawę jakości jako realne korzyści.

Z drugiej strony KPMG [3] opisuje zjawisko „shadow AI”, czyli używanie narzędzi sztucznej inteligencji poza kontrolą

organizacji oraz lukę między powszechnością technologii a dojrzałością kompetencji i procedur. Jeśli więc AI ma w PLM rzeczywiście przyspieszać inżynierię, to w polskich realiach musi być równie dobrze zaprojektowana jak sam produkt: z danymi, procesami i odpowiedzialnością wbudowanymi w konstrukcję, a nie dopiętymi na końcu.

O tym, co już działa, co dopiero dojrzewa i gdzie kończy się magia, a zaczyna inżynieria, rozmawiamy z Jackiem Gralakiem, Dyrektorem AI w Transition Technologies PSC



Control Engineering Polska: AI w PLM brzmi dziś jak obietnica skrócenia wszystkiego: od koncepcji po testy. Co faktycznie przyspiesza etap projektowania produktu?

JG: Największa zmiana nie polega na tym, że algorytm „projektuje za inżyniera”, tylko na tym, że dramatycznie skraca czas dojścia do sensownych wariantów. W generative design przestajemy udawać, że człowiek ręcznie przejdzie przez pełną przestrzeń rozwiązań. Definiujemy wymagania, ograniczenia, materiał, warunki obciążenia i dopuszczalne technologie wytwarzania, a system generuje wiele propozycji, które można porównywać i filtrować. To jest istotne przesunięcie pracy: mniej żmudnego dłubania w geometrii po omacku, więcej selekcji i decyzji na podstawie kryteriów. Takie podejście jest już normalnym elementem ekosystemów CAD, chociażby w rozwiązaniach PTC[4], gdzie generatywne rozszerzenie w chmurze ma dostarczać projekty bliskie wytwarzalności na podstawie parametrów inżynierskich.

Drugi element przyspieszenia jest mniej efektowny wizualnie, a zwykle bardziej opłacalny: uczenie się na historii projektów, odchyleniach i błędach. PLM przechowuje ogrom wiedzy o tym, co się nie udało, tylko przez lata ta wiedza była „niemową”, bo nikt nie miał czasu jej wydobywać. AI potrafi tę historię czytać hurtowo, wykrywać wzorce i podpowiadać rozwiązania, które redukują ryzyko pomyłek wcześniej, zanim wyjdą w prototypie albo, co gorsza, w serwisie.

Control Engineering Polska: A symulacje? Wszyscy chcą „minuty zamiast dni”. Czy to realne, czy to tylko marketing?

JG: To zależy, czy mówimy o zastąpieniu klasycznego narzędzia obliczeniowego, które rozwiązuje równania fizyki, czy o inteligentnym skróceniu pętli decyzyjnej. Najciekawsze są modele zastępcze, które uczą się relacji między geometrią a zachowaniem fizycznym na bazie wcześniejszych wyników CAE (red. Computer-Aided Engineering – narzędzia do wirtualnego testowania i weryfikacji projektu) i potrafią szybko przewidywać rezultaty nowych wariantów w określonym zakresie parametrów, bez pełnego uruchamiania obliczeń. Nie chodzi o to, by wyeliminować klasyczne CFD czy MES, tylko by używać ich wtedy, gdy to ma sens, a nie na każdym kroku poszukiwania kierunku.

Jako przykład często przywołuje się współpracę Airbusa z firmą Neural Concept[5], gdzie komunikowano predykcje liczone w dziesiątkach milisekund w porównaniu z czasem klasycznych symulatorów, który bywa liczony w minutach, godzinach, a nawet dniach. To oczywiście narracja dostawcy technologii, ale sam mechanizm jest zgodny z tym, co widzimy w badaniach nad modelami zastępczymi dla aerodynamiki, gdzie uczenie modeli na danych symulacyjnych jest aktywnie rozwijane także akademicko[6]. W praktyce efekt jest taki: szybciej odrzucamy ślepe uliczki, szybciej wybieramy kandydatów do walidacji, a drogie obliczenia przeznaczamy na to, co naprawdę wymaga dokładności.

Control Engineering Polska: W prototypowaniu AI ma „podpowiadać zmiany”. Skąd bierze odwagę, żeby sugerować inżynierom poprawki?

JG: Z danych i z konsekwencji. Prototyp w świecie PLM to nie tylko model, ale też wyniki testów, obserwacje z montażu, odchylenia jakościowe, zgłoszenia zmian, czasem nawet sygnały z pola, jeśli prototyp funkcjonuje w pilotażu. Algorytmy potrafią w tym szukać wzorców i korelacji, których człowiek nie zobaczy, bo nie ma dostępu do pełnego obrazu naraz. AI może wskazać obszary o podwyższonym ryzyku, zasugerować alternatywny dobór materiału, zmianę geometrii w miejscu koncentracji naprężeń albo przeorganizowanie zależności komponentów, gdy wąskim gardłem staje się montaż lub dostęp serwisowy.

Ważne jest jednak, żeby te rekomendacje były „do weryfikacji”, a nie „na słowo”. W dojrzałym środowisku PLM rekomendacja musi być śledzalna: skąd się wzięła, na jakich danych, jakie ma ograniczenia, jaką ma niepewność. Bez tego AI staje się generatorem sugestii, które brzmią pewnie, ale niekoniecznie są prawdziwe, a inżynieria ma na takie rzeczy alergię zrozumiałą i zdrową.

Control Engineering Polska: Wątek aktualizacji produktu i dane z IoT. Czy AI w PLM rzeczywiście potrafi przewidywać potrzebne modyfikacje na podstawie tego, co dzieje się w eksploatacji?

JG: Potrafi, jeśli pętla danych jest domknięta i jeśli sygnały z eksploatacji są jakościowo użyteczne. Dane IoT, takie jak wibracje, temperatura, cykle pracy, obciążenia, potrafią wskazać anomalie i trendy degradacji. AI może wykrywać odchylenia wcześniej niż klasyczne progi alarmowe i zasugerować, że problem jest konstrukcyjny, materiałowy albo wynika z warunków użycia, których nie uwzględniono w założeniach. To przesuwaa organizację z trybu reaktywnego, czyli „naprawiamy po awarii”, do trybu proaktywnego, czyli „zmieniamy, zanim awaria stanie się statystyką”.

W polskich realiach bywa tu jeden dodatkowy haczyk: dane z maszyn i urządzeń często są, tylko nie są „gotowe do użycia”. Brakuje spójnych identyfikatorów, wersjonowania konfiguracji, mapowania na konkretne warianty produktu. I wtedy AI nie ma czego „przewidywać”, bo nie wie, co porównuje z czym. To jest ten fragment pracy, który nie wygląda futurystycznie, a decyduje o tym, czy futurystyka ma sens.

Control Engineering Polska: Jakie metryki widać najszybciej, gdy AI zaczyna wspierać PLM? Jakość, czas, koszty?

JG: Najczęściej widać poprawę przewidywalności i skrócenie cykli decyzyjnych, co przekłada się na time to market i koszty poprawek. W skali makro, także polskie dane statystyczne pokazują, że firmy korzystające z AI jako korzyści wskazują wzrost produktywności i poprawę jakości wyrobów i usług. W PLM te ogólne efekty przekładają się na bardziej konkretne mechanizmy: mniej iteracji zmian, mniej błędów wykrywanych późno, szybsze wykrywanie regresji po aktualizacjach systemów i danych.

Tu pojawia się temat, który bywa niedoceniany, bo nie jest „seksowny”: testowanie. W jednym z opisanych publicznie wdrożeń w branży automotive [7] automatyzacja testów systemu PLM skróciła czas weryfikacji z 120 do 25 godzin, z pełnym pokryciem testami i deklarowaną skutecznością testową na poziomie około 95 procent. To nie jest bezpośrednio AI w sensie generatywnym, ale to jest fundament, bez którego wdrażanie coraz bardziej inteligentnych funkcji staje się ryzykiem operacyjnym. Jeśli PLM ma być szybszy, musi być też stabilny.

Control Engineering Polska: W Polsce często słyszy się, że PLM i AI to „rozwiązania dla największych”. Co jest lokalnie największym wyzwaniem?

JG: W Polsce rzadko problemem jest brak ambicji. Częściej problemem jest brak uporządkowanych warunków brzegowych, a to w inżynierii zawsze kończy się tym samym: rozjazdem wyników z rzeczywistością. Widać to w trzech obszarach.

Pierwszy to kompetencje i zarządzanie zmianą. PFR[8], w kontekście konsultacji dotyczących kompetencji AI, wskazuje lukę obejmującą zarówno podstawową wiedzę o AI, jak i aspekty przywódcze, prawne i etyczne, a także zaawansowane umiejętności techniczne. Bez tego AI w PLM będzie wdrażana jako „funkcja”, a nie jako zmiana sposobu pracy.

Drugi obszar to dojrzałość organizacyjna i ryzyko niekontrolowanego użycia narzędzi. KPMG opisuje wprost „shadow AI”, czyli korzystanie z AI poza wiedzą i kontrolą pracodawcy, co w środowisku inżynierskim oznacza ryzyka prawne, finansowe, reputacyjne i czysto praktyczne, takie jak wyciek danych konstrukcyjnych czy pracy na nieautoryzowanych wersjach informacji. W PLM, gdzie „źródło prawdy” ma znaczenie krytyczne, to jest problem pierwszej kategorii.

Trzeci obszar jest najbardziej przyziemny: porządkowanie przeszłości, zanim zacznie się budować przyszłość. Nim AI będzie mogła cokolwiek sensownie podpowiadać w PLM, trzeba zwykle wykonać pracę, która brzmi mniej futurystycznie niż „modele generatywne”, a bardziej jak „archeologia danych”. Nad Wisłą AI w PLM rzadko startuje od „rozmowy z modelem językowym”. Rozpoczyna się od uporządkowania cyfrowego wątku produktu, tak aby algorytmy nie musiały zgadywać, co jest wersją obowiązującą, skąd wzięły się dane i jakie decyzje za nimi stoją.

Control Engineering Polska: Skoro mówimy o ryzykach, to regulacje. Czy AI Act w praktyce zmienia sposób myślenia o AI w PLM?

JG: Zmienia, bo przenosi dyskusję z poziomu „czy warto” na poziom „jak zarządzać”. Ramy unijne [9] są już faktem, a obowiązki są wdrażane etapami, co wymusza u wielu organizacji porządkowanie governance, oceny ryzyk, dokumentowania zastosowań i kontroli nad danymi. Dla PLM to ma znaczenie szczególne, bo mówimy o danych wrażliwych biznesowo, czasem objętych tajemnicą przedsiębiorstwa, a często powiązanych z łańcuchami dostaw i partnerami.

W Polsce dodatkowym czynnikiem jest to, że adopcja narzędzi wyprzedza dojrzałość procedur. KPMG nazywa to wprost paradoksem: skala użycia AI rośnie szybciej niż przygotowanie kompetencyjne i organizacyjne. AI Act nie rozwiąże tego sam, ale może wymusić nadanie temu porządku.

Control Engineering Polska: Na koniec poproszę o spojrzenie „lekko futurystyczne, ale realne”. Co będzie największą zmianą w AI dla PLM w najbliższych latach?

JG: Największą zmianą będzie to, że PLM przestanie wymagać od ludzi, by mówili jego językiem. Zacznie tłumaczyć z języka inżynierów na struktury danych i z powrotem. Konwersacyjne interfejsy są tylko początkiem. Później pojawią się bardziej agentowe scenariusze: wstępne przygotowanie wniosków zmian, automatyczne sprawdzanie konfliktów konfiguracji, podsumowania ryzyk, porównania wariantów, wreszcie rekomendacje oparte na tym, jak podobne decyzje kończyły się w przeszłości.

To brzmi jak wygoda, ale w praktyce jest zmianą odpowiedzialności. Jeśli PLM ma „podpowiadać”, to organizacja musi umieć powiedzieć, kiedy podpowiedź jest wystarczająco dobra, a kiedy trzeba ją odrzucić. I tu wracamy do fundamentów: dane, testy, kontrola wersji, ślad decyzyjny. Bez tego futurystyka będzie tylko szybszym sposobem popełniania tych samych błędów.

Może więc sedno zmiany nie leży w tym, że PLM nagle „stanie się mądrzejszy”, tylko w tym, że zacznie szybciej oddawać kontekst tam, gdzie zwykle go brakuje: dlaczego coś zmieniono, co to psuje, co to ratuje i ile to kosztuje. AI w tej roli nie jest wyrocznią, tylko skrótem do pamięci organizacji. A pamięć, jeśli jest aktualna, potrafi być bardziej użyteczna niż kolejne obietnice o autonomii.

[1]<https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-next-innovation-revolution-powered-by-ai>

[2]<https://stat.gov.pl/aktualnosci/cyfrowa-transformacja-polskiego-przemyslu-co-druga-firma-stawia-na-nowe-technologie%2C636%2C1.html>

[3]<https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pl/pdf/2025/07/pl-Raport-KPMG-w-Polsce-KPMG-AI-Trust-2025-web.pdf>

[4]https://support.ptc.com/help/creo/generative_design_extension/en/index.html#page/generative_design/introduction_gdx.html

[5]<https://www.neuralconcept.com/post/neural-concept-and-airbus-presenting-their-collaboration?>

[6]<https://www.nature.com/articles/s41598-024-76983-w>

[7]<https://tppsc.com/en/success-stories/plm-test-automation-case/>

[8]<https://pfr.pl/artykul/luka-kompetencyjna-glownym-wyzwaniem-w-rozwoju-ai-w-polsce-raport-pfr>

[9]<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai>

Polska wśród liderów incydentów związanych z cyberbezpieczeństwem w 2024 roku



W 2024 roku 22 proc. firm działających na terenie Unii Europejskiej doświadczyło incydentów związanych z naruszeniem bezpieczeństwa ICT, wśród których znalazły się przerwy w dostępności usług, utrata lub uszkodzenie danych czy wyciek informacji poufnych. Najwięcej zgłoszeń tego typu deklarowali przedstawiciele firm z Finlandii (42 proc.), Polski (32 proc.) i Malty (29 proc.).

Eurostat w najnowszym raporcie „Cyfryzacja w Europie” przedstawił dane dotyczące sytuacji digitalizacji przedsiębiorstw funkcjonujących na terenie Unii Europejskiej w 2024 roku. Jeśli chodzi o liczbę incydentów, Polska znalazła się na drugiej pozycji. Na drugim biegunie, z najmniejszą liczbą problemów z cyberbezpieczeństwem znalazły się przedsiębiorstwa z Austrii, Słowenii, Bułgarii i Słowacji (po 12 proc.).

Jak unijne firmy dbają o cyberbezpieczeństwo?

Oprócz incydentów naruszenia bezpieczeństwa, Eurostat zapytał o środki i praktyki stosowane w zakresie cyberbezpieczeństwa. Aż 93 proc. unijnych przedsiębiorstw wdrożyło przynajmniej jeden środek ochrony ICT. Najczęściej stosowanymi zabezpieczeniami były silne hasła uwierzytelniające (stosowało je 84 proc. firm), tworzenie kopii zapasowych w innej lokalizacji lub w chmurze (79 proc.) oraz kontrola dostępu do sieci (65 proc.).

Jak wypadają tutaj polskie firmy? 83,6 z nich stosuje silne hasła uwierzytelniające, co plasuje nas na 12. pozycji we wspólnocie, 71,1 proc. stosuje backup (aż 21. pozycja wśród firm UE), a 64,3 proc. kontroluje dostęp do sieci (16. pozycja).

- Choć większość polskich firm stosuje podstawowe środki bezpieczeństwa, to jednak nadal jest to niepokojąco niski odsetek, szczególnie w porównaniu do firm z krajów z czołówki tego zestawienia. A to nasze przedsiębiorstwa, ze względu na sytuację geopolityczną i trwającą wojnę hybrydową, powinny szczególnie zadbać o obszar cybersecurity – tłumaczy Paweł Kulpa z firmy Safesqr specjalizującej się w cyberbezpieczeństwie. – Biorąc pod uwagę wzrost cyberzagrożeń, nie wystarczy wdrożenie pojedynczych narzędzi, konieczne jest zbudowanie spójnej strategii cyberbezpieczeństwa obejmującej zarówno technologię, jak i procesy oraz edukację pracowników. Takie podejście, ochrony wielowarstwowej (defence in depth) pozwala firmie zachować bezpieczeństwo nawet wtedy, gdy któryś mechanizm bezpieczeństwa zawiedzie. Przykładowo gdy mechanizm ochrony poczty przepuści niebezpieczną wiadomość, to może zauważyć ją i zgłosić do działu bezpieczeństwa wyszkolony pracownik, a jeśli i on zawiedzie, to złośliwy link zostanie zablokowany przez narzędzie chroniące dostęp do Internetu.

Kolejnym argumentem za potrzebą potraktowania cyberbezpieczeństwa w sposób bardziej poważny są zmiany prawne - dyrektywa NIS2 oraz przygotowywana nowelizacja ustawy o Krajowym Systemie Cyberbezpieczeństwa. Nowe regulacje będą nakładały na przedsiębiorstwa obowiązek systemowego zarządzania ryzykiem oraz raportowania incydentów, co wymaga nie tylko środków

technicznych, ale też odpowiednich procedur, zespołów i kultury bezpieczeństwa w organizacji. Jak zatem wygląda sytuacja w przedsiębiorstwach działających na terenie UE pod kątem uświadamiania pracowników?

Kursy i szkolenia

Jak podaje Eurostat, w 2024 roku około 60 proc. firm w Unii Europejskiej przekazało swoim pracownikom informacje dotyczące ich obowiązków związanych z bezpieczeństwem ICT. W ramach tych działań 43 proc. firm zorganizowało dobrowolne szkolenia, co czwarta firma (25 proc.) przeprowadziła obowiązkowe kursy z zakresu cyberbezpieczeństwa, a co trzecia (34 proc.) zawarła odpowiednie zapisy w umowach z pracownikami.

Jednak aby stosowane środki ochrony były efektywne, powinny być ubrane w regularnie aktualizowane odpowiednie procedury. W 2024 roku 36 proc. unijnych firm posiadało spisane procedury, zasady i praktyki związane z bezpieczeństwem ICT. Niepokoić może fakt, że zaledwie co piąta (22 proc.) firma przygotowała w minionym roku nowe dokumenty dotyczące obszaru cybersecurity lub dokonała ich rewizji w ciągu ostatnich 12 miesięcy.

- Cyberbezpieczeństwo to nie jednorazowe działanie, ale ciągły proces, który wymaga systematycznego przeglądu i aktualizacji. W dynamicznie zmieniającym się środowisku zagrożeń – gdzie co chwila pojawiają się nowe techniki ataków – organizacje muszą być stale czujne i elastyczne. Procedury, które działały rok temu, dziś mogą być niewystarczające. Dlatego tak ważne jest, by nie traktować dokumentów czy polityk bezpieczeństwa jako formalności, ale jako żywe elementy zarządzania ryzykiem – tłumaczy Paweł Kulpa.

Cyberprzestępcy tworzą własne modele AI

PALO ALTO NETWORKS ODKRYWA NIEPOKOJĄCY TREND



Wojciech Gołębiowski

Sztuczna inteligencja miała usprawniać pracę firm i automatyzować procesy. Tymczasem, jak wynika z najnowszej analizy Unit 42, jednostki badawczej Palo Alto Networks, staje się także narzędziem dla cyberprzestępców, którzy nie korzystają już wyłącznie z ogólnodostępnych modeli AI^[1]. Coraz częściej trenują własne, w pełni złośliwe LLM-y, zaprojektowane wyłącznie do prowadzenia ataków.

To zjawisko, które jeszcze rok temu wydawało się czysto teoretyczne, dziś jest jednym z najszybciej rozwijających się obszarów podziemnej gospodarki technologicznej. Badacze Palo Alto Networks odkryli, że przestępcy tworzą całe środowiska przypominające... legalne startupy AI, z własnymi „marketplace’ami”, usługami abonamentowymi i modelami aktualizowanymi tak samo, jak produkty znanych firm technologicznych. Różnica polega na tym, że te modele nie mają żadnych barier – można nimi generować złośliwy kod, budować kampanie phishingowe dopasowane do konkretnego odbiorcy czy analizować luki w zabezpieczeniach firm.

-Szczególnie zaskakuje skala profesjonalizacji tego ekosystemu. Niektóre modele oferują nawet „wersje językowe” dopasowane do regionów. Przykładowo przestępcy wykorzystują AI do przygotowywania treści, które wyglądają jak naturalne komunikaty banków, firm kurierskich czy instytucji publicznych – i to nie w jednym, ale w kilkunastu językach naraz. W praktyce oznacza to, że cyberataki stają się bardziej wiarygodne niż kiedykolwiek wcześniej – podkreśla Wojciech Gołębiowski, wiceprezes i dyrektor zarządzający Palo Alto Networks w Europie Środkowo-Wschodniej.

Skala globalnego rozwoju AI dodatkowo sprzyja temu zjawisku. Według raportu Stanford University w samym 2023 roku wydano 149 foundation models – ponad dwukrotnie więcej niż rok wcześniej, z czego aż 66% w formie open source^[2]. To oznacza, że coraz więcej zaawansowanych modeli – w tym takich, które mogą zostać wykorzystane do nadużyć – jest publicznie dostępnych i łatwych do modyfikacji. Jednocześnie koszt

uzyskania wydajności na poziomie GPT-3.5 spadł 280-krotnie między listopadem 2022 a październikiem 2024^[3]. W praktyce obniża to próg wejścia dla wszystkich – także dla grup przestępczych, które mogą trenować lub dostosowywać własne modele znacznie taniej niż jeszcze dwa lata temu.

Złośliwe LLM-y działają inaczej niż znane, komercyjne modele. Są trenowane na danych pozyskiwanych z forów przestępczych, wycieków baz danych, kodów malware’u i instrukcji służących do obchodzenia zabezpieczeń. W praktyce oznacza to, że model „uczy się” tego, co w legalnych systemach AI jest celowo blokowane – sposobów na pisanie niebezpiecznego kodu, tworzenie socjotechnicznych scenariuszy czy identyfikowanie podatnych punktów w infrastrukturze. Co więcej, modele te działają w zamkniętych środowiskach uruchamianych na prywatnych serwerach, dzięki czemu trudno je monitorować i jeszcze trudniej blokować ich aktywność.

Mechanizm działania złośliwych LLM-ów polega również na ciągłej adaptacji. Jeśli wygenerowany przez model atak zostanie zablokowany, przestępcy mogą natychmiast poprosić AI o przygotowanie nowej wersji – zmienionego phishingu, innej formy malware’u czy kodu, który wygląda jak niewinna biblioteka open source. Model analizuje, co zostało odrzucone, i automatycznie modyfikuje swoje działania, aż do osiągnięcia skutecznej wersji ataku. To podejście niemal identyczne jak w procesie trenowania legalnych modeli AI – z tą różnicą, że tutaj pętlę uczenia zamknięto wokół działań przestępczych, co daje grupom cyberprzestępczym przewagę szybkości i skali, jakiej wcześniej nie miały.

Z perspektywy biznesu nowe zagrożenie polega na tym, że modele przestępców działają w prywatnych środowiskach, niewidocznych z zewnątrz. Nie podlegają moderacji, nie mają limitów bezpieczeństwa i nie zostawiają typowych śladów, które można byłoby wykryć tradycyjnymi narzędziami. To sprawia, że ataki są trudniejsze do wychwycenia, a ich wykrycie wymaga systemów, które również wykorzystują sztuczną inteligencję.

-Przestępcze modele AI nie tylko obniżają próg wejścia dla nowych cyberprzestępców, ale umożliwiają doświadczonym grupom działanie z niespotykaną dotąd szybkością i skalą. Wiele ataków, które kiedyś wymagały ręcznej pracy, dziś można wygenerować jednym poleceniem. Firmy muszą przestawić sposób myślenia o zagrożeniach. Pojawia się nowa generacja ataków – automatyczna, adaptacyjna i zdolna do nauki. To wymaga zastosowania narzędzi opartych na AI, bo tylko one są w stanie działać z podobną szybkością – dodaje Wojciech Gołębiowski.



[1] <https://unit42.paloaltonetworks.com/dilemma-of-ai-malicious-llms/>

[2] <https://hai.stanford.edu/ai-index/2024-ai-index-report/research-and-development>

[3] <https://hai.stanford.edu/ai-index/2025-ai-index-report>

Innowacyjne podejście do produkcji wiązek kablowych

PRODUKCJA WIĄZEK KABLOWYCH TO ZŁOŻONY PROCES, KTÓRY WYMAGA PRECYZJI, WYSOKIEJ JAKOŚCI I DUŻEJ WYDAJNOŚCI – SZCZEGÓLNIE W TAK WYMAGAJĄCYCH BRANŻACH JAK MOTORYZACJA, AGD, LOTNICTWO, KOLEJNICTWO CZY ENERGETYKA. ODPOWIEDNIE ZAPLANOWANIE TECHNOLOGII I ORGANIZACJI PROCESU JEST KLUCZOWE DLA OSIĄGNIĘCIA SUKCESU.



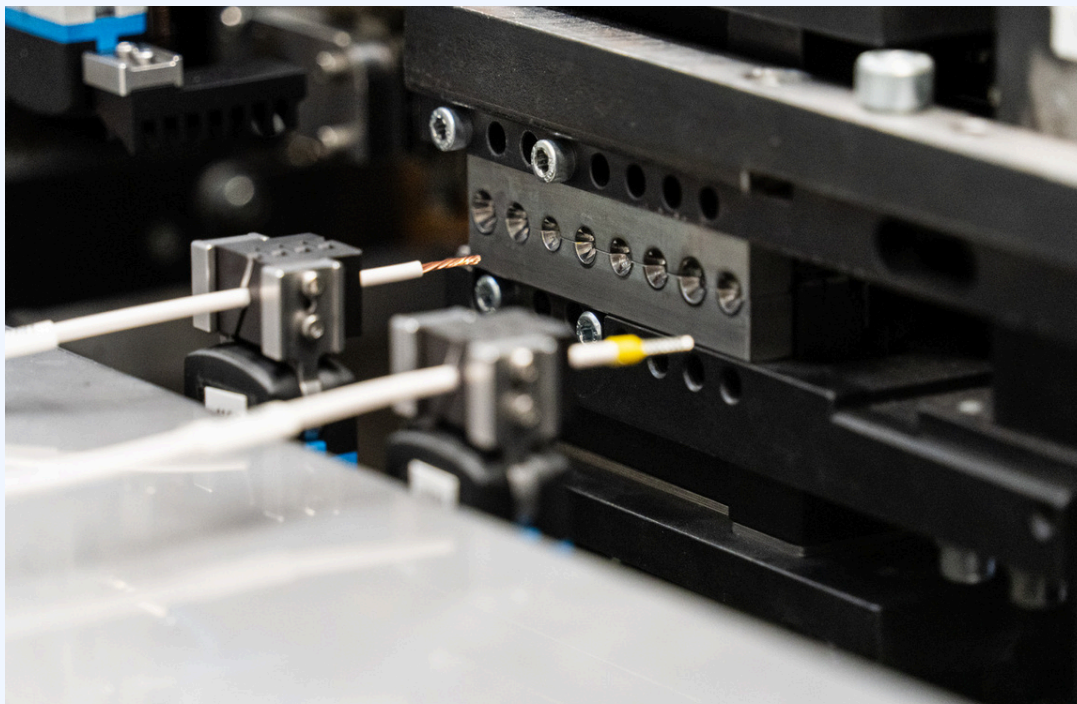
ERKO, jako polski producent specjalizujący się w projektowaniu i wdrażaniu maszyn oraz zautomatyzowanych stanowisk do obróbki kabli, odpowiada na te potrzeby swoich klientów. Wspólnie z firmą OMRON, dostawcą zaawansowanych rozwiązań automatyki przemysłowej, opracowano innowacyjne, w pełni zautomatyzowane stanowisko do produkcji wiązek kablowych. Zostało ono zaprojektowane z myślą o klientach ERKO, którzy poszukują nowoczesnych, elastycznych i wydajnych rozwiązań do produkcji przewodów i wiązek kablowych. Stanowisko to odpowiada na wyzwania współczesnej produkcji, łącząc precyzję, automatyzację i łatwość adaptacji do zmieniających się wymagań rynkowych.

Automatyzacja, która zmienia produkcję

Nowoczesne, zautomatyzowane stanowisko do produkcji wiązek kablowych to przełom w optymalizacji procesów produkcyjnych. Zastępując pracę kilku operatorów, automat znacząco obniża koszty, redukuje przestoje i przyspiesza realizację zleceń – osiągając wydajność nawet do 200 gotowych wiązek na godzinę. Dzięki intuicyjnej obsłudze, urządzenie nie wymaga ciągłego nadzoru, a jego wdrożenie do pracy jest szybkie nawet dla mniej doświadczonych pracowników. Kluczowe komponenty uznanych marek przemysłowych zapewniają niezawodność i trwałość na lata.

Sercem tej maszyny jest nie tylko sama linia produkcyjna, ale cała koncepcja inteligentnej, adaptacyjnej automatyzacji – gdzie uniwersalność i pełna automatyzacja idą w parze - podkreśla Marcin Pawlak, menadżer rozwoju nowych produktów ERKO.





Inteligentny system podawania końcówek – kluczowy element procesu

Jednym z największych wyzwań w produkcji wiązek kablowych jest skuteczne podanie właściwej końcówki kablowej do modułu zaprasowania. Końcówki trafiają do systemu w postaci luźnej, co wymaga ich precyzyjnego odseparowania i odpowiedniego ułożenia do dalszego montażu. Proces ten rozpoczyna się na podajniku OMRON Anyfeeder, który stanowi trzon inteligentnego systemu separacji i pozycjonowania.

Anyfeeder składa się z dwóch poziomów – górnego i dolnego – które niezależnie wibrują, umożliwiając oddzielenie. Początkowo końcówki są zasypywane z magazynka na górne piętro, gdzie zachodzi ich wstępna separacja. Następnie zsuwają się na dolne piętro, gdzie następuje dalsze rozdzielanie i – jeśli to konieczne – ich przewrócenie do właściwej orientacji. System wizyjny analizuje końcówki i identyfikuje te właściwie ułożone – tylko takie mogą zostać pobrane przez robota SCARA, wyposażonego w precyzyjny chwytak dwupalczasty.

Robot SCARA z ogromną precyzją i szybkością pobiera końcówki i umieszcza je w stanowisku, gdzie są zaciskane na przewodach. Dzięki temu cały proces jest nie tylko w pełni zautomatyzowany, ale i elastyczny, co umożliwia obsługę wielu typów przewodów i końcówek bez konieczności kosztownych przestojów.

Uniwersalność tego rozwiązania jest kluczowa. Anyfeeder i system wizyjny mogą pracować z różnymi typami końcówek bez potrzeby przezbrajania maszyny. Zmiana produktu sprowadza się do aktualizacji parametrów, bez konieczności modyfikacji elementów fizycznych urządzenia. Ten sam system obsługuje końcówki o różnych kształtach, rozmiarach, a nawet kolorach.

Jego zaawansowane możliwości separacji i pozycjonowania umożliwiają precyzyjne podanie elementów, a współpraca z systemem wizyjnym, wspieranym przez specjalnie zaprojektowane podświetlenie, znacząco ułatwia lokalizację i orientację końcówek na powierzchni roboczej – tłumaczy Fumio Okazaki, specjalista produktowy ISC, OMRON Industrial Automation Polska.

Wszechstronność i precyzja w jednym urządzeniu

Automat produkcyjny obsługuje przewody o przekrojach od 1 mm² do 4 mm² i długościach od 240 mm do 4000 mm. Realizuje zaprasowanie różnych typów końcówek – tulejkowych, nasuwek, pinów – oraz umożliwia oznaczanie przewodów tulejkami koszulkami termokurczliwymi.

Produkcja wiązki odbywa się całkowicie automatycznie – od pobrania przewodu z magazynu, przez jego przycięcie, odizolowanie, oznaczenie, nałożenie tulejek oznaczników termokurczliwych, aż po zaprasowanie końcówek. Kluczowym elementem procesu jest zasilanie automatu końcówkami, które dostarczane są luzem z 16-pojemnikowego magazynu do podajników typu Anyfeeder. Dalej, odpowiednio spozycjonowane i rozpoznane przez system wizyjny, końcówki trafiają do robota SCARA, który precyzyjnie odkłada je do miejsca zaprasowania. Współpraca modułów transportowych, robotów i systemów podających zapewnia pełną automatyzację procesu. Gotowe przewody trafiają na rampę zrzutową, a cały cykl wymaga jedynie minimalnego udziału operatora. Solidna konstrukcja z zabudową ochronną, szafą sterowniczą i rozbudowanym systemem bezpieczeństwa spełnia najwyższe standardy jakości, ergonomii i efektywności.





Intuicyjne oprogramowanie i zdalna obsługa

Autorskie oprogramowanie pozwala na szybkie tworzenie receptur – zarówno lokalnie, jak i zdalnie. Operator wprowadza jedynie długość przewodu i oznakowanie, a graficzny interfejs, poziomy dostęp i zdalna diagnostyka zapewniają łatwą i bezpieczną obsługę. Komunikacja przez HMI, USB i LAN ułatwia integrację z systemami zarządzania produkcją i zapewnia stabilną, ciągłą pracę.

Nowy standard elastycznej automatyzacji

Zastosowanie podajnika OMRON Anyfeeder i robota SCARA to przykład prawdziwie elastycznego podejścia do automatyzacji – jedno stanowisko obsługuje wiele typów produktów bez konieczności kosztownych zmian sprzętowych. Dzięki temu możliwe jest szybkie dostosowanie produkcji do zmieniających się wymagań rynkowych.

Naszym celem było stworzenie rozwiązania, które nie tylko przyspiesza produkcję, ale też czyni ją bardziej inteligentną. Kluczowa dla nas i naszych klientów jest jego uniwersalność – czyli zdolność do szybkiej adaptacji bez ingerencji w mechanikę maszyny – podsumowuje Marcin Pawlak z ERKO.

Korzyści wdrożenia:

- Wysoka jakość i powtarzalność wykonania, dzięki precyzji i szybkości działania robota SCARA
- Oszczędność kosztów obsługi i łatwiejsze planowanie produkcji
- Elastyczność i możliwość szybkiej adaptacji do nowych wymagań - uniwersalność podajnika Anyfeeder
- Dokładna separacja i pozycjonowanie końcówek dzięki integracji z systemem wizyjnym
- Wzrost konkurencyjności poprzez inwestycję w nowoczesne rozwiązanie

INŻYNIERIA & UTRZYMANIE RUCHU

Niezawodne źródło wiedzy

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



W naszej ofercie mamy:

- Portal
- Dodatki tematyczne
- Newslettery
- Reklama
- E-wydanie
- Konferencje
- Szkolenia

Zamów prenumeratę
www.utrzymanieruchu.pl

Zaawansowane oprogramowanie będzie wspierać pracę innowacyjnego centrum zdalnego sterowania dla pierwszego projektu „kopalni nowej generacji”



Hermosa, kopalnia nowej generacji South32, będzie korzystać z zaawansowanego oprogramowania automatyzacyjnego firmy Emerson w celu zwiększenia wydajności i zminimalizowania wpływu na środowisko. | Źródło: South32.

Lider w dziedzinie technologii przemysłowych, firma Emerson, ogłosiła, że globalna firma wydobywcza South32 wybrała jej zaawansowane rozwiązania automatyzacyjne i wiedzę inżynierską do wsparcia projektu wydobycia cynku w kopalni Hermosa w Arizonie. Wielomilionowy projekt automatyzacji obejmie wdrożenie zintegrowanych systemów zdalnego sterowania dla pierwszej „kopalni nowej generacji” firmy South32, umożliwiając wydobycie kluczowych minerałów przy minimalnym wpływie na środowisko.

Prognozuje się, że napędzany rozwojem przemysłowym, elektryfikacją i ekspansją energii odnawialnej, globalny popyt na cynk, srebro i ołów wzrośnie o około 10–25% do 2035 r. W ramach projektu Hermosa planowana jest produkcja tych kluczowych metali oraz innych surowców niezbędnych do rozwoju infrastruktury transportowej, produkcji baterii, budownictwa, technologii obronnych, energii słonecznej oraz stali odpornej na korozję, wspierając tym samym niskoemisyjną przyszłość.

Zaawansowane oprogramowanie firmy Emerson umożliwia zaprojektowanie kluczowych rozwiązań zwiększających wydajność w Centro, zdalnym centrum operacyjnym South32, które obecnie powstaje około 30 mil od kopalni. Scentralizowane oprogramowanie sterujące, systemy zarządzania aktywami, inteligentne urządzenia polowe i technologie zdalnego sterowania zostaną zintegrowane w celu poprawy bezpieczeństwa, wydajności i efektywności środowiskowej. W Centro około 200 pracowników będzie zdalnie monitorować i obsługiwać sprzęt podziemny i naziemny.

„Projekt Hermosa stanowi rodzaj przyszłościowej inwestycji, która napędza zarówno wzrost gospodarczy, jak i bezpieczeństwo energetyczne” — powiedział Ram Krishnan, dyrektor operacyjny firmy Emerson. „Łącząc zaawansowaną automatyzację z odpowiedzialnością środowiskową, firma South32 wyznacza nowy standard zrównoważonego rozwoju i innowacyjności w górnictwie”.

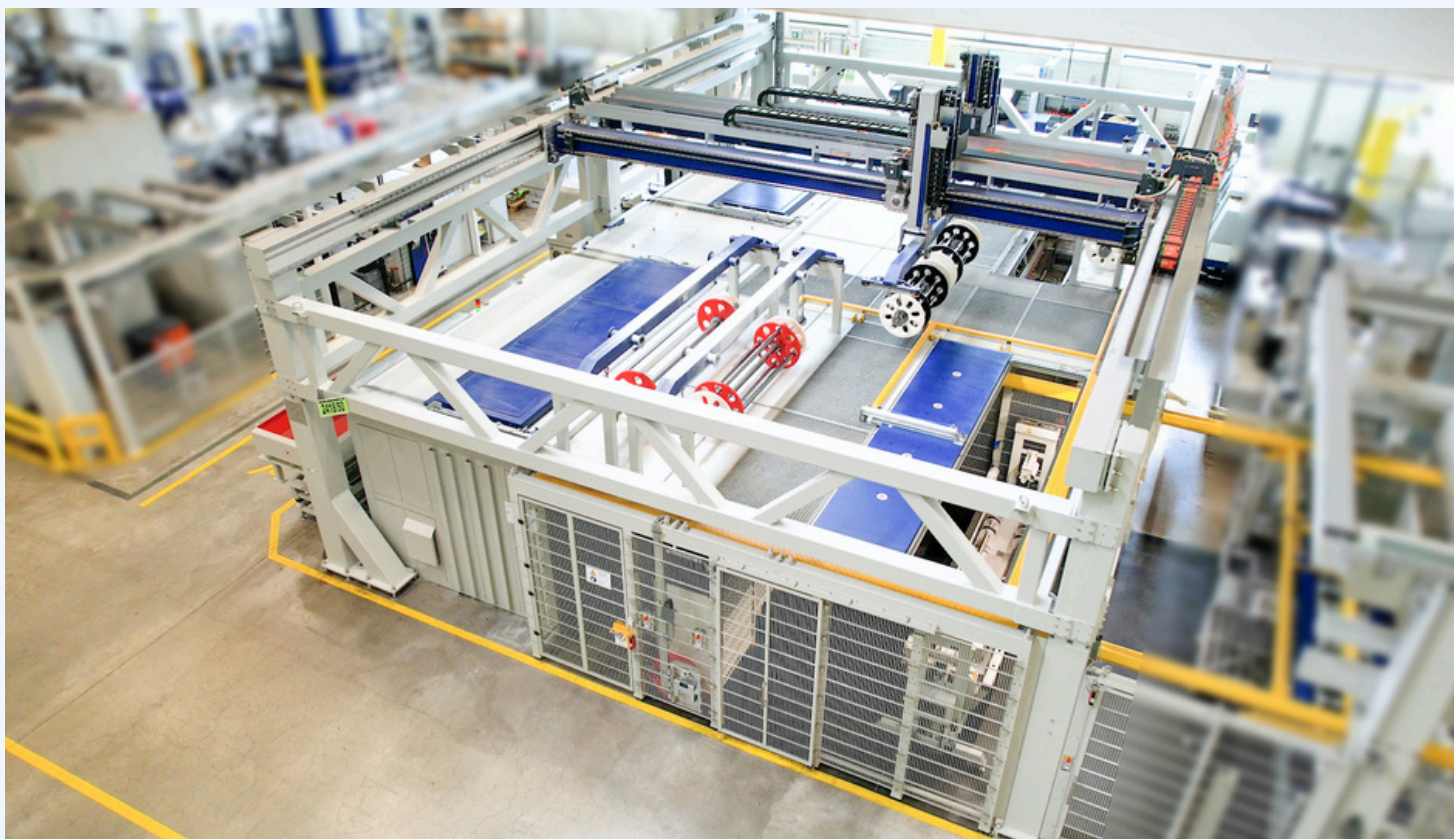
Platforma automatyzacji DeltaV™ firmy Emerson umożliwi realizację tego celu, gromadząc dane w czasie rzeczywistym z całej kopalni w jednym bezpiecznym systemie sterowania. Operatorzy będą zdalnie monitorować i optymalizować kluczowe systemy – od transportu rudy po zużycie energii i wody – prowadząc w pełni cyfrową, niskoemisyjną działalność wydobywczą.

Caltrol, partner firmy Emerson w regionie, będzie wspierał projekt, zapewniając fachowe usługi serwisowe i konserwacyjne, gwarantując szybką reakcję, spójne standardy inżynierskie i wsparcie w sytuacjach awaryjnych.

South32 to globalna firma wydobywcza i metalurgiczna z siedzibą w Perth, prowadząca działalność w Australii, Indiach, Chinach, Japonii, na Bliskim Wschodzie, w Mozambiku, Holandii, Brazylii, RPA, Korei Południowej i Stanach Zjednoczonych.

Inteligentna koncepcja automatyzacji drastycznie skraca czas obróbki

**Jakość, wydajność i konkurencyjność zoptymalizowane
dzięki innowacyjnemu rozwiązaniu z wibratorem
korytowym**



W pełni zautomatyzowana komórka polerująca składa się z dwóch wibratorów korytowych, urządzenia czyszczącego, stacji załadunkowej oraz w pełni automatycznej wirówki Z 1000. Transport detali odbywa się za pomocą systemu portalowego.



Uchwyt na detale jest automatycznie opuszczany do wibratora korytowego i umieszczany po lewej oraz prawej stronie w pętlach. Dzięki temu może swobodnie poruszać się wśród ścierniwa i następnie zostać łatwo oraz automatycznie wyjęty.

Ślimaki plastyfikujące do topienia granulatu tworzyw sztucznych stanowią serce każdej wtryskarki. Aby zagwarantować najwyższą jakość i precyzję swoich urządzeń na tym niezwykle konkurencyjnym rynku, działająca globalnie firma Engel Austria GmbH produkuje ślimaki wyłącznie w austriackiej siedzibie w St. Valentin. Inwestycja w dwie w pełni zautomatyzowane linie do obróbki ślizgowej firmy Rösler zapewnia bardziej wydajną produkcję przy zachowaniu stałego, powtarzalnego i wysokiego standardu jakości. Koncepcja automatyzacji umożliwia niemal bezobsługowy załadunek i rozładunek wibratorów korytowych oraz podłączonego urządzenia czyszczącego. To innowacyjne rozwiązanie ma znaczenie perspektywiczne również dla innych branż. Dodatkowo zoptymalizowany proces polerowania znacznie skraca czas obróbki.

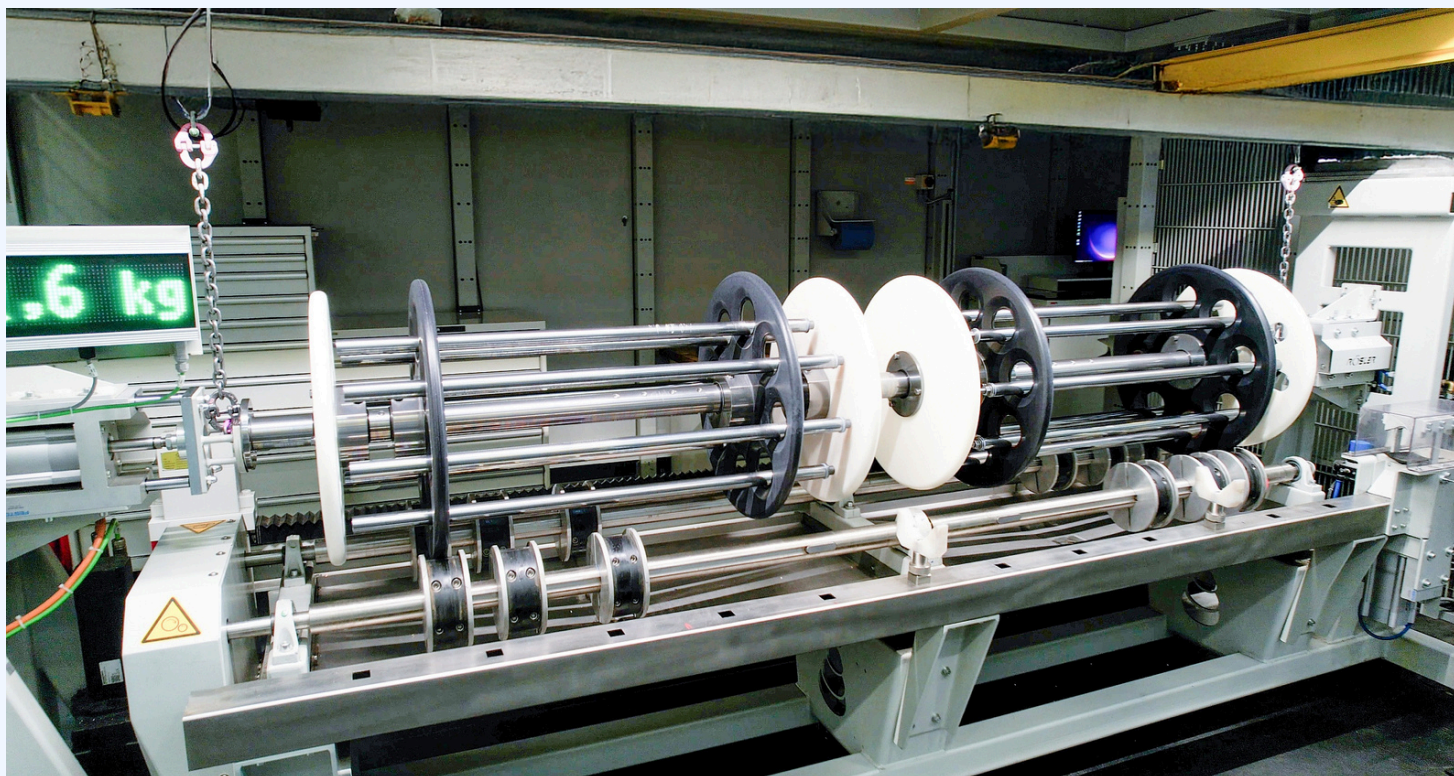
We współpracy z austriackim specjalistą w dziedzinie automatyzacji, firmą Promot, firma Rösler stworzyła maksymalnie zintegrowany technicznie system urządzeń. Specjalnie opracowane uchwyty na detale zapewniają najwyższą efektywność procesu i jakość elementów, a jednocześnie znacząco skracają czas przebrojenia urządzenia. Dzięki rozbudowie instalacji o dwa wibratory korytowe zwiększono także zdolność polerowania ślimaków plastyfikujących o długości do trzech metrów i średnicy od 15 do 80 milimetrów.

Ograniczenie nakładu pracy i automatyzacja załadunku wibratorów korytowych

Producent wtryskarek Engel, który od ponad 20 lat korzysta z urządzeń firmy Rösler, dotychczas przeprowadzał polerowanie ślimaków plastyfikujących w jednoetapowym procesie w wibratorze korytowym. Wymagało to znacznego nakładu pracy personelu i czasochłonnej, ręcznej obsługi części – szczególnie przy przezbrajaniu urządzenia. Ograniczenie nakładu pracy pracowników oraz automatyczny załadunek i rozładunek wibratorów korytowych stanowiły zatem kluczowe wymagania określone w specyfikacji technicznej przygotowanej przez kierowników projektu w firmie Engel. W tym celu rozbudowano system portalowy austriackiej firmy Promot zajmującej się automatyką, wykorzystywany już wcześniej do załadunku szlifierek. Ponadto nowa linia do obróbki ślizgowej musiała zostać dostosowana do przepustowości ślimaków plastyfikujących zdefiniowanej przez Engel. Biorąc pod uwagę dotychczasowy proces polerowania, którego czas trwania wynosił około 8,5 godziny, konieczne byłoby zastosowanie kilku wibratorów korytowych.

Dwustopniowy proces znacząco skrócił czas obróbki

Dlatego szczególną uwagę zwrócono na skrócenie czasu obróbki przy jednoczesnym zminimalizowaniu liczby niezbędnych urządzeń. Oba cele udało się osiągnąć dzięki zastosowaniu dwustopniowego procesu Keramo-Finish®, realizowanego równolegle w dwóch wibratorach korytowych typu R 800/3200 TSD-15. Wyposażenie w bezpośredni napęd oparty na specjalnych silnikach niewyważonych czyni te urządzenia szczególnie wydajnymi, elastycznymi i kompaktowymi.



Nowa koncepcja przezbrajania dodatkowo skraca czas obróbki. Wcześniej ślimaki musiały być mocowane z obu stron, obecnie wystarczy ich proste umieszczenie w uchwycie na detale.

Wstępne i precyzyjne szlifowanie w procesie Keramo-Finish® w wibratorach korytowych zapewnia znaczącą poprawę jakości powierzchni i obniża jej chropowatość do poziomu poniżej $Ra\ 0,1\ \mu m$, co przekłada się na wysoką jakość ślimaków plastyfikujących. Dzięki dostosowanemu procesowi i efektywnej koncepcji instalacji czas obróbki udało się znacznie skrócić. Do tego przyczyniła się także lepsza jakość części wejściowych, osiągnięta poprzez zastosowanie drobnoziarnistych ścierniw w poprzedzającym procesie szlifowania, które mimo to zapewniają wysoką wydajność usuwania materiału.

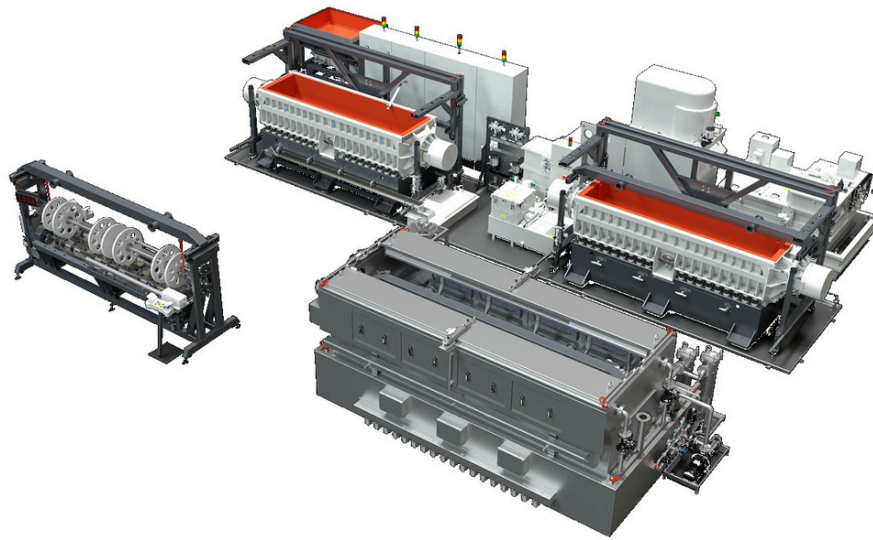
Załadunek wibratora korytowego z wykorzystaniem systemu portalowego, przeznaczonego do w pełni automatycznego polerowania oraz zoptymalizowanej koncepcji przezbrajania

Do automatycznego załadunku i rozładunku wibratorów korytowych oraz urządzenia czyszczącego firma Rösler, w ścisłej współpracy z Promot, opracowała koncepcję automatyzacji i sterowania dla systemu portalowego. Po procesie szlifowania ślimaki plastyfikujące transportowane są do stacji załadunku i przezbrajania. Tam pracownik, w zależności od wielkości ślimaków, mocuje odpowiednią ich liczbę w ramie uchwytowej. „Proces przezbrajania był dotychczas niezwykle pracochłonny, ponieważ wszystkie ślimaki musiały być mocowane pojedynczo z obu stron. Obecnie wystarcza ich proste umieszczenie w łożyskowaniu pływającym. Skróciło to czas przezbrajania do około 15 minut” – wyjaśnia Mario Stollnberger, kierownik ds. plastyfikacji. Następnie system portalowy pobiera w pełni wyposażony uchwyt na detale, transportuje go nad wibrator korytowy i opuszcza tam w taki sposób, że zostaje on umieszczony po lewej i prawej stronie w pętlach. To rozwiązanie umożliwia swobodne przemieszczanie się uchwytu z detalami wśród ścierniwa, a po upływie określonego czasu obróbki – jego łatwe i w pełni automatyczne wyjęcie. Mocowanie i wyjmowanie ślimaków plastyfikujących w uchwytach na detale odbywa się zawsze równolegle z obróbką części w urządzeniach. To dodatkowo zwiększa efektywność procesu polerowania.

Oprócz dwóch urządzeń do obróbki ślizgowej nowa komórka polerująca obejmuje stację załadunkową, specjalnie na to zastosowanie zaprojektowane przez firmę Rösler urządzenie czyszczące oraz w pełni automatyczną wirówkę Z 1000 do oczyszczania i uzdatniania wody procesowej, która w sposób oszczędzający zasoby jest ponownie wykorzystywana w obiegu zamkniętym.

Innowacyjna koncepcja automatyzacji otwiera szerokie możliwości zastosowania

Wibratory korytowe oferują niemal nieograniczone możliwości zastosowania w technologii obróbki ślizgowej. Dotychczas jednak automatyzacja załadunku i rozładunku tych wszechstronnych urządzeń do obróbki ślizgowej była praktycznie niemożliwa. Dzięki tej innowacyjnej koncepcji automatyzacji firma Rösler stworzyła rozwiązanie, które zapewni bardziej wydajne i szybsze procesy również w innych branżach przemysłu, na przykład w lotnictwie.



Oba wibratory korytowe R 800/3200 TSD-15, dzięki bezpośredniemu napędowi specjalnymi silnikami niewyważonymi umieszczonymi na czołach, są szczególnie wydajne i elastyczne.

UDOSKONALONY KOMUNIKATOR AMS TREX FIRMY EMERSON POMAGA UŻYTKOWNIKOWI SZYBCIEJ UZYSKIWAĆ CERTYFIKOWANE WYNIKI

ULEPSZONY KOMUNIKATOR AMS TREX ZAPEWNIĄ SZYBSZĄ I BARDZIEJ PRECYZYJNĄ KOMUNIKACJĘ Z WIĘKSZĄ LICZBĄ URZĄDZEŃ, A TERAZ TAKŻE CERTYFIKOWANĄ KALIBRACJĘ I WYŻSZY POZIOM BEZPIECZEŃSTWA



Ulepszony AMS Trex zachowuje swoją kompaktową i wytrzymałą obudowę, ale jest wyposażony w nowy, ulepszony moduł Device Communication Plus.

Emerson, lider w dziedzinie technologii przemysłowych dostarczający zaawansowane rozwiązania automatyki, wprowadził na rynek przeprojektowaną wersję komunikatora AMS Trex Device Communicator, stworzoną z myślą o łatwiejszej, rozszerzonej i bardziej intuicyjnej pracy personelu terenowego. Nowy sprzęt, oprogramowanie oraz rozszerzone funkcje bezpieczeństwa sprawiają, że najnowsza wersja komunikatora AMS Trex jest bardziej bezpieczna i wygodniejsza w obsłudze. Dodatkowe certyfikacje oraz rozszerzone możliwości komunikacyjne umożliwiają wykorzystanie urządzenia do zadań kalibracyjnych, co upraszcza przepływy pracy i ogranicza liczbę narzędzi, które technicy muszą znać i zabierać ze sobą w teren.

AMS Trex Device Communicator może łączyć się z ponad 2500 przyrządami terenowymi zarówno firmy Emerson, jak i innych producentów. W rezultacie wielu użytkowników chce używać komunikatora AMS Trex do kalibracji, ponieważ znają jego interfejs. Poprzednie modele AMS Trex charakteryzowały się tolerancjami pomiarowymi odpowiednimi do celów referencyjnych, a nie kalibracyjnych, co uniemożliwiało ich wykorzystanie w oficjalnych procedurach kalibracji. Z tego powodu technicy wykonywali kalibracje korzystając z dodatkowych urządzeń, co zwiększało złożoność pracy i wymagało obsługi oraz utrzymania wielu technologii.

Ulepszony AMS Trex Device Communicator oferuje teraz zgodność z wymaganiami Narodowego Instytutu Standaryzacji i Technologii (NIST). Oznacza to, że wszystkie pomiary wykonywane przez nowe urządzenie mają certyfikowaną zgodność NIST, zapewniającą odpowiednią dokładność pomiaru i generowania prądu potrzebną do działań kalibracyjnych.

„W miarę jak coraz więcej organizacji wdraża wizję Boundless Automation firmy Emerson, architekturę płynnie integrującą warstwę polową, brzegową i chmurową, zespoły utrzymania ruchu i niezawodności będą zarządzać większą liczbą aktywów niż kiedykolwiek wcześniej, co zwiększa potrzebę poprawy efektywności” — powiedział Erik Lindhjem, wiceprezes ds. rozwiązań z zakresu niezawodności w firmie Emerson. „Nowy komunikator AMS Trex umożliwia obsługę, konfigurację oraz wsparcie prac kalibracyjnych dla szerokiej gamy urządzeń Emerson i producentów zewnętrznych, pozwalając zespołom lepiej wykorzystywać czas i dane.”

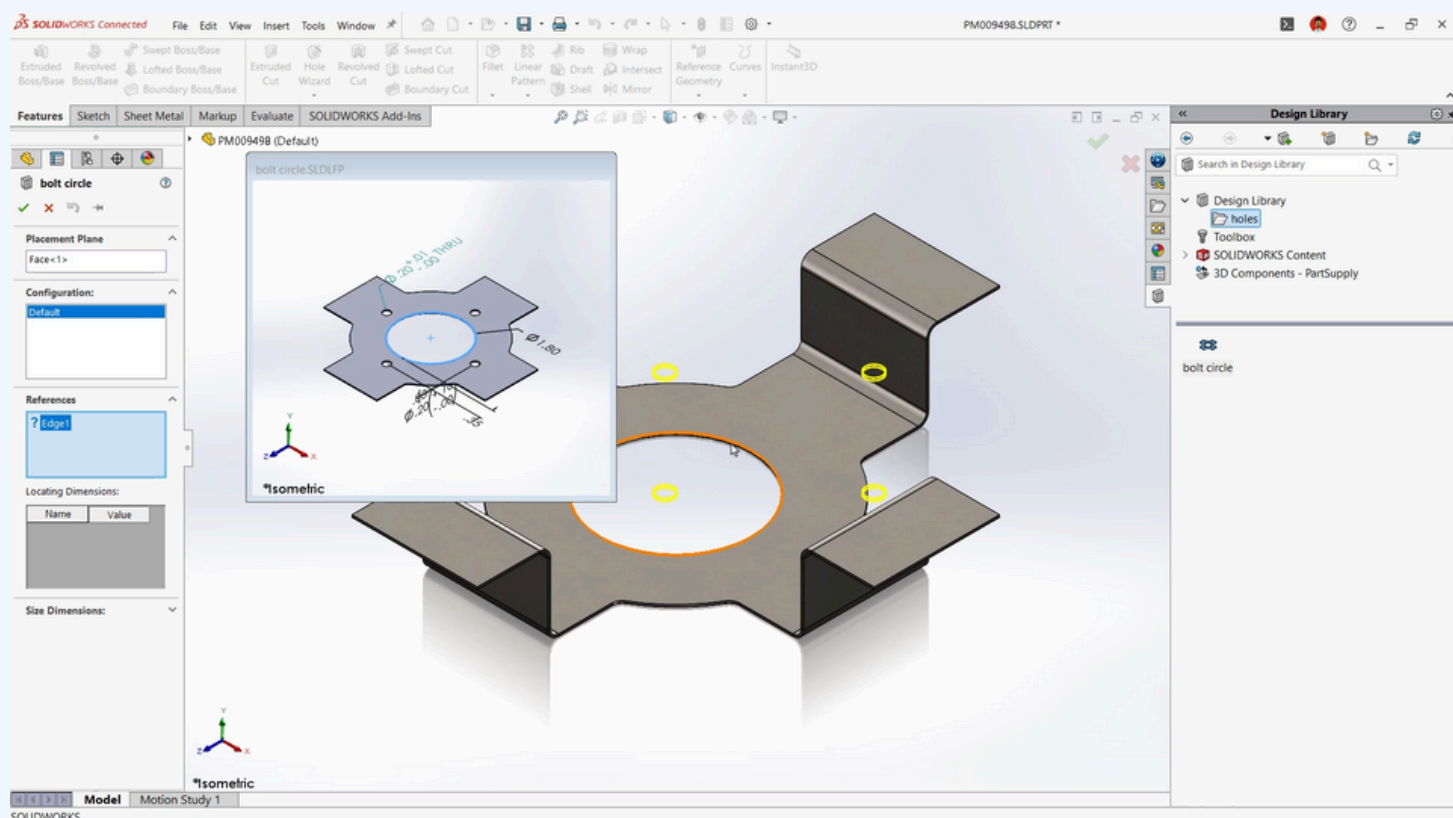
Zmodernizowany AMS Trex Device Communicator obsługuje również komunikację HART® przez Bluetooth®, co umożliwia korzystanie z rozszerzonej biblioteki aplikacji oraz łączność z urządzeniami Bluetooth w terenie, zwiększając zakres zastosowań komunikatora w obszarze utrzymania ruchu i niezawodności. Nowe funkcje bezpieczeństwa eliminują ryzyko instalacji nieautoryzowanego oprogramowania oraz potencjalnego naruszenia bezpieczeństwa urządzenia lub zakładu. Ulepszony AMS Trex posiada ośmiokrotnie większą pamięć niż poprzednia wersja, a także czterordzeniowy procesor oraz nowy system operacyjny o wyglądzie i działaniu zbliżonym do współczesnych urządzeń mobilnych.

Użytkownicy AMS Trex będą mogli korzystać z ulubionych aplikacji, takich jak Field Communicator, Radar Master, Loop Diagnostics, ValveLink Mobile, Fieldbus Diagnostics i WirelessHART Provisioning oraz innych. Dodatkowo, nowe wbudowane technologie Bluetooth zwiększą funkcjonalność i łączność, zapewniając jeszcze bardziej rozbudowany zestaw przyszłych aplikacji i akcesoriów.



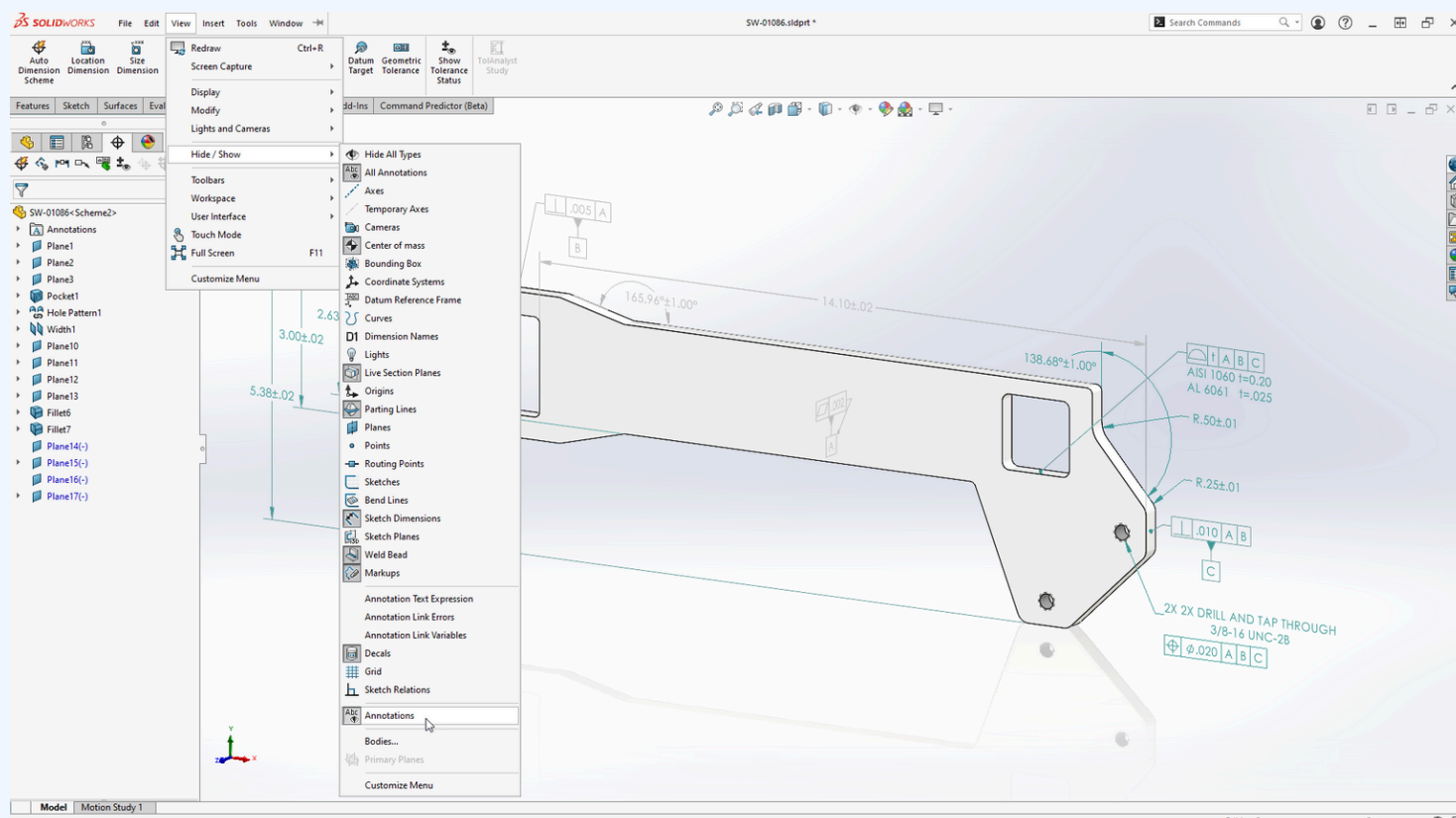
DASSAULT SYSTÈMES PRZEDSTAWIA SOLIDWORKS 2026

PROJEKTOWANIE I WSPÓŁPRACA WSPIERANE PRZEZ AI
NA POTRZEBY GOSPODARKI GENERATYWNEJ



Firma Dassault Systèmes udostępniła klientom SOLIDWORKS 2026, czyli portfolio aplikacji do projektowania 3D, współpracy i zarządzania danymi wspierane przez sztuczną inteligencję. SOLIDWORKS 2026 umożliwia milionom użytkowników tego oprogramowania definiowanie na nowo sposobu, w jaki tworzą innowacje wspierające gospodarkę generatywną.

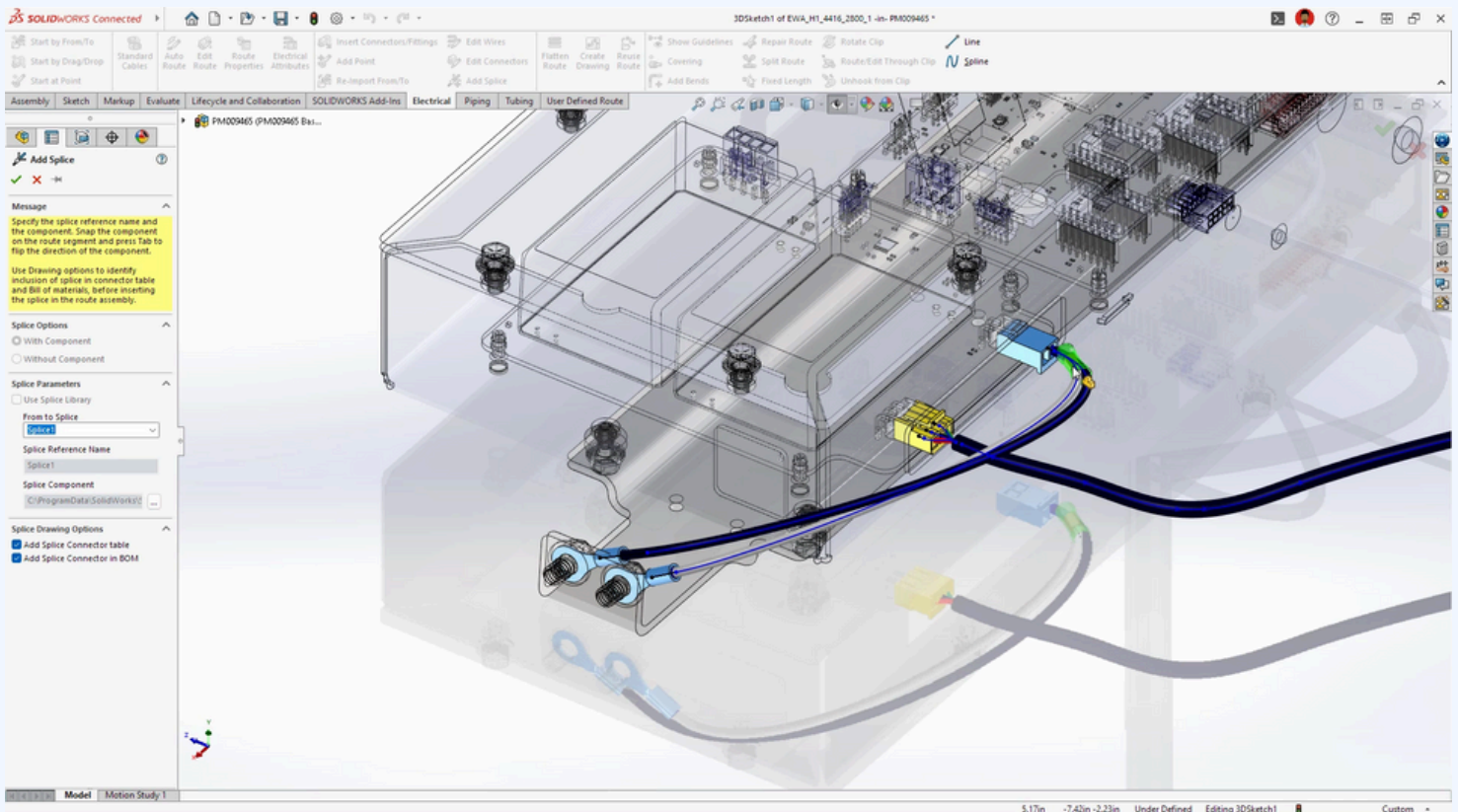
57



Kluczowe usprawnienia w SOLIDWORKS 2026 obejmują:

- wykorzystanie generatywnej sztucznej inteligencji, która przyspiesza tworzenie rysunków i ich uszczegóławianie oraz usprawnia tworzenie modeli złożów, automatycznie rozpoznając i łącząc komponenty klasyfikowane jako elementy złączne (np. śruby i nakrętki). Dzięki temu skraca czas pracy i zwiększa dokładność;
- zintegrowany z programem wirtualny asystent AI potrafi szybko wyłuskać to co istotne z ogromu informacji poprzez podsumowanie wpisów na community, w wiki, pytaniach i ideach, uchwytując kluczowe wnioski i generując niesamowicie adekwatne odpowiedzi. Wspiera to produktywność i współpracę;
- usprawnione funkcje obsługi dużych złożów, takie jak selektywne ładowanie, które pozwalają pracować szybciej i wygodniej dzięki zoptymalizowanym, gotowym do produkcji tokom pracy;
- ulepszony interfejs użytkownika, zapewniający ciągłość pracy przy zakłóceniach sieci, usprawniający działanie poprzez wyróżnianie najczęściej stosowanych poleceń oraz przyspieszający zaznajamianie się użytkownika dzięki udoskonalonemu wyszukiwaniu komend;

- ulepszone funkcje modelowania części, w tym usprawnione tworzenie fizycznych modeli, szybsze szkicowanie oraz prostsze definiowanie punktów początkowych i końcowych kołnierzy w elementach z blachy, co znacząco przyspiesza proces tworzenia części;
- stemplowanie rysunków (automatyczne oznaczanie metadanymi) z wykorzystaniem nowych atrybutów użytkownika, aby umożliwić precyzyjne i bezproblemowe zarządzanie zmianami, a także poprawić śledzenie zmian i usprawnić komunikację;
- zarządzane listy cięcia na platformie 3DEXPERIENCE, integrujące inżynierskie i produkcyjne struktury materiałowe (BOM), dla łatwej synchronizacji projektu i produkcji;
- ulepszony widok ostatnich plików, pokazujący wyłącznie pliki z aktywnego tenantu, co pozwala w utrzymaniu porządku wśród plików i zapobiega powielaniu pracy.



Szczegółowy opis nowych funkcji i usprawnień dostępnych w SOLIDWORKS 2026 można znaleźć na stronie: <https://www.solidworks.com/product/whats-new>.

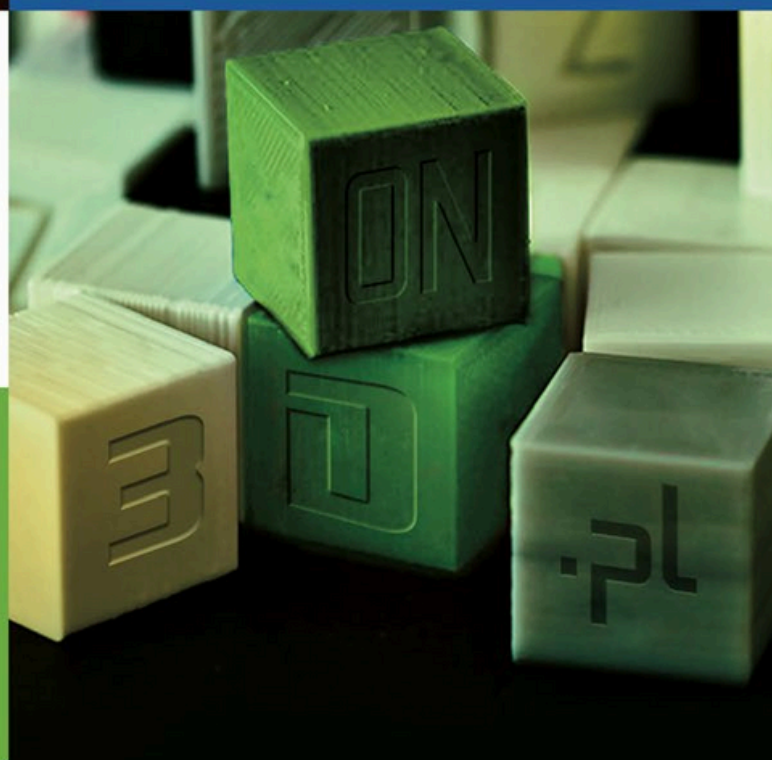


staleo.pl

**STALE
O PRZEMYŚLE**

www.staleo.pl

3DON.pl



**PRZEMYSŁ W TRZECH
WYMIARACH**

www.3don.pl



zrobotyzowany.pl

**PRZEMYSŁ
ZROBOTYZOWANY**

www.zrobotyzowany.pl