KAIZEN

Czasopismo o narzędziach ciągłego doskonalenia w lean manufacturingu

półrocznik VII–XII 2025 (73)
cena 90 zł

Samotne wyspy

ERP i aplikacje narzędziowe – systemy IT sterujące procesem produkcyjnym na poziomie strategicznym oraz operacyjnym

str. 12

Mrugniecie prądu

Jak zapewnić nieprzerwaną pracę maszyn w środowisku fabrycznym?

str. 110

ISSN 2083-9901

flexLOGIK
Solido Logico Flessibile

Z naszym systemem FlexLogik

Wykonacie konstrukcje produkcyjne pozwalajace operatorowi mieć wszystko w zasięgu ręki.

Stworzycie konstrukcje i ergonomiczne środowiska pracy, gdzie wszystko ma swoje miejsce.

Każdy element jest umieszczony w prawidłowym miejscu i ryzyko wytworzenia wadliwych produktów zostanie zminimalizowane.

Zredukujecie czas oczekiwania i przepływu materiału. Pozwoli to na lepsze wykorzystanie dostępnych przestrzeni, czasu i kapitału.

Myślicie „Lean", tworzycie lepsze rozwiązania, nie zatrzymujecie się i zawsze dążcie do perfekcji!

Lean w akcji!

- REGAŁY PRZEPŁYWOWE
- WÓZKI TRANSPORTOWE
- WÓZKI SERWISOWE
- STANOWISKA PRACY
- SUPERMARKETY
- SYSTEMY TRANSPORTOWE

masklogik

MASKLOGIK SP. z o.o.
ul. Kroczymiech 40
32-500 Chrzanów
tel./faks: (+48) 32 624 00 20

Jakub Terefinko
Product Engineer
tel. (+48) 696 325 125
jakub.terefinko@masklogik.com

www.masklogik.pl

Dowiedz się, jak Tork exelCLEAN® czyściwo włókninowe wielozadaniowe może pomóc oszczędzić czas dzięki o 35% szybszemu czyszczeniu niż w przypadku zwykłych szmat*.

Doskonała czystość dla wyższej produktywności
www.torkglobal.com/pl/pl

Tork, marka Essity

TORK®
Think ahead.

* Badanie panelowe przeprowadzone przez Swerea Research Institute (Szwecja, 2014 r.)

s. 74

Witamy w przyszłości

Digitalizacja przedsiębiorstw to krok w stronę smart factory

Medialog Sp. z o.o.
ul. Wyspiańskiego 14/15, 60-750 Poznań
www.logistyczny.com

Redakcja:
ul. Wyspiańskiego 14/15, 60-750 Poznań
tel. 61 866 79 18/19, fax 61 861 00 05

Redaktor Naczelny: Krzysztof Pograniczny
tel. 502 60 10 50, krzych-red@post.pl

Redakcja: Piotr Bachorz, Łukasz Wojciechowski, Michał Jurczak, Mariusz Szuster, Piotr Kreft, Łukasz Sołtysiak (korespondent z Niemiec)

Biuro Promocji i Reklamy:
tel. 61 866 79 18/19

Anna Zielińska, tel, 504 438 531
anna.zielinska@medialog.pl

Małgorzata Lizik, tel. 517 171 942
malgorzata.lizik@medialog.pl

Łukasz Mikołajczak, tel. 501 222 757
lukasz.mikolajczak@medialog.pl

Okładka: Adobe Stock

DTP: JACOB

Druk: Interak

Serwis zdjęciowy: Freepik

Redakcja nie zwraca tekstów nie zamówionych, zastrzega sobie prawo ich redagowania oraz skracania. Nie odpowiadamy za treść ogłoszeń i reklam.

ISSN 2083-9901

SPIS TREŚCI

6 **Puls przemysłu**
Targi ITM INDUSTRY EUROPE 2026 – człowiek w centrum przemysłu

NARZĘDZIA

12 **Samotne wyspy**
ERP i aplikacje narzędziowe – systemy IT sterujące procesem produkcyjnym na poziomie strategicznym oraz operacyjnym

22 **ERP dopasowany do branży**
Dlaczego RamBase Cloud ERP to właściwy wybór dla firm produkcyjnych i dystrybucyjnych?

24 **Pęd do informacji**
Systemy MES – jak napędzają Przemysł 4.0?

30 **Aktualny czy idealny?**
Jak systemy APS wspierają cyfryzację procesów produkcyjnych i jakie korzyści przynoszą?

38 **Produkcja bez przestojów**
eKanban to nowe podejście do znanej metody zarządzania procesem zaopatrzenia produkcji

42 **Fale kontra kreski**
Technologia RFID na produkcji może stanowić element infrastruktury Internet of Things

PRZEPŁYW

50 **Wspomaganie manipulacji**
Manipulatory podciśnieniowe rozszerzają strefy zastosowań i swoje możliwości techniczne

56 **Ergonomia i oszczędność energii w jednym**
Manipulator pneumatyczny BASIC oraz CLASSIC B-M firmy Lifts All

60 **Trenowanie robotów**
RealMan uruchomił w Pekinie nowatorskie Centrum Danych wykorzystywanych do szkolenia robotów humanoidalnych

64 **Oddech linii produkcyjnej**
Magazyn przyprodukcyjny należy dostosować do modelu produkcji, a nie na odwrót

PRZEMYSŁ 4.0

74 Witamy w przyszłości
Digitalizacja przedsiębiorstw to krok w stronę smart factory

80 Efekt wskaźnikowy
OEE w polskich realizacjach: nowoczesne narzędzia do systemowej wizualizacji i wyliczenia wskaźników wydajności

UTRZYMANIE RUCHU

86 Wydajna linia produkcyjna
Jak odpowiednio dobrane dozowniki i czyściwa mogą wspierać efektywność linii produkcyjnej?

88 Formuła 3x0
Polityka Total Productive Maintenance porządkuje procedury serwisowe maszyn i urządzeń

94 Wiedza o łożysku
Świat fabryczny toczy się na łożyskach – jak o nie dbać?

98 Strategie optymalizacji*
Dlaczego dobrze przemyślana redukcja liczby wariantów napędów jest istotna?

102 Optymalne osiągi
Napęd, który daje więcej, zużywając mniej – nowy system napędowy IE5/IE6 Lenze

106 Zasilanie awaryjne w budynkach komercyjnych
Jak UPS POWERLINE GREEN 33 PRO wspiera systemy HVAC i optymalizuje koszty energii?

110 Mrugnięcia prądu
Jak zapewnić nieprzerwaną pracę maszyn w środowisku fabrycznym?

Rozmówki informatyczne

Dane muszą ze sobą rozmawiać, taką prawdę należy zrozumieć, aby przełamać dotychczasowy model funkcjonowania na rzecz cyfryzacji. Pełnia koncepcji Przemysłu 4.0 polega na zbudowaniu z pojedynczych narzędzi informatycznych, układu wyższego rzędu, pod warunkiem jednak przepływu wzajemnego danych między aplikacjami. W zgodnej opinii ekspertów w krajowym przemyśle gonimy lukę cyfrową od wielu lat, nadrabiając ogólny poziom cyfrowy przedsiębiorstw produkcyjnych. Robimy to chaotycznie, myśląc o rozwoju często pojedynczych obszarów, a zapominając o scaleniu tych działań w jednym zwartym systemie zarządzania. Z raportu przedstawionego przez firmę DPS Group dostrzegalny jest jednak drobny pozytywny sygnał – wzrosła popularność systemów ERP, które w 2025 roku posiadało około 30 proc firm, co stanowi przyrost o ponad 6 proc porównując rok do roku. Ale ta jaskółka wiosny nie czyni, bo w czasach kiedy głosi się już kolejny etap Rewolucji 5.0, wciąż w Polsce tkwimy u początku drogi do powszechnej informatyzacji przemysłu. Autorzy raportu przywołują także wiele innych danych, świadczących o opóźnieniach w zakresie cyfryzacji, jak choćby mierne wykorzystanie oprogramowania CAM. Nie korzysta z niego poprawie połowa polskich fabryk, a to ono pozwala na automatyzację procesów produkcyjnych dzięki przetwarzaniu cyfrowych projektów w kody NC dla maszyn produkcyjnych. Przecież cyfryzacja i automatyzacji to kluczowe procesy świata 4.0.

W tym wydaniu Kaizen prezentujemy kilka ważkich tekstów o tym, jakie możliwości w postaci narzędzi IT dziś mamy do wyboru, i jakie płyną korzyści z wykorzystania danych z aplikacji APS, MES i ERP (Samotne wyspy s. 12, Pęd do informacji s.24, Aktualny czy idealny s.30).

Polecam lekturze
Krzysztof Pograniczny
Redaktor naczelny

Puls przemysłu

Targi ITM INDUSTRY EUROPE 2026 – człowiek w centrum przemysłu

fot.: Group MTP

Hale pełne nowości, roboty działające ramię w ramię z człowiekiem, ogromne centra obróbcze pracujące na pełnych obrotach, eksperci wymieniający się doświadczeniami i pomysłami – tak zapowiadają się targi ITM INDUSTRY EUROPE 2026.

To wydarzenie od lat wyznacza puls nowoczesnego przemysłu w Polsce i w całym regionie Europy Środkowo-Wschodniej. Najbliższa edycja będzie wyjątkowa nie tylko pod względem skali, ale przede wszystkim dzięki nowym inicjatywom i strefom tematycznym. Punktem wyjścia do tworzenia koncepcji ITM 2026 jest przeświadczenie, że to CZŁOWIEK jest siłą napędową wszelkich zmian technologicznych, a targi dają przestrzeń dla bliskich spotkań ludzi, których połączył przemysł.

Centralnym punktem programu będą przestrzenie tematyczne, które od lat tworzą serce targów ITM INDUSTRY EUROPE: AUTOMA, MACH-TOOL, WELDING i SURFEX.

– Podział na cztery salony nawiązujący do historycznych nazw targów towarzyszących w przeszłości targom ITM, to z jednej strony ukłon w stronę tradycji, a z drugiej sprostanie oczekiwaniom naszych wystawców. Słyszeliśmy od nich w rozmowach biznesowych, że czują potrzebę większej identyfikacji z konkretną branżą. To właśnie firmy, z którymi współpracujemy od lat zainspirowały nas do stworzenia SALONÓW na kanwie ugruntowanych już brandów wśród naszych wystawców i zwiedzających. Oczywiście nazwa targów ITM pozostaje niezmienna – to marka parasolowa całego bloku przemysłowego. Podobnie jak hasło: INNOWACJE, TECHNOLOGIE, MASZYNY nadal określa trzon tego wydarzenia – zapowiada Joanna Kucharska, Dyrektor Grupy Produktów Grupy MTP.

AUTOMA – JEDEN Z CZTERECH FILARÓW EKSPOZYCJI

Salon Automatyki, Robotyki i Pneumatyki AUTOMA to przestrzeń, w której spotykają się najwięksi dostawcy nowoczesnych rozwiązań z zakresu automatyzacji procesów przemysłowych. Odwiedzający mogą się spodziewać ekspozycji robotów przemysłowych, cobotów oraz najnowszych rozwiązań z dziedziny pneumatyki i sterowania. Szczególnym magnesem dla uczestników będzie powrót cieszących się ogromnym zainteresowaniem stref. Jedną z nich jest Pneumat Game, gdzie można poczuć ducha rywalizacji i sprawdzić się w pneumatycznej odsłonie klasycznych automatów do gry. Tych emocji i zawodów dla Służb Utrzymania Ruchu nie zabraknie także w edycji 2026. Powróci także Strefa Robotów Współpracujących.

Jak wspominają wystawcy, to właśnie w tych przestrzeniach panowała wyjątkowa atmosfera. Michał Pniewski, który reprezentował firmę Schmalz – partnera głównego Strefy Robotów Współpracujących, podkreślał, że wspólna przestrzeń tworzona przez partnerów była nie tylko miejscem prezentacji innowacyjnych technologii, lecz również platformą wymiany doświadczeń. – *Odwiedzający przychodzili z konkretnymi potrzebami, a rozmowy na stoiskach były merytoryczne i często dotyczyły realnych projektów wdrożeniowych. Dla odwiedzających strefa była miejscem, gdzie na żywo mogli zobaczyć innowacyjne technologie oraz działanie robotów współpracujących. Interaktywne prezentacje oraz możliwość zadawania szczegółowych pytań ekspertom sprawiły, że uczestnicy opuścili stoisko z poczuciem, że zdobyli nową, praktyczną wiedzę oraz znaleźli rozwiązania dostosowane do ich potrzeb. Cieszy również bardzo dobra współpraca między partnerami strefy – wspólnie stworzyliśmy profesjonalną i spójną przestrzeń pokazującą realne możliwości cobotów* – mówi Michał Pniewski.

MACH-TOOL – CENTRUM PRACUJĄCYCH MASZYN

Jednym z filarów targów będzie także salon MACH-TOOL, czyli przestrzeń poświęcona obrabiarkom i narzędziom. To jedno z tych miejsc, gdzie tradycja przemysłu spotyka się z jego najbardziej innowacyjnym obliczem. Zwiedzający będą mogli zobaczyć w akcji wielkogabarytowe centra obróbcze, nowoczesne frezarki, tokarki oraz szlifierki sterowane numerycznie, a także innowacyjne narzędzia skrawające i technologie obróbki blachy – od precyzyjnych laserów, przez wykrawarki, po prasy krawędziowe i linie do gięcia czy cięcia termicznego. To właśnie tutaj będzie można odkryć, jak zaawansowane systemy laserowe i automatyzacja procesów rewolucjonizują przemysł metalowy, zapewniając szybkość, precyzję i efektywność produkcji.

Targi ITM INDUSTRY EUROPE odbędą się w dniach 26–29 maja 2026 r. na terenie Międzynarodowych Targów Poznańskich. Równocześnie będzie można odwiedzić ekspozycję targów Modernlog oraz Subcontracting.

Wystawcy przygotowują liczne pokazy na żywo, które od lat stanowią o sile tego salonu – hałas maszyn i zapach chłodziwa to elementy, które budują niepowtarzalny klimat tej części ekspozycji i pokazują przemysł w jego najbardziej odczuwalnej formie.

SURFEX – TECHNOLOGIE OBRÓBKI POWIERZCHNI

Z kolei najnowsze rozwiązania w zakresie lakierowania, galwanizacji, obróbki cieplno-chemicznej czy powłok ochronnych i dekoracyjnych będzie można zobaczyć w Salonie SURFEX. Firmy działające w tym sektorze zapowiadają premiery swoich flagowych produktów, które pozwalają na zwiększenie trwałości i jakości komponentów, przy jednoczesnym ograniczaniu wpływu procesów na środowisko. SURFEX to przestrzeń szczególnie chętnie odwiedzana przez przedstawicieli branży motoryzacyjnej, AGD, lotniczej czy budowlanej, którzy szukają technologii wydłużających cykl życia kluczowych elementów ze swoich linii produkcyjnych.

WELDING – INNOWACJE SPAWALNICZE

Zrobotyzowane stanowiska spawalnicze, systemy zabezpieczające oraz rozwiązania, które rewolucjonizują procesy łączenia materiałów wystawcy zaprezentują w salonie WELDING – miejscu innowacji spawalniczych. Ta przestrzeń tematyczna od lat stanowi miejsce intensywnych rozmów biznesowych, ale także praktycznych prezentacji, które przyciągają zarówno doświadczonych spawalników, jak i przedstawicieli kadry technicznej dużych zakładów produkcyjnych.

– Edycja ITM 2026 rozpoczyna również komunikację z zupełnie nowym motywem graficznym. Nowa identyfikacja, inspirowana liniami papilarnymi, łączy w sobie symbolikę ludzkiej indywidualności z industrialnym charakterem. Mamy nadzieję, że będzie to wyjątkowe przesłanie dla całej branży – zdradza tajniki nowej koncepcji Joanna Kucharska, Dyrektor Grupy Produktów Grupy MTP

DEMOBUSY I PLANOWANE WYDARZENIA

Strefa DEMOBUSÓW, która zadebiutowała podczas edycji ITM 2025 poza halami wystawienniczymi, spotkała się z bardzo pozytywnym przyjęciem uczestników. Ekspozycja zewnętrzna pozwoliła na zaprezentowanie rozwiązań z dziedziny automatyzacji przemysłu w przystępnej formie pokazowej w przestrzeni specjalistycznych busów. – *Strefa demobusów jest ciekawym urozmaiceniem targów, klienci z dużym zainteresowaniem nas odwiedzali. Najważniejszym warunkiem jest dobra pogoda, a ta w tym roku była idealna. Miejsce również było trafione, ponieważ część osób zaczynała lub kończyła swój dzień targów właśnie w strefie. Sama forma prezentacji rozwiązań jest atrakcyjna i to budzi duże zainteresowanie* – dzieli się wrażeniami Tomasz Dawid z firmy Balluff.

Obok czterech głównych salonów organizatorzy przygotowali także kilka nowości programowych. W 2026 r. zadebiutują m.in.: Narzędziowa, Strefa Metrologii Przemysłowej oraz Strefa Aplikacji dla Przemysłu, w której szczególne miejsce zajmą firmy z sektora IT oferujące swoje rozwiązania. W planach jest także przygotowanie tematów dla branży zbrojeniowej oraz uruchomienie certyfikowanych szkoleń dla wąskich grup odbiorców. Silnym akcentem programowym pozostaje konferencja „Kobiety Fabryki Przyszłości", która w 2025 r. zgromadziła liczne grono uczestników i udowodniła, że różnorodność oraz rola kobiet w procesach przemysłowych zasługują na mocny głos. – *Pierwsza edycja konferencji „Kobiety Fabryki Przyszłości" okazała się strzałem w dziesiątkę – pokazała, że kobiety w branżach technicznych i przemysłowych nie tylko wspierają firmy, ale wręcz je współtworzą. Najlepszym dowodem były prelegentki, które z ogromną siłą i autentycznością zabrały głos na scenie DBR77. Mimo że było to pierwsze tego typu wydarzenie w ramach targów ITM, cieszyło się dużym zainteresowaniem. Wciąż funkcjonuje przekonanie, że techniczny świat należy głównie do mężczyzn, a my chcieliśmy pokazać, że kobiety również pełnią w nim kluczowe role* – przekonuje Agnieszka Wnuk, opiekunka merytoryczna konferencji, ekspertka marketingu B2B.

Strefa DEMOBUSÓW, która zadebiutowała podczas edycji ITM 2025 poza halami wystawienniczymi, spotkała się z bardzo pozytywnym przyjęciem uczestników. Sama forma prezentacji rozwiązań jest atrakcyjna i to budzi duże zainteresowanie.

Organizatorzy we współpracy z firmą DBR77 planują kolejną odsłonę konferencji. Co więcej, preludium do tego wydarzenia stanowić będzie specjalna edycja popularnego spotkania LinkedIn Local skierowana wyłącznie do branży przemysłowej, zaplanowana na 9 października 2025 r. w Poznaniu. Partnerem spotkania są targi ITM INDUSTRY EUROPE.

NOWY MOTYW GRAFICZNY TARGÓW ITM

Edycja 2026 rozpoczyna również komunikację z zupełnie nowym motywem graficznym. – *Punktem wyjścia dla projektu stało się założenie, że w centrum przemysłu zawsze znajduje się człowiek. To on jest motorem zmian, twórcą innowacji, a także gwarantem, że nawet najbardziej zaawansowane technologie i maszyny nie powstaną bez ludzkiej wizji. Nowa identyfikacja, inspirowana liniami papilarnymi, łączy w sobie symbolikę ludzkiej indywidualności z industrialnym charakterem. Mamy nadzieję, że będzie to wyjątkowe przesłanie dla całej branży* – zdradza tajniki nowej koncepcji Joanna Kucharska.

SPOTKANIE, KTÓRE ŁĄCZY

Targi ITM INDUSTRY EUROPE 2026 zapowiadają się nie tylko jako największe, ale i najbardziej różnorodne wydarzenie przemysłowe w tej części Europy. Cztery dni targów, setki wystawców i tysiące odwiedzających ponownie spotkają się w Poznaniu, by wspólnie odkrywać nowoczesne technologie i rozwiązania. Organizatorzy zwracają szczególną uwagę na zaufanie uczestników. Wyniki badań satysfakcji wśród osób biorących udział w 2025 r. potwierdzają, że blisko 85% ankietowanych poleciłoby wydarzenie innym, a ponad 85% deklaruje swój udział w roku 2026. Optymizm organizatorów dodatkowo wzmacniają najnowsze dane rynkowe. Wskaźnik PMI dla przemysłu w strefie euro w lipcu 2025 r. wyniósł 50,7 punktu, co po raz pierwszy od ponad trzech lat oznacza powrót powyżej granicznej wartości 50.

Więcej informacji o targach: www.itm-europe.pl

fot.: Adobe Stock

NARZĘDZIA

12 Samotne wyspy

22 ERP dopasowany do branży

24 Pęd do informacji

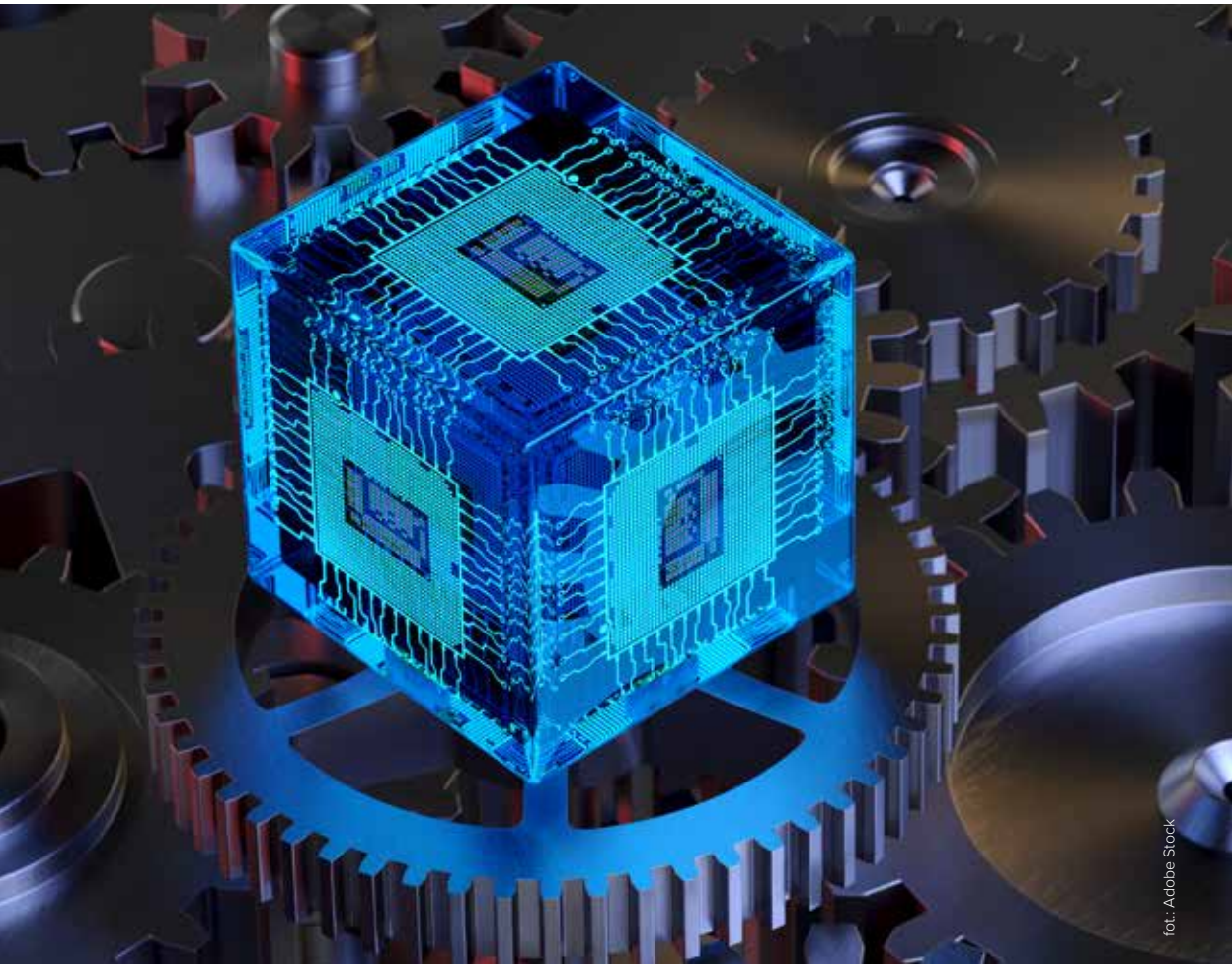
30 Aktualny czy idealny?

38 Produkcja bez przestojów

42 Fale kontra kreski

Samotne wyspy

ERP i aplikacje narzędziowe – systemy IT sterujące procesem produkcyjnym na poziomie strategicznym oraz operacyjnym



fot.: Adobe Stock

ERP (Enterprise Resources Planning) to kluczowe narzędzie wspierające koncepcję Lean Production, czyli ideę dążenia do osiągnięcia jak największej produktywności oraz redukcji marnotrawstwa. Służy do kompleksowego zarządzania przedsiębiorstwem. Narzędzi IT sterujących procesem produkcyjnym jest zresztą więcej.

Nowoczesne systemy IT, wyposażone w elementy sztucznej inteligencji, mogą wydajnie wspierać przedsiębiorców. ERP obejmuje zakresem funkcjonalnym całe przedsiębiorstwo. Jest miejscem gromadzenia wszystkich informacji z obszaru produkcji, jak również zamówień, magazynu czy finansów. Pozwala na poziomie strategicznym odpowiednio kierować działaniami skoncentrowanymi na optymalizacji efektywności procesów wytwarzania.

SZUKANIE PRZEWAGI

Zdaniem Andrzeja Banasiaka (Sales manager, RamBase) zastosowanie systemów ERP do sterowania procesem produkcji, zarówno na poziomie strategicznym, jak i operacyjnym staje się dziś kluczowym elementem budowania przewagi konkurencyjnej w przedsiębiorstwach produkcyjnych. – *Wdrażając system ERP, firma zyskuje centralizację i automatyzację zarządzania kluczowymi procesami: od monitorowania i planowania produkcji, przez zakupy i logistykę, aż po kontrolę jakości i finanse. Umożliwia to pełną integrację danych w czasie rzeczywistym, eliminację silosów informacyjnych oraz szybsze podejmowanie decyzji, co bezpośrednio przekłada się na zdolność do sprawnej reakcji na zmiany rynkowe i oczekiwania klientów* – tłumaczy A. Banasiak i dodaje, że korzystanie z ERP na poziomie strategicznym pozwala menadżerom lepiej planować rozwój, optymalizować koszty oraz śledzić kluczowe wskaźniki efektywności (KPI czy OKR). Na poziomie operacyjnym system wspomaga codzienne zarządzanie produkcją, umożliwia natychmiastową identyfikację problemów oraz szybką optymalizację procesów. – *System ERP taki jak RamBase zwiększa także transparentność działania, zapewnia pełne traceability produktów, a dodatkowo w połączeniu z możliwością integracji z zewnętrznymi rozwiązaniami daje szerokie możliwości rozwoju odpowiadające na wymagania współczesnej gospodarki cyfrowej, i to bez względu na aktualne nasycenie technologiczne zakładu produkcyjnego* – rekomenduje A. Banasiak, zastrzegając jednocześnie, że nawet jeśli początkowo zakład dysponuje jedynie tylko częściowo zautomatyzowanymi maszynami i obrabiarkami numerycznymi, wdrożenie systemu tej klasy często przyśpiesza dalszą modernizację i stopniowe wprowadzanie kolejnych zaawansowanych narzędzi oraz urządzeń produkcyjnych.

To, że systemy ERP mogą stać się źródłem przewagi konkurencyjnej, ale nie w oderwaniu od reszty środowiska IT, zaznacza Bartłomiej Anszperger, Solutions Engineering Manager, F5. Nie funkcjonują one bowiem jako samotne wyspy, łączą się z systemami w fabrykach, w sprzedaży, portalami dostawców czy platformami chmurowymi. W praktyce oznacza to setki interfejsów API, dane przepływające w czasie rzeczywistym i konieczność obsługi wielu lokalizacji. – *W tak złożonym krajobrazie każda luka w bezpieczeństwie czy przestój w dostępności natychmiast niweluje potencjalną przewagę, jaką daje ERP. Kluczowe jest więc nie tylko to, co system ERP potrafi, ale to, jak działa w całym ekosystemie aplikacji. Ochrona aplikacji i API na poziomie „security-by-design", mechanizmy odpierania botów i ataków automatycznych typu DDoS, segmentacja ruchu między fabrykami a chmurą czy możliwość natychmiastowego skalowania usług – to czynniki, które sprawiają, że ERP faktycznie może wzmacniać konkurencyjność zamiast stawać się słabym punktem organizacji* – zaznacza B. Anszperger, informując też, że ERP coraz częściej jest modernizowany do chmury lub modelu hybrydowego, co zwiększa

> Wdrażając system ERP, firma zyskuje centralizację oraz automatyzację zarządzania kluczowymi procesami: od monitorowania i planowania produkcji, przez zakupy i logistykę, aż po kontrolę jakości i finanse.

fot. Adobe Stock

szybkość wdrożeń, elastyczność i skalowalność. – *Hybryda oznacza też podniesione wymagania w zakresie bezpieczeństwa i zgodności, ponieważ systemy muszą być chronione niezależnie od tego, gdzie działają. W praktyce oznacza to, że przewaga konkurencyjna wynika nie tylko z samego ERP, ale z tego, czy przedsiębiorstwo potrafi zapewnić ciągłość, bezpieczeństwo i spójność całego środowiska aplikacyjnego, w którym ERP jest tylko jednym z kluczowych elementów* – opowiada przedstawiciel firmy F5.

Na to, że podobnie jak w procesie produkcyjnym, również w systemie informatycznym niepożądane są działania i koszty, które nie tworzą wartości dodanej dla produktu, zwraca uwagę Jacek Borkowski, Szef Wydziału Modułów Sprzedażowych i Produkcyjnych, Asseco Business Solutions. – *Można zbudować rozwiązanie oparte na wielu aplikacjach różnych dostawców zintegrowanych interfejsami, jednak prowadzi to do wielokrotnego przetwarzania tych samych danych, zwiększa podatność na błędy wynikające z aktualizacji poszczególnych aplikacji i wymaga stałego dostosowywania integracji* – zaznacza J.

Systemy ERP mogą stać się źródłem przewagi konkurencyjnej, ale nie w oderwaniu od reszty środowiska IT. Nie funkcjonują bowiem jako samotne wyspy, łączą się z systemami w fabrykach, w sprzedaży, portalami dostawców czy platformami chmurowymi. W praktyce oznacza to setki interfejsów API, dane przepływające w czasie rzeczywistym i konieczność obsługi wielu lokalizacji.

Borkowski i potwierdza, że zintegrowany ERP eliminuje te problemy, zapewnia spójność i dostęp do wiarygodnych informacji, co przekłada się zarówno na efektywność operacyjną, jak i lepsze podejmowanie decyzji strategicznych. Andrzej Gaik, Dyrektor Działu Digital Industrial Transformation, AIUT, przypomina o zmianach, jakie w ostatnich latach nastąpiły w środowisku produkcyjnym, a konkretnie o zastępowaniu modelu masowej produkcji seryjnej wysoce

HATTELAND

RAMBASE
Cloud ERP

System ERP, z którego nie wyrośniesz

Stworzony dla przemysłu.
Wsparcie dla całej firmy.
rambase.com/pl/erp

Nie jesteśmy dla wszystkich. Dostarczamy rozwiązanie stworzone z myślą o potrzebach firm produkcyjnych i dystrybucyjnych.

Wybierz płynne przejście do niezawodnego systemu biznesowego, który jest bezpieczny i przewidywalny oraz pomaga osiągnąć wysoką wydajność operacyjną.

Zapewnij dokładną dokumentację, a także jakość i wydajność w produkcji, planowaniu oraz finansach dzięki jednej, zintegrowanej platformie.

Jeśli szukasz długoterminowego partnera, który wesprze Twoje cele i przygotuje Twoją firmę do rozwoju, mamy dla Ciebie odpowiednie rozwiązanie.

RamBase oferuje skalowalne rozwiązanie, które nadąża za Twoimi potrzebami i ambicjami.

kastomizowaną, seryjną produkcją unikatów. To silnie wpływa na dynamikę działania przedsiębiorstw, powodując wzrost wymogów dotyczących oprogramowania. – *Należy zwrócić uwagę na integrację systemową. W praktyce oznacza to, że wdrożenie systemu klasy ERP jest poniekąd wymogiem dla prowadzenia przedsiębiorstwa, a jego efektywność będzie zwiększać dobrze przeprowadzona integracja z pozostałymi warstwami fabryki. Coraz częściej mówi się o integracji warstwy IT z OT, gdzie ERP reprezentuje warstwę IT w zakresie procesów biznesowych firmy, zapewniając spójny obraz całego procesu produkcji, pomagając m.in. precyzyjnie planować zlecenia, zarządzać nimi, optymalizować wykorzystanie zasobów, na bieżąco analizować stany magazynowe, zarządzać pracą i sprzedażą. Integracja z warstwą OT, czyli właśnie interaktywne i stałe komunikowanie z obszarem produkcyjnym, w tym z narzędziami i maszynami, ale również z obszarem logistyki wewnętrznej, daje holistyczny obraz realizacji procesów* – tłumaczy J. Borkowski, dodając, że centralizacja danych biznesowych i możliwość ich analizy w ramach jednego systemu, to również wstęp do budowania większych ekosystemów zarządzania zakładem, gdzie jeden nadrzędny system zostaje zintegrowany z systemami klasy ERP, MES, EAM/CMMS, WMS czy systemem intralogistycznym, dzięki czemu możliwe staje się zautomatyzowane kontrolowanie i sterowanie rzeczywistymi procesami w środowisku cyfrowym.

fot.: Adobe Stock

POTRAFIĄ DAĆ KORZYŚCI

To, że wdrożenia ERP są wielowymiarowe i odczuwalne zarówno na poziomie całego przedsiębiorstwa, jak również w poszczególnych działach operacyjnych, potwierdza A. Banasiak (RamBase), tłumacząc, że taki system, jak RamBase Cloud ERP, służy przede wszystkim cyfrowej integracji przedsiębiorstwa, umożliwiając sprawne zarządzanie jej produkcją, logistyką, finansami i łańcuchem dostaw w ramach jednej, spójnej platformy. Wdrożenie takiego narzędzia pozwala zautomatyzować

MNIEJSZE STRATY, NIŻSZE KOSZTY

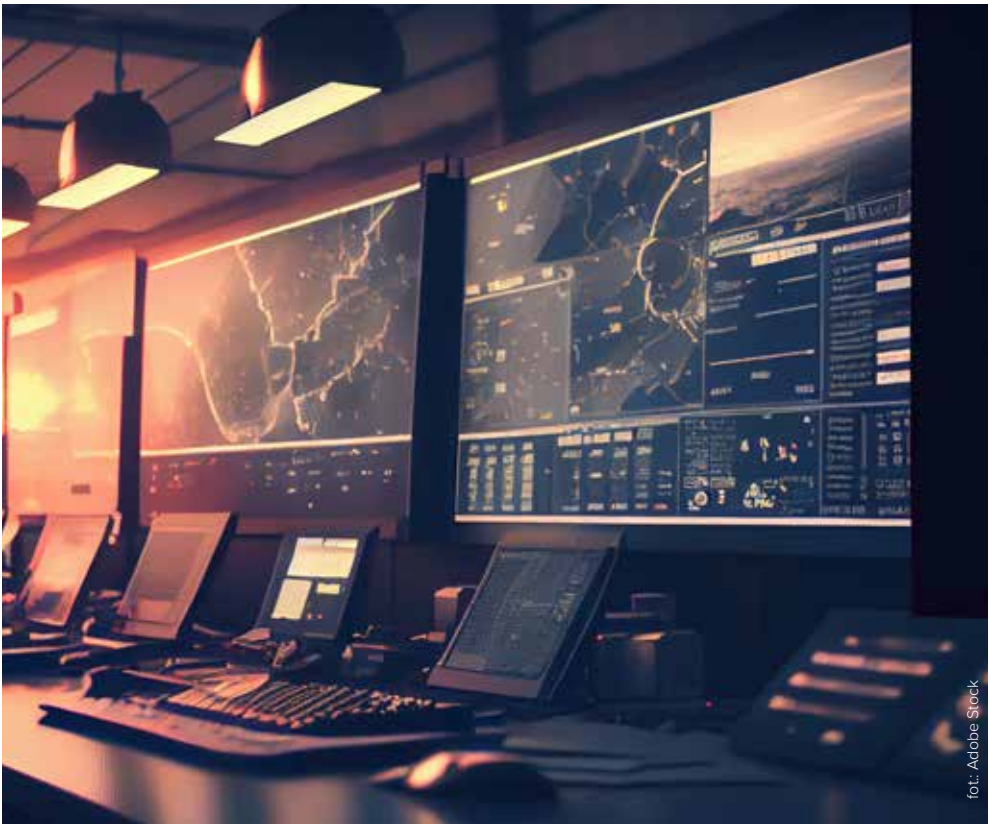
Andrzej Banasiak
Sales manager, RamBase

– Raporty z wdrożeń systemów ERP pokazują zazwyczaj wyraźne ograniczenie strat materiałowych, a także niższe koszty zarządzania i administracji już w pierwszym roku po wprowadzeniu takiego rozwiązania. Te korzyści są mierzalne i obejmują m.in. ROI (np. zwrot z inwestycji w ciągu 1–2 lat), redukcję kosztów operacyjnych o 10–20% czy wzrost produktywności dzięki skróceniu czasu realizacji zadań, przy czym konkretne wyniki zależą od indywidualnej sytuacji firmy.

Wdrożenie systemu klasy ERP jest poniekąd wymogiem dla prowadzenia przedsiębiorstwa, a jego efektywność będzie zwiększać dobrze przeprowadzona integracja z pozostałymi warstwami fabryki.

i zoptymalizować kluczowe operacje – od zamówień i zaopatrzenia, przez harmonogramowanie produkcji, po kontrolę kosztów oraz analizę wydajności maszyn i pracowników. ERP wprowadza również porządek w zarządzaniu obiegiem informacji, niweluje on problem tzw. silosów informacyjnych. – *W RamBase Cloud ERP w jednym miejscu dostępne są dane dotyczące sprzedaży, stanów magazynowych, kosztów, jakości, bieżącego stanu produkcji czy wskaźników finansowych. Dzięki konfigurowalnym widżetom na pulpicie, które każdy użytkownik RamBase może dostosować do własnych potrzeb, informacje te stają się jednym z kluczowych elementów przyjaznego i intuicyjnego systemu. A przecież właściwa informacja, we właściwym miejscu i czasie, dla właściwej osoby – z której to myśli wywodzi się RamBase – to dziś podstawa podejmowania lepszych i szybszych decyzji* – komentuje A. Banasiak. Jego zdaniem nowoczesne podejście do wdrażania ERP wspierającego produkcję zakłada więc raczej traktowanie go jako centralnej platformy integrującej. Zapewnia, że właśnie takie możliwości oferuje RamBase Cloud ERP i to dzięki temu firma może np. skrócić czas wdrożenia samego ERP. Może szybciej reagować na zmiany technologiczne, a także utrzymywać

aktualność oraz bezpieczeństwo wszystkich procesów i danych, przy możliwości ich ciągłej rozbudowy oraz adaptacji do nowych wyzwań czy wymagań specyfiki produkcji.
W zgodnej opinii system klasy ERP nie jest w stanie całkowicie zastąpić specjalistycznych aplikacji. W wielu obszarach ich zastosowanie jest wręcz konieczne – dotyczy to m.in. projektowania i tworzenia dokumentacji technicznej, badań wytrzymałościowych projektowanych części czy całych konstrukcji, a także zarządzania jakością i wynikami badań. Niezależnie jednak od wykorzystywanego oprogramowania branżowego, istotne jest, aby to właśnie ERP pełnił rolę centralnego systemu, integrując wyniki pracy aplikacji specjalistycznych.
Według A. Gaika (AIUT), to że systemy ERP zapewniają scentralizowany przepływ danych i ich analizę, przynosi trwałe korzyści operacyjne i na poziomie strategicznego zarządzania. Tego typu rozwiązania pozwalają na znaczną redukcję błędów i optymalizację czasów oraz kosztów operacyjnych, a dzięki integracji z obszarami produkcji i intralogistyki także na szybkie reagowanie na zmiany wewnętrzne. Przejawia się to m.in. w poprawie decyzyjności, skutecznych działaniach prewencyjnych i predykcji zdarzeń, poprawie współpracy między poszczególnymi działami w przedsiębiorstwie, a docelowo ma przełożenie na lepszy wynik finansowy firmy. – *Aby możliwe było pełne wykorzystanie potencjału ERP, należy zapewnić łączność z wykorzystywanym do produkcji parkiem maszynowym. Brak integracji może prowadzić do niepełnych lub błędnych informacji, na których przecież oparte są decyzje biznesowe. Kompletne i wiarygodne informacje dotyczące stanu technicznego maszyn, ich dostępności czy awaryjności stanowią istotny element planowania i optymalizacji produkcji. Najlepiej, jeśli te informacje bazują na danych zbieranych bezpośrednio z urządzeń,*


fot. Adobe Stock

a jeśli to nie jest możliwe, to w ramach okresowych inspekcji i kontroli. Dynamicznie rozwijające się technologie komunikacji bezprzewodowej (Wi-Fi gen 6, 5G) oraz szeroki dostęp do opomiarowania i sensoryki w przemyśle, czyli IIoT (Industrial Internet of Things) pozwalają na czerpanie wiedzy z danych procesowych w czasie rzeczywistym a te z kolei, w ramach zintegrowanego ekosystemu, dają nieosiągalną wcześniej możliwość sterowania oraz poprawy efektywności procesów produkcyjnego i logistycznego, co stanowi wymierną przewagę rynkową przedsiębiorstwa – konkluduje A. Gaik.

EWOLUCJA JUŻ JEST

Idea Przemysłu 4.0 i Internetu Rzeczy przekłada się na ewolucję systemów IT do zarządzania produkcją. A. Banasiak (RamBase) twierdzi, że IoT oraz automatyzacją wprowadza zupełnie nową jakość w kontroli i optymalizacji procesów wytwórczych i organizacyjnych. – *IoT z założenia umożliwia ciągły monitoring maszyn, urządzeń i całych linii produkcyjnych dzięki czujnikom, które rejestrują dane dotyczące parametrów pracy, stanu technicznego obrabiarek i maszyn czy jakości samych wyrobów – również podczas kontroli międzyoperacyjnej. Dzięki temu łatwo wychwycić odchylenia i zapobiec awariom czy zbędnym, czasochłonnym przezbrojeniom, korzystając z predykcyjnego utrzymania ruchu oraz optymalizacji wykorzystania zasobów. To z kolei pozwala unikać przeciążeń na liniach i stanowiskach produkcyjnych. Systemy mogą także automatycznie lub półautomatycznie dopasowywać parametry produkcji do aktualnych warunków, co ogranicza przestoje i zmniejsza ilość odpadów* – wyjaśnia nasz rozmówca. A. Banasiak podkreśla, że dzięki integracji z IoT, zautomatyzowane systemy IT stają się zdolne do autonomicznego podejmowania decyzji (jednak w większości przypadków ostateczną decyzje może podejmować człowiek odpowiedzialny za kontrolę tych procesów w firmie) od zarządzania przepływem materiałów, aż po adaptację harmonogramów produkcji w czasie rzeczywistym. – *Mówiąc o rozwiązaniach ewolucyjnych, technologie takie jak edge computing, czyli przetwarzanie brzegowe to wyspecjalizowane rozwiązanie, tzw. rozproszony*

> Przemysł X jest kontynuacją Przemysłu 4.0 pod kątem dalszej integracji i automatyzacji, jednak to koncept zakładający nowe podejście do optymalizacji procesu wprowadzania na rynek nowych produktów. Zamiast skupiać się na dalszym skracaniu i optymalizacji liniowego procesu, od projektowania, przez prototypowanie po wprowadzanie produktu do produkcji, pozwala na prowadzenie wielu takich procesów równolegle.

OTWARTOŚĆ INTEGRACYJNA

Jacek Borkowski, Szef Wydziału Modułów Sprzedażowych i Produkcyjnych Asseco Business Solutions

– ERP powinien być otwarty i umożliwiać prostą integrację z dedykowanymi rozwiązaniami. Warto, aby był elastyczny i pozwalał zaspokajać drobne potrzeby biznesowe bez konieczności wdrażania odrębnych, kosztownych narzędzi czy budowania skomplikowanych integracji. Możliwość przygotowania niewielkich modyfikacji w ramach ERP powinna być dostępna dla zespołu wdrażającego i utrzymującego system, bez konieczności angażowania działu programistycznego wytwarzającego system ERP.

model obliczeniowy, który pozwala przetwarzać krytyczne dane bezpośrednio przy ich źródle – może to być obrabiarka lub inne urządzenie – co znacznie redukuje opóźnienia i zwiększa responsywność samych systemów zarządzających, jak np. ERP. W zaawansowanych technologicznie zakładach takie rozwiązania pozwalają mierzyć czasy przezbrojeń, a nawet zużycie energii zespołu maszyn lub pojedynczej obrabiarki, wyliczyć i ująć te dane np. w koszcie wytworzenia produktu lub posłużyć do optymalizacji produkcji – opowiada A. Banasiak.

B. Anszperger (F5) przywołuje dane (Scoop Markets), z których wynika, że transformacja produkcji w duchu Przemysłu 4.0 powoduje to, że systemy IT muszą przetwarzać coraz większe wolumeny danych z urządzeń IoT. W br. liczba enterprise IoT connections osiągnęła ok. 13 mld, a wartość rynku enterprise IoT wyniosła 785,8 mld USD, z czego 364,6 mld przypadało na hardware, 264 mld na oprogramowanie i rozwiązania, a 157 mld na usługi. Taka skala integracji, co zaznacza nasz rozmówca, poprawia wprawdzie elastyczność i analitykę systemów produkcyjnych, ale równocześnie podnosi złożoność i ryzyka operacyjne. – *Systemy IT muszą ewoluować w stronę architektur, które od początku zakładają bezpieczeństwo API, segmentację ruchu, odpowiednią dostępność i odporność – tak, aby mogły przetwarzać dane w czasie rzeczywistym, bez zakłóceń, niezależnie od tego, czy komponenty działają lokalnie, w chmurze, czy na brzegu sieci* – dodaje.

Według J. Borkowskiego (Asseco Business Solutions), z jednej strony, wyzwaniem jest coraz większa ilość danych do przetworzenia oraz konieczność dostosowania istniejących procesów, które te dane powinny lub mogłyby wykorzystywać, a z drugiej strony, nowoczesne systemy umożliwiają pełniejszy wgląd w przebieg produkcji, większa dokładność parametrów pozwala na automatyzację, odciążając pracowników w zakresie nadzorowania procesów. – *Dziś technologie związane ze sterowaniem procesem produkcyjnym są łatwo dostępne, lecz ich wdrażanie powinno być poprzedzone dokładną analizą. Należy rozważyć, które parametry rzeczywiście wymagają automatycznego monitorowania, ponieważ decyzja o objęciu nadzorem wszystkich możliwych aspektów procesu jest prosta, ale tylko część z nich realnie przełoży się na poprawę efektywności produkcji* – zastrzega.

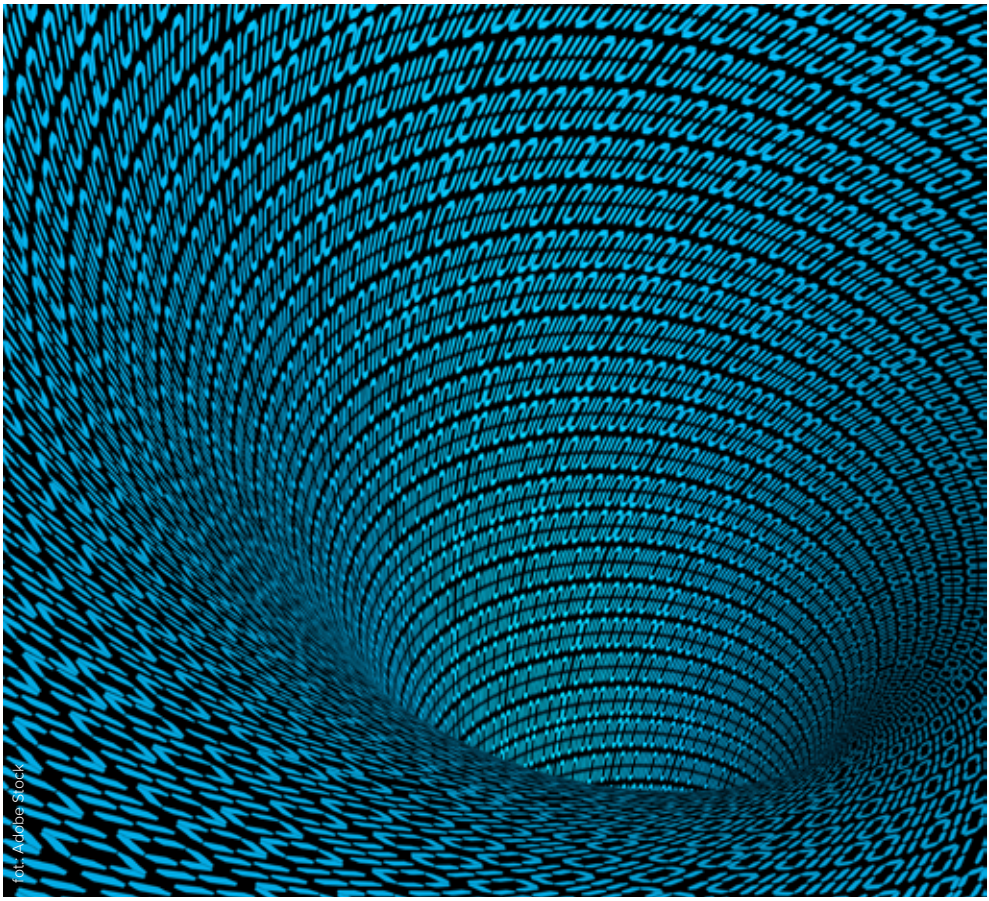
Co do tego, że najefektywniej będziemy zarządzać procesem produkcji wtedy, kiedy zbudujemy jeden, spójny komunikacyjnie, zintegrowany ekosystem zarządzania całą fabryką, opierający się na sensorach i czujnikach monitorujących urządzenia, maszyny, procesy produkcyjne, logistyczne, magazynowe oraz przekazujący dane w czasie rzeczywistym między różnymi poziomami systemów zarządczych, od MES, przez MOM (Manufacturing Operations Management) i EAM/APM, na systemach ERP

WZAJEMNA KOMUNIKACJA

Andrzej Gaik

Dyrektor Działu Digital Industrial Transformation, AIUT

– Dynamiczny rozwój technologii komunikacyjnych stanowił przełom w rozwoju systemów Internetu Rzeczy oraz Przemysłowego Internetu Rzeczy, których koncept opiera się na zapewnieniu odczytu i przesyłu dużej ilości danych sterujących i pomiarowych. Obecnie technologie IoT umożliwiają stały monitoring procesów produkcyjnych w czasie rzeczywistym, co zwiększa przejrzystość i kontrolę nad cyklem produkcji. Jednocześnie systemy IT, takie jak ERP (Enterprise Resource Planning), MES (Manufacturing Execution Systems), SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), EAM (Enterprise Asset Management) czy APM (Asset Performance Management), są projektowane tak, aby mogły bezproblemowo komunikować się z różnorodnymi urządzeniami IoT oraz innymi systemami w fabryce.


fot. Adobe Stock

skończywszy, nie ma wątpliwości A. Gaik (AIUT). Zaznacza, że idea Przemysłu 4.0 skupia się na integracji danych i informacji oraz uelastycznianiu i optymalizacji procesów produkcyjnych, aby umożliwić „seryjną produkcję unikatów". – *Wśród liderów, szczególnie w przodującej w Industry 4.0 branży motoryzacyjnej, obserwujemy już pewne nasycenie, w którego ramach dalsza optymalizacja staje się nieopłacalna. Odpowiedzią na stale rosnącą potrzebę skracania czasu wprowadzania na rynek nowych produktów jest idea Przemysłu X* – dodaje. Wyjaśnia, że Przemysł X jest z jednej strony kontynuacją Przemysłu 4.0 pod kątem dalszej integracji i automatyzacji, jednak to koncept wprowadzający nowe podejście do optymalizacji procesu wprowadzania na rynek nowych produktów. Zamiast skupiać się na dalszym skracaniu i optymalizacji liniowego procesu, od projektowania, przez prototypowanie po wprowadzanie produktu do produkcji, pozwala na prowadzenie wielu takich procesów równolegle. Podejście Industry X, wykorzystując informacje zwrotne powstające w trakcie procesu projektowego, pozwala np. projektować kolejną, ulepszoną wersję produktu, jak również wprowadzać równoczesne zmiany w zakresie projektu linii produkcyjnej, jeszcze zanim aktualna wersja trafi do właściwej produkcji, wymiernie skracając Time-to-market. – *Kluczowym elementem pozwalającym na wdrożenie metodologii Industry X jest zintegrowany ekosystem IT zapewniający właściwy przepływ informacji, którego system ERP jest nieodzownym elementem* – dodaje. **K**

ERP dopasowany do branży

Dlaczego RamBase Cloud ERP to właściwy wybór dla firm produkcyjnych i dystrybucyjnych?

fot. RamBase

W świecie, w którym zwinność i dostęp do informacji w czasie rzeczywistym decydują o przewadze konkurencyjnej, tradycyjne systemy ERP często mają trudności z dotrzymaniem kroku. Dlatego stworzyliśmy RamBase Cloud ERP – rozwiązanie, które upraszcza złożone procesy i spełnia wysokie wymagania nowoczesnych firm produkcyjnych i dystrybucyjnych.

Odd Magne Vea, Dyrektor ds. Sprzedaży w RamBase, wyjaśnia, co wyróżnia naszą platformę. – *RamBase Cloud ERP jest przeznaczony dla firm produkcyjnych i dystrybucyjnych, które rozumieją, że solidne wsparcie systemowe jest kluczowe dla dalszego rozwoju* – mówi Vea.

W przeciwieństwie do uniwersalnych systemów ERP, które próbują odpowiadać na potrzeby wszystkich branż, RamBase Cloud ERP został opracowany specjalnie dla wybranych sektorów. Oznacza to, że już od pierwszego dnia firma otrzymuje zaawansowaną, dopasowaną do branży

funkcjonalność – bez potrzeby kosztownej i czasochłonnej personalizacji. RamBase zaprojektowano tak, aby eliminował silosy informacyjne, zapewniał płynny przepływ danych i dostarczał decydentom jedno źródło prawdy. – *Skupiamy się na kluczowych branżach, takich jak produkcja elektroniki, przemysł metalowy, warsztaty oraz firmy montażowe. Dzięki temu otrzymują one dokładnie taką funkcjonalność, jakiej potrzebują – gotową do użycia bez konieczności tworzenia jej od podstaw* – tłumaczy Odd Magne Vea.

W przeciwieństwie do uniwersalnych systemów ERP, które próbują odpowiadać na potrzeby wszystkich branż, RamBase Cloud ERP został opracowany specjalnie dla wybranych sektorów. Oznacza to, że firma otrzymuje zaawansowaną, dopasowaną do branży funkcjonalność – bez potrzeby kosztownej i czasochłonnej personalizacji.

Jako system w pełni oparty na chmurze, działający w bezpiecznym środowisku, RamBase doskonale sprawdza się w małych i średnich firmach przemysłowych, a także w większych przedsiębiorstwach zatrudniających setki pracowników. System płynnie rozwija się razem z użytkownikiem, zapewniając niezawodną wydajność, niezależnie od tego, czy zespół liczy 20, czy 500 osób.
Przedsiębiorstwa z branży produkcyjnej i dystrybucyjnej nierzadko zmagają się z wyzwaniami wynikającymi z ograniczeń przestarzałych, nieefektywnych systemów ERP lub braku tego typu wsparcia. RamBase Cloud ERP został zaprojektowany tak, aby skutecznie odpowiadać na te problemy. Łącząc elastyczność, szybkość działania oraz zestaw funkcjonalności dopasowanych do specyfiki branży, system wspiera utrzymanie konkurencyjności przedsiębiorstwa na nieustannie zmieniającym się rynku.
Platforma obejmuje wszystkie kluczowe procesy biznesowe w ramach jednego, zintegrowanego systemu: od zaopatrzenia, po produkcję, kontrolę jakości i zarządzanie magazynem, aż po sprzedaż i finanse. Umożliwia również podłączenie zewnętrznych źródeł danych, zapewniając pełny obraz działalności i wspierając efektywne skalowanie firmy.

fot.: RamBase

Jak to wygląda w praktyce i jak firma Easy-Laser zrewolucjonizowała swoją działalność dzięki RamBase Cloud ERP, dowiesz się skanując kod QR:

Pęd do informacji

Systemy MES – jak napędzają Przemysł 4.0?

fot. Adobe Stock

Tekst: Michał Jurczak

MES (Manufacturing Execution System) to system realizacji produkcji, stanowiący wyspecjalizowane oprogramowanie pomagające w monitorowaniu, nadzorowaniu i usprawnianiu procesów w czasie rzeczywistym.

MES ma tę umiejętność, że gromadzi dane bezpośrednio z maszyn i stanowisk roboczych. To dzięki posiadaniu tych danych, a także umiejętności ich analizowania pomaga realizować takie funkcje, jak: zarządzanie zleceniami czy monitorowanie produkcji (często dzięki IoT) oraz kontrola jej jakości. W rezultacie powoduje to optymalizację procesów i wsparcie decyzyjne (dostarcza menadżerom stosownych informacji do podejmowania decyzji).

JEDNA TRZECIA JUŻ MA

Szacuje się, że obecnie jedna trzecia przedsiębiorstw na świecie korzysta z systemów typu MES. Jak na tym tle wyglądają polskie firmy? Tomasz Skrzypczak, Product manager, eq system, przywołuje dane z 2023 r. z których wynika, że na wykorzystanie systemu realizacji produkcji wskazuje w Polsce 18,7% firm średnich i 36,7% dużych. – *To pokazuje, że choć rynek MES w naszym kraju jest już obecny, to wciąż znajduje się na etapie rozwoju i daleko mu do nasycenia. W porównaniu do średniej światowej, polskie firmy są na drodze nadrabiania dystansu, a tempo tego procesu w kolejnych latach będzie zdecydowanie przyśpieszać* – mówi T. Skrzypczak, podkreślając przy tym, że rośnie świadomość menadżerów co do tego, że MES nie jest dodatkiem, ale podstawowym elementem cyfryzacji produkcji i szybkiego pozyskiwania wiarygodnych informacji. Jeszcze kilka lat temu takie systemy były domeną dużych korporacji z sektora automotive czy FMCG, które musiały spełniać wymagania globalnych kontrahentów, obecnie coraz więcej średnich firm traktuje MES jako inwestycję niezbędną, by sprostać presji kosztowej, zapewnić identyfikowalność procesów i utrzymać konkurencyjność w łańcuchach dostaw.

> MES nie jest dodatkiem, ale podstawowym elementem cyfryzacji produkcji i szybkiego pozyskiwania wiarygodnych informacji. Chociaż w Polsce według danych z 2023 r. wynika, że na wykorzystanie systemu realizacji produkcji wskazuje 18,7% firm średnich i 36,7% dużych.

T. Skrzypczak określa rozwój polskiego rynku mianem dwutorowego, tzn. najwięksi producenci rozwijają MES w pełnej integracji z ERP i APS, tworząc cyfrowe środowisko zarządzania fabryką w czasie rzeczywistym, z kolei firmy średnie idą drogą modułową – zaczynają od monitorowania OEE, rejestracji zdarzeń na maszynach czy elektronicznych raportów, a następnie stopniowo rozbudowują system o kolejne funkcjonalności. – *W prognozie na najbliższe 3–5 lat można zakładać, że udział firm średnich korzystających z MES w Polsce wzrośnie do poziomu 35–40%, a w dużych przedsiębiorstwach systemy te staną się praktycznie standardem. Będzie to wymuszone zarówno przez globalnych odbiorców, oczekujących pełnej transparentności i traceability, jak i przez czynniki wewnętrzne: rosnące koszty pracy, niedobory kadrowe czy konieczność lepszego zarządzania energią i zasobami* – podsumowuje przedstawiciel eq system.

To, że polski rynek systemów MES jest w fazie rozwoju, z dużym potencjałem do wzrostu, dostrzega również Paweł Kaleta, Inżynier ds. Systemów Automatyki, DSR. Firmy coraz częściej dostrzegają korzyści płynące z wdrożenia, takie jak zwiększenie efektywności produkcji, poprawa jakości produktów czy lepsza kontrola procesów produkcyjnych. – *Mimo że rynek ten w Polsce jest wciąż na etapie dojrzewania, rosnące zainteresowanie oraz pierwsze udane wdrożenia wskazują na jego potencjał. Firmy, które zdecydują się na implementację systemów MES, mogą zyskać przewagę konkurencyjną, optymalizując procesy produkcyjne i lepiej dostosowując się do wymogów Przemysłu 4.0* – tłumaczy P. Kaleta i dodaje, że polskie przedsiębiorstwa, które zdecydują się na wdrożenie systemów MES, mogą liczyć na szereg korzyści, takich jak poprawa monitorowania

i zarządzania procesami produkcyjnymi w czasie rzeczywistym. Systemy MES umożliwiają również lepsze śledzenie wydajności maszyn oraz pracowników, co przekłada się na optymalizację zasobów i redukcję kosztów produkcji. Ponadto integracja systemu MES z systemem ERP zapewnia płynny przepływ danych, co umożliwia precyzyjniejsze planowanie oraz prognozowanie zapotrzebowania na materiały i lepszą kontrolę nad stanem magazynowym.

INFORMATYCZNE PRZYSPIESZENIE

W opinii T. Skrzypczaka (eq system) to właśnie dzięki nim MES przestaje być systemem opartym głównie na ręcznym raportowaniu, a staje się platformą, która w czasie rzeczywistym „widzi i rozumie" to, co dzieje się na hali i wskazuje słabe punkty procesu. – *W praktyce wygląda to tak, że każde urządzenie – od dużych centrów obróbczych po pojedyncze czujniki jakości czy przepływu – generuje dane, które automatycznie trafiają do MES. Odczyty temperatur, prędkości, ciśnień, drgań czy czasu pracy są zapisywane i analizowane bez udziału człowieka. Dzięki temu system rejestruje fakty nie z kilkuminutowym czy kilkugodzinnym opóźnieniem, ale w momencie, kiedy one rzeczywiście występują* – tłumaczy T. Skrzypczak, podkreślając przy tym, że ma to ogromne konsekwencje dla zarządzania produkcją. Po pierwsze, eliminuje błędy wynikające z ręcznego wpisywania danych (raporty stają się wiarygodne i kompletne), po drugie – umożliwia błyskawiczne reagowanie na odchylenia od normy (jeśli maszyna pracuje poniżej oczekiwanej wydajności albo pojawiają się symptomy potencjalnej awarii, system natychmiast sygnalizuje problem), a po trzecie, dane z IIoT pozwalają analizować produkcję w skali mikro – śledzić dokładnie cykle, przestoje, czas przezbrojeń i zużycie energii. – *IoT/IIoT stają się też fundamentem dla predykcyjnego utrzymania ruchu i cyfrowych bliźniaków. Bez danych zbieranych z czujników nie byłoby możliwe ani symulowanie zachowania linii produkcyjnej ani przewidywanie awarii z wyprzedzeniem. W połączeniu z MES daje to zupełnie nową jakość – planista czy kierownik produkcji nie tylko wie, co się dzieje teraz, ale ma narzędzia, żeby przewidzieć, co się wydarzy jutro czy za tydzień, i zapobiec niepożądanym sytuacjom czy skutkom. W efekcie można powiedzieć, że IoT i IIoT zmieniają MES z systemu „opisującego" w system „przewidujący"* – wyjaśnia nasz rozmówca.

> W prognozie na najbliższe 3–5 lat można zakładać, że udział firm średnich korzystających z MES w Polsce wzrośnie do poziomu 35–40%, a w dużych przedsiębiorstwach systemy te staną się praktycznie standardem.

Rolę poszczególnych elementów punktuje P. Kaleta (DSR). Zaznacza m.in., że sztuczna inteligencja (AI) znacząco wpływa na rozwój procesów produkcyjnych poprzez automatyzację i optymalizację (wykorzystanie algorytmów uczenia maszynowego umożliwia analizowanie danych w czasie rzeczywistym, prognozowanie potencjalnych awarii, wprowadzanie działań prewencyjnych oraz generowanie inteligentnych rekomendacji, które poprawiają efektywność produkcji). – *Dzięki tym funkcjom firmy, takie jak Merx, odnotowały spadek liczby awarii maszyn i wzrost efektywności procesów. AI wspiera także tworzenie organizacji sterowanej danymi, w której decyzje są podejmowane na podstawie bieżących analiz, co zwiększa konkurencyjność i elastyczność produkcji* – dodaje P. Kaleta. Z kolei, co potwierdza przedstawiciel DSR, Machine Learning (implementacja technologii samouczenia maszynowego w systemach MES) umożliwia analizowanie danych w sposób zaawansowany, przewidując potencjalne

fot.: Adobe Stock

problemy oraz awarie w procesach produkcyjnych. Jako przykład podaje zastosowanie rozwiązań chmurowych, takich jak Microsoft Azure, które posiadają wbudowane moduły Machine Learning, ułatwiające implementację tych funkcji w systemach MES. Wspomina również o Rozszerzonej Rzeczywistości (AR) i zaznacza, że integracja AR z MES pozwala na wyświetlanie informacji o procesach produkcyjnych bezpośrednio na stanowiskach pracy, co ułatwia pracownikom podejmowanie decyzji i poprawia efektywność pracy. – *Wykorzystanie IoT w systemach MES umożliwia zbieranie danych z maszyn i urządzeń w czasie rzeczywistym. Dzięki temu maszyny mogą być monitorowane i kontrolowane zdalnie, co przyczynia się do lepszego zarządzania produkcją, optymalizacji procesów oraz szybszej reakcji na zmiany w czasie rzeczywistym. Integracja IoT pozwala na minimalizację ingerencji w infrastrukturę IT, co znacząco obniża koszty oraz czas instalacji nowych maszyn* – zaznacza P. Kaleta, wzmiankując również o tzw. Cyfrowych Bliźniakach (Digital Twins), czyli tworzeniu cyfrowych odwzorowań procesów produkcyjnych, co pozwala na symulację różnych scenariuszy, testowanie zmian w procesach oraz identyfikację potencjalnych usprawnień przed ich wdrożeniem w rzeczywistości.

DROGA KU FABRYCE SMART?

Według T. Skrzypczaka (eq system) systemy MES są jednym z najważniejszych kroków na drodze do stworzenia prawdziwej smart factory. Jego zdaniem, bez MES idea inteligentnej fabryki pozostaje na poziomie hasła marketingowego, bo to właśnie ten system spina dane z hali produkcyjnej i zamienia je w informacje niezbędne do zarządzania w czasie rzeczywistym. – *MES jest pomostem pomiędzy maszynami (poziomem automatyki i IoT/IIoT) a systemami biznesowymi (ERP, APS). Dzięki temu fabryka zyskuje centralny „układ nerwowy": czujniki i urządzenia dostarczają danych, MES je interpretuje i natychmiast udostępnia ludziom oraz wyższym systemom zarządzania. Bez tego połączenia nie ma mowy o predykcji, symulacjach czy elastycznym reagowaniu, czyli o tym, co stanowi esencję smart factory. W praktyce MES*

pełni rolę cyfrowego tłumacza produkcji – mówi T. Skrzypczak, zapewniając, że to ta przejrzystość sprawia, że kolejne technologie Przemysłu 4.0 mają solidną bazę danych do działania.
Na rolę integracji MES z rozwiązaniami chmurowymi i Internetem Rzeczy (IoT) zwraca uwagę P. Kaleta (DSR). Umożliwiają zbieranie i analizowanie danych w czasie rzeczywistym, a w przypadku systemu MES, możliwość łatwego rozbudowywania parku maszynowego oraz integracji nowych urządzeń z wykorzystaniem protokołów, takich jak OPC UA, wspiera elastyczność i skalowalność, co jest istotne w kontekście budowy fabryki smart. – *Dodatkowo technologie, takie jak Machine Learning, umożliwiają przewidywanie problemów i optymalizację procesów, co zwiększa niezawodność maszyn oraz poprawia efektywność produkcji* – wyjaśnia P. Kaleta

IoT i IIoT, stanowią elementy, które dziś najsilniej przyśpiesza rozwój systemów MES, ponieważ dają im zupełnie nowe „źródło życia" – karmią je danymi bezpośrednio z maszyn, urządzeń i całej infrastruktury produkcyjnej, nie wymagając przy tym udziału człowieka.

PUDEŁKOWE CZY DEDYKOWANE?

T. Skrzypczak (eq system) podkreśla, że rynek systemów MES ewoluuje od prostych rozwiązań pudełkowych do platform elastycznych, które często w sposób modułowy można konfigurować pod konkretne procesy i branże. Dziś nikt już nie oczekuje jednego uniwersalnego modelu – firmy potrzebują narzędzi, które w podstawie dają gotowy zestaw funkcji (monitoring postępu produkcji, OEE, kontrolę jakości, rejestrację zdarzeń), ale pozwalają na dalsze dopasowanie do realiów zakładu, a dodatkowo pozwalają się łatwo rozbudowywać wraz z rozwojem firmy.
– *Przykładem takiego podejścia jest XPRIMER.MES – system, który oferuje gotowe mechanizmy rejestracji danych z hali, ale jednocześnie umożliwia łatwą integrację z CMMS, APS czy ERP. Dzięki temu sprawdza się zarówno w branżach wymagających pełnej identyfikowalności (np. farmacja, spożywcza), jak i w firmach produkcyjnych, które stawiają na optymalizację wskaźników efektywności i redukcję kosztów. W praktyce oznacza to, że system MES nie jest już „pudełkiem", które trzeba przyjąć w całości, ani w 100% szytym na miarę projektem. To raczej modułowa platforma, która dostarcza standardowych KPI, a jednocześnie rozwija się wraz z potrzebami przedsiębiorstwa* – akcentuje T. Skrzypczak.
Fakt, że obecnie zdecydowanie więcej firm decyduje się na systemy dedykowane, które są bardziej elastyczne i dostosowane do specyfiki branży, potwierdza P. Kaleta (DSR). Rozwiązania pudełkowe to gotowe oprogramowanie, które pozwala na szybkie wdrożenie i oferuje podstawowe funkcje zarządzania produkcją. Są one szczególnie polecane dla mniejszych firm lub jako pierwszy krok w kierunku automatyzacji procesów produkcyjnych, umożliwiając zapoznanie się z funkcjonalnościami MES i ocenę ich przydatności w kontekście konkretnej organizacji. Z kolei dla średnich i dużych przedsiębiorstw, które posiadają bardziej złożone procesy produkcyjne, odpowiedniejsze są systemy dedykowane. – *Takie rozwiązania są projektowane z myślą o specyfice danej branży i indywidualnych potrzebach firmy, umożliwiając pełną integrację z istniejącą infrastrukturą IT oraz optymalizację procesów produkcyjnych. Rynek MES jest więc w dużej mierze zdominowany przez rozwiązania dedykowane, które oferują większe możliwości dostosowania, lepszą integrację z innymi systemami i pełną optymalizację procesów produkcyjnych* – podsumowuje. **K**

asseco
Business Solutions

Pełna kontrola nad produkcją

z systemami Asseco ERP

Zeskanuj QR!

Aktualny czy idealny?

Jak systemy APS wspierają cyfryzację procesów produkcyjnych i jakie korzyści przynoszą?

fot.: Adobe Stock

Tekst: Michał Jurczak

Planowanie procesów produkcyjnych oznacza dziś zazwyczaj wykorzystanie nowoczesnych narzędzi informatycznych. Wszystko po to, aby maksymalnie ograniczyć przestoje, zwiększać wydajność i w konsekwencji zyski. Systemy klasy APS (Advanced Planning and Scheduling) mogą w tym bardzo pomóc.

Zarządzanie produkcją oznacza analizowanie olbrzymiej ilości danych. Systemy zarządzania przedsiębiorstwem wspierane są dziś przez informacje udostępniane za pośrednictwem Przemysłowego Internetu Rzeczy (IIoT). To właśnie umożliwia zaawansowanym systemom optymalizacji planowania APS identyfikowanie i reagowanie na zmieniającą się rzeczywistość szybciej oraz dokładniej, niż miało to miejsce przed laty. APS-y są szczególnie ważne w czasach ekonomicznych zawirowań. Są w stanie stabilizować i optymalizować procesy.

W POSZUKIWANIU PRZEWAGI

Dariusz Kacperczyk (Doradca Zarządu, ekspert w transformacji cyfrowej przedsiębiorstw produkcyjnych, eq system) akcentuje okoliczności, w jakich działają współczesne przedsiębiorstwa. Wspomina m.in. o dynamicznie zmieniających się potrzebach klientów, presji na redukcję kosztów, konieczności zachowania wysokiej jakości produktów i usług oraz efektywnym zarządzaniu zasobami. – *W tym kontekście systemy APS stają się nie tylko narzędziem dla działu planowania, ale kluczowym wsparciem dla całego przedsiębiorstwa. To rozwiązania, które w praktyce decydują o tym, czy firma jest w stanie dostarczać na czas, reagować na zmienność zamówień i utrzymywać stabilność w warunkach, w których tradycyjne harmonogramy najzwyczajniej się załamują* – tłumaczy D. Kacperczyk. Z jego doświadczeń jako osoby przeprowadzającej firmy produkcyjne przez transformację cyfrową wynika, że korzystający z APS szybciej odzyskują kontrolę nad produkcją w sytuacjach kryzysowych – kiedy zawodzi dostawca, nagle zmienia się priorytet klienta czy pojawia się konieczność przezbrojenia parku maszynowego. – *Tam, gdzie klasyczne planowanie wymaga dni na przeliczenia i korekty, APS pozwala w ciągu minut wygenerować nowy, realny harmonogram, który bierze pod uwagę wszystkie ograniczenia i dostępne zasoby. To praktyczna przewaga: nie chodzi tylko o lepsze plany, ale o zdolność do podejmowania decyzji na czas i z minimalnym ryzykiem* – wyjaśnia przedstawiciel eq system. Zdaniem D. Kacperczyka przewaga konkurencyjna wynika także z tego, że APS umożliwia precyzyjne wykorzystanie mocy produkcyjnych, pozwala na zwiększenie terminowości dostaw, chroni przed kosztami nadprodukcji czy utrzymywaniem nadmiernych zapasów. Skrócenie cyklu wytworzenia i dostawy to jedno, a z drugiej strony to pewność w określeniu terminów dla klienta. – *Wskaźnik OTIF bardzo często wzrasta do prawie 100%. APS często staje się impulsem do głębszej zmiany w organizacji. Ujawnia luki i ograniczenia w procesach, które wcześniej były trudne do zauważenia, pokazując menadżerom, gdzie naprawdę kryją się rezerwy. System nie jest remedium na wszystkie bolączki – wskazuje problemy, ale sam ich nie rozwiąże. To rola organizacji, aby wyciągnąć wnioski i konsekwentnie doskonalić procesy, tak by w pełni wykorzystać potencjał* – konkluduje D. Kacperczyk.

Tam, gdzie klasyczne planowanie wymaga dni na przeliczenia i korekty, APS pozwala w ciągu minut wygenerować nowy, realny harmonogram, który bierze pod uwagę wszystkie ograniczenia i dostępne zasoby. To praktyczna przewaga: nie chodzi tylko o lepsze plany, ale o zdolność do podejmowania decyzji na czas i z minimalnym ryzykiem.

Opinię, że zastosowanie systemów typu APS może stanowić istotne źródło przewagi konkurencyjnej dla przedsiębiorstwa, wyraża też Dariusz Lewko, Lider Zespołu Konsultantów

APS 4FACTORY, DSR, i zaznacza, że dzięki automatyzacji procesów planowania i harmonogramowania, przedsiębiorstwa są w stanie znacząco skrócić czas potrzebny na opracowanie planów produkcyjnych, co pozwala na szybszą reakcję na zmieniające się warunki rynkowe. – *Wykorzystanie APS umożliwia płynniejszy przepływ informacji, co z kolei pozwala na dokładniejszą analizę procesów produkcyjnych i szybszą reakcję na ewentualne odchylenia. Zbieranie danych do celów analitycznych wspiera proces podejmowania decyzji, a tym samym sprzyja zwiększeniu wydajności. Dzięki tym wszystkim funkcjonalnościom firmy zyskują przewagę konkurencyjną, wyróżniając się szybkością reakcji, lepszym zarządzaniem procesami i optymalizacją zasobów, co jest kluczowe na coraz bardziej wymagających rynkach* – podsumowuje D. Lewko.

RZECZYWISTOŚĆ SIĘ ZMIENIA

D. Kacperczyk (eq system) nie wątpi, że APS-y nie są tylko „ładniejszym Excelem" do układania planów, to narzędzia, które zmieniają sam sposób, w jaki organizacja myśli o produkcji i podejmuje decyzje. Po ich wdrożeniu firma przestaje działać reaktywnie, a zaczyna funkcjonować w logice przewidywania, optymalizacji i szybkiej adaptacji, plan produkcyjny przestaje być jedynie dokumentem wywieszanym na tablicy, staje się dynamicznym scenariuszem działania, który na bieżąco reaguje na zakłócenia, braki materiałowe czy zmianę priorytetów klientów. – *Stosowanie APS zmienia też kulturę pracy. Planista przestaje być „strażakiem", który całe dnie spędza na „gaszeniu pożarów" i ręcznym przestawianiu terminów. Zyskuje rolę analityka i doradcy biznesowego, który pokazuje kierownictwu różne warianty produkcji: co się stanie, jeśli przesuniemy zlecenie, jak wpłynie na nas awaria jednej maszyny, czy możemy skrócić termin realizacji dla kluczowego klienta. Decyzje podejmowane są na podstawie twardych danych i symulacji, a nie intuicji i szczęścia* – dodaje D. Kacperczyk i zaznacza, działy sprzedaży i logistyki mogą lepiej komunikować klientom realne terminy, dział zaopatrzenia widzi, kiedy i jakie materiały będą potrzebne, a zarząd otrzymuje transparentny obraz tego, na ile efektywnie wykorzystywane są zasoby. Również D. Lewko (DSR) zaznacza, że narzędzia APS zmieniają sposób funkcjonowania firm produkcyjnych, uwzględniają dostępność zasobów, popyt, czas realizacji oraz ograniczenia, co pozwala na tworzenie bardziej realistycznych harmonogramów. Taki proces przekłada się na redukcję zapasów, zmniejszenie nadprodukcji oraz skrócenie czasu produkcji. – *Zaawansowane algorytmy APS umożliwiają optymalizację pracy i zasobów, np. minimalizując czas przezbrojeń i centralizując harmonogramy, co zwiększa elastyczność firmy i pozwala na szybsze reagowanie na zmieniające się warunki* – podkreśla nasz rozmówca, dodając, że systemy APS wspierają także podejście Lean Manufacturing, eliminując przeciążenia i poprawiając przepływ pracy. Zaznacza, że dzięki integracji z narzędziami Business Intelligence, APS ułatwia analizowanie danych i podejmowanie szybkich decyzji, co ma kluczowe znaczenie w efektywnym zarządzaniu produkcją, a integracja systemów ERP, APS, SFC i EAM w ramach koncepcji Przemysłu 4.0 tworzy cyfrowy ekosystem, umożliwiający płynny przepływ informacji i pełną automatyzację procesów produkcyjnych.

IT W ZARZĄDZANIU

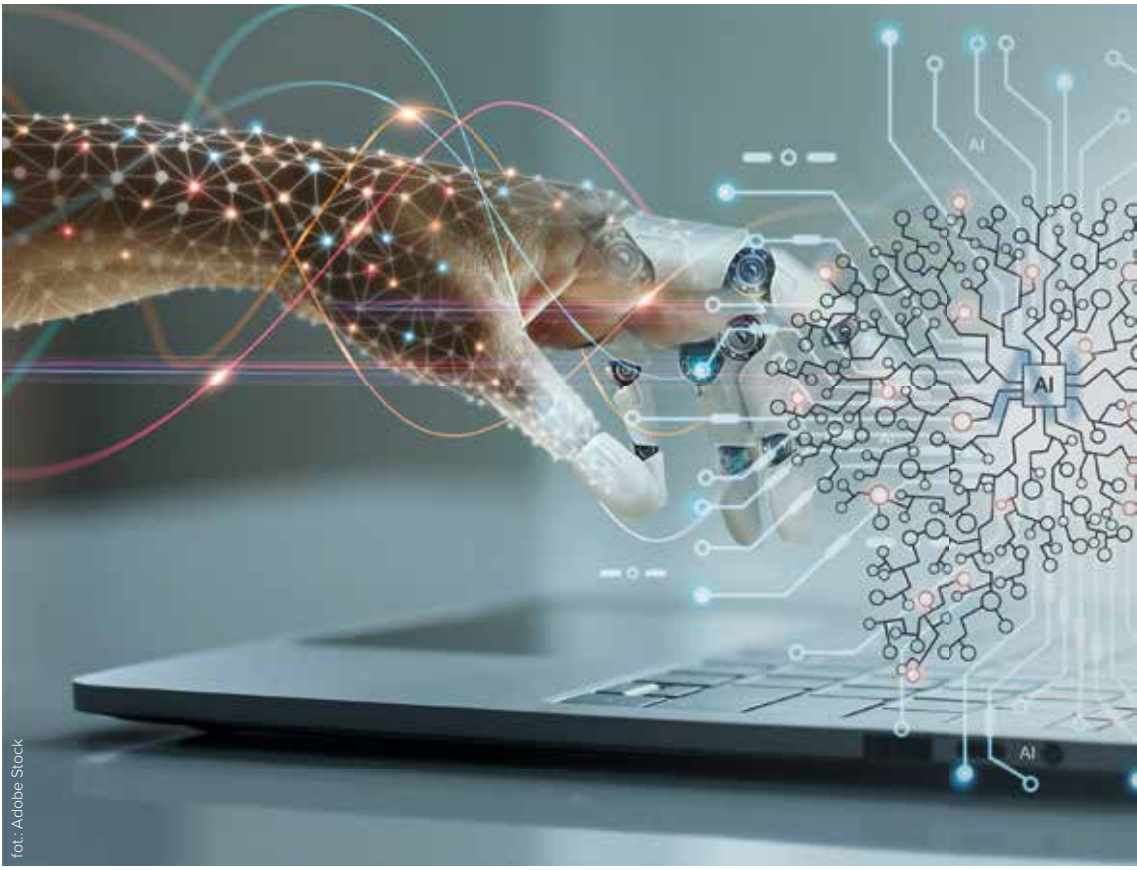
Idea Przemysłu 4.0 i Internetu Rzeczy przekładają się w dość oczywisty sposób na ewolucję systemów IT do planowania produkcji. D. Kacperczyk (eq system) akcentuje to, że Przemysł 4.0 i Internet Rzeczy wprowadzają do planowania produkcji coś, czego wcześniej brakowało – stały dopływ wiarygodnych danych z rzeczywistego środowiska pracy. Maszyny, linie produkcyjne, wózki transportowe czy nawet narzędzia zaczynają być źródłem informacji, które w czasie

rzeczywistym trafiają do systemów IT, co sprawia, że planowanie nie opiera się już wyłącznie na prognozach i statycznych założeniach, ale na bieżącym obrazie tego, co faktycznie dzieje się na hali. – *Jeśli czujniki IoT pokażą, że dostawa komponentów utknęła w transporcie, system otrzymuje dane do analizy, jak zminimalizować przestój i gdzie przesunąć zasoby. Plan staje się dynamiczną symulacją, stale aktualizowaną przez tysiące mikroinformacji spływających z zakładu i otoczenia. W efekcie rola planowania przesuwa się z reaktywnego korygowania błędów na strategiczne zarządzanie elastycznością przedsiębiorstwa. Ta ewolucja sprawia, że systemy APS stają się centralnym elementem cyfrowego ekosystemu produkcyjnego – nie tylko integrują się z ERP czy MES, ale wręcz wyznaczają tempo i logikę pracy całego zakładu* – tłumaczy D. Kacperczyk i zapewnia, że to właśnie dzięki integracji z danymi IoT, nie tylko generuje optymalne harmonogramy, ale też pozwala organizacji weryfikować w praktyce własne procesy i reagować na zakłócenia. System nie zastąpi działań usprawniających, ale w sposób wyjątkowo precyzyjny wskazuje, gdzie procesy wymagają korekt i jakie obszary mają największy potencjał poprawy.
Zdaniem D. Lewko (DSR) wykorzystanie składowych idei Przemysłu 4.0 może zredefiniować planowanie produkcji oraz wymagania wobec systemów wspierających ten proces na kilku poziomach. Zaznacza on, że wykorzystanie AI (sztucznej inteligencji) do analizy dużej ilości danych historycznych może wnieść wartość w postaci doskonalszych przewidywań popytu, tym samym bardziej dopasowanego planu. – *Na poziomie harmonogramu szczegółowego krytyczną informacją wejściową są aktualne i kompletne dane z wydziałów produkcyjnych. Możliwości jakie wynikają z wykorzystania IIoT do zbierania informacji produkcyjnych są trudne do przecenienia. Gromadzenie i analiza dużych ilości danych produkcyjnych pozwoli na dokładniejsze przewidywanie przebiegu procesów, jak też dostępności zasobów produkcyjnych, mam tu na myśli Predictive Maintenance. Czy wreszcie wykorzystanie sztucznej inteligencji do samego procesu tworzenia harmonogramu produkcji. Jakkolwiek praktyczne zastosowanie tego podejścia w obszarze, w którym do tej pory wiedza i doświadczenie odgrywały pierwsze skrzypce, na razie wiąże się obietnicami, które w dużej mierze pozostają bez pokrycia. Na razie. Kierunek natomiast został już wytyczony* – konkluduje D. Lewko.
Celem ostatecznym jest proces planowania wbudowany w autonomiczny i automatyczny proces produkcyjny.

PLANOWANIE Z NIEWIADOMYMI

Dla D. Kacperczyka (eq system) największym wyzwaniem w planowaniu procesów produkcyjnych nie jest dziś samo „ułożenie planu", ale utrzymanie jego realności w świecie, w którym jedyną stałą jest zmiana. – *Jeszcze niedawno planowanie mogło się opierać na stosunkowo przewidywalnym popycie, sprawdzonych dostawcach i powtarzalnych zleceniach. Dziś jednak normą stały się zakłócenia: opóźnione dostawy komponentów, nagłe zmiany priorytetów klientów, braki kadrowe, rosnąca presja cenowa czy niespodziewane przestoje maszyn. Obecnie najbardziej stabilne jest to, że*

> Wykorzystanie APS umożliwia płynniejszy przepływ informacji, co z kolei pozwala na dokładniejszą analizę procesów produkcyjnych i szybszą reakcję na ewentualne odchylenia. Zbieranie danych do celów analitycznych wspiera proces podejmowania decyzji, a tym samym sprzyja zwiększeniu wydajności.



fot.: Adobe Stock

będzie niestabilnie – a od organizacji zależy, czy potraktuje tę rzeczywistość jako barierę, czy jako przestrzeń do budowania przewagi konkurencyjnej – mówi przedstawiciel eq system. Wśród wyzwań wymienia zatem zarządzanie zmiennością i niepewnością, przy jednoczesnym utrzymaniu efektywności i terminowości dostaw (klienci oczekują coraz krótszych czasów realizacji, a łańcuchy dostaw stają się coraz bardziej podatne na zakłócenia); koordynację wielu interesariuszy wewnątrz organizacji (planista musi pogodzić oczekiwania sprzedaży, możliwości produkcji, ograniczenia logistyki i wymagania jakościowe, a także bardzo często sprzeczne ze sobą KPI), jak również presję na przejrzystość i szybkie decyzje (zarządy coraz częściej oczekują nie tylko informacji, czy plan zostanie zrealizowany, ale też analiz „co jeśli": co się stanie, gdy przesuniemy zamówienie, jak wpłynie to na resztę harmonogramu, które zamówienia są zagrożone). – *Najtrudniejszym zadaniem w planowaniu produkcji jest dziś nie znalezienie „idealnego planu", ale zdolność do jego nieustannego aktualizowania i adaptacji, tak aby w każdej chwili odzwierciedlał on rzeczywiste możliwości. Równie istotna staje się umiejętność utrzymania wprowadzonych zmian oraz inicjowania nowych, które usprawniają zdolność operacyjną i pozwalają reagować na kolejne zakłócenia z otoczenia. A to właśnie wymaga systemów klasy APS, które potrafią przełożyć niepewność otoczenia na konkretne warianty działania i wspierać organizację w budowaniu trwałej elastyczności operacyjnej* – podsumowuje D. Kacperczyk.

Z kolei dla D. Lewko (DSR) kluczowe są: zmienność i nieprzewidywalność popytu, a także brak lub niedosyt danych na temat rzeczywistości hali produkcyjnej. Przyznaje, że nasilanie się pierwszego zjawiska to tendencja, z którą nie sposób walczyć – większość rynków będzie stawała się coraz bardziej zmienna, a w perspektywie widać zjawisko masowej personalizacji. Krótsze serie kastomizowanych wyrobów, produkowane w odpowiedzi na bardzo zmienne w czasie zapotrzebowanie to wyzwanie dla osób odpowiedzialnych za planowanie produkcji. – *Drugi element to niepełne lub nieaktualne informacje dotyczące tego, co faktycznie dzieje się na hali produkcyjnej, tzn. stopnia zaawansowania procesów produkcyjnych, zmian w dostępności zasobów produkcyjnych, kluczowych parametrów procesów technologicznych itp. Hale produkcyjne to miejsca, w których informatyzacja ma jeszcze dużo do zrobienia. Składniki idei Przemysłu 4.0, takie jak IoT, Manufacturing Big Data, kreślą ambitne punkty odniesienia, jednak często brak podstawowej informacji na temat przebiegu procesu utrudnia czy wręcz uniemożliwia efektywne zaplanowanie produkcji lub korektę planu w przypadku jakiegokolwiek zakłócenia* – zaznacza przedstawiciel DSR.

NOWE FUNKCJONALNOŚCI

D. Kacperczyk (eq system) wylicza szereg nowych funkcjonalności jakie posiada system planowania produkcji potwierdzając, że ASPROVA APS ma nie tylko wspierać planistów w tworzeniu harmonogramów, ale być „cyfrowym bliźniakiem całej fabryki", który

umożliwia podejmowanie decyzji w czasie rzeczywistym i z pełną świadomością konsekwencji. – *Najważniejszym krokiem jest wdrożenie dokładnego odwzorowania reguł istotnych z punktu widzenia planowania i harmonogramowania obowiązujących w zakładzie. Dzięki temu ASPROVA APS pozwala nie tylko zobaczyć plan „na papierze", ale zasymulować rzeczywisty przebieg produkcji w różnych wariantach. System umożliwia uruchamianie symulacji dla różnych typów zleceń i scenariuszy operacyjnych, a następnie porównanie ich wpływu na czas realizacji, wykorzystanie zasobów czy poziom zapasów. To diametralnie zmienia sposób pracy planisty – zamiast intuicyjnego korygowania harmonogramów, zyskuje on narzędzie do analizy i podejmowania decyzji w oparciu o twarde dane* – potwierdza D. Kacperczyk, wspominając, że ASPROVA APS coraz mocniej wspiera także obszar utrzymania ruchu, a dzięki predykcyjnemu podejściu system umożliwia planowanie działań konserwacyjnych w taki sposób, aby minimalizować wpływ na produkcję i synchronizować je z cyklem pracy fabryki. Za bardzo istotną uważa też pełną integrację harmonogramowania z zarządzaniem łańcuchem dostaw (SCM) potwierdzając, że system eliminuje niedokładności klasycznych kalkulacji MRP, zapewniając natychmiastowy dostęp do powiązań między zamówieniami sprzedaży, zapasami i zleceniami zakupu, ograniczonymi zdolnościami, a także postępem realizacji zleceń, tym samym realizując procedurę MRP II. – *Dodatkowo wspiera planowanie produkcji w dowolnym modelu zaspokojenia popytu MTO, MTS, ATO, ETO (oraz warianty tych modeli), generując automatycznie zlecenia uzupełniające i równoważąc oba strumienie* – wyjaśnia nasz rozmówca.

> Najtrudniejszym zadaniem w planowaniu produkcji jest dziś nie znalezienie „idealnego planu", ale zdolność do jego nieustannego aktualizowania i adaptacji, tak aby w każdej chwili odzwierciedlał on rzeczywiste możliwości. A to właśnie wymaga systemów klasy APS, które potrafią przełożyć niepewność otoczenia na konkretne warianty działania i wspierać organizację w budowaniu trwałej elastyczności operacyjnej.

D. Lewko (DSR) wspomina natomiast funkcjonalność, która w oferowanym przez DSR systemie harmonogramowania produkcji pojawiała się ponownie, w ulepszonej wersji. Jest nią tzw. zapytanie ofertowe. Pozwala ono na udzielenie natychmiastowej odpowiedzi na pytanie o możliwą datę czy godzinę wykonania określonej ilości wyrobu gotowego. Informacja ta będzie osadzona w kontekście aktualnego harmonogramu produkcyjnego, a więc będą brane pod uwagę dostępne moce produkcyjne. Pod uwagę brana jest również dostępność półproduktów i materiałów kupowanych, niezależnie od tego, czy są one dostępne na magazynie, czy też wymagają wyprodukowania bądź zakupienia. – *System zareaguje, generując na niedostępne na magazynie ilości odpowiednio zlecenia produkcyjne lub zlecenia zakupu. Inną nową, ciekawą funkcjonalnością jest reguła preferowanej sekwencji, która umożliwia producentom definiowanie i egzekwowanie pożądanej kolejności operacji w procesach produkcyjnych. Ta reguła planowania jest szczególnie cenna w złożonych środowiskach produkcyjnych, gdzie utrzymanie określonej sekwencji czynności ma kluczowe znaczenie dla wydajności, jakości i zgodności z przepisami. Umożliwiając użytkownikom określenie preferowanej kolejności operacji, system może zoptymalizować planowanie zleceń pracy zgodnie ze zdefiniowanymi sekwencjami* – wyjaśnia D. Lewko. **K**

Oprogramowanie dla wymagających

zobacz wszystkie nasze systemy

quantum-software.com

Quantum QGUAR

Produkcja bez przestojów

eKanban to nowe podejście do znanej metody zarządzania procesem zaopatrzenia produkcji

fot.: LUCA Logistic Solutions

Kanban to metoda zarządzania stworzona wiele lat temu przez inżynierów Toyoty. Rozwiązanie wykorzystujące wizualne tablice do śledzenia postępów w realizacji konkretnych zadań, w tym zaopatrzeniu stanowisk produkcyjnych w części i podzespoły, ma optymalizować poszczególne procesy.

Kanban pozwala śledzić każdy element zadania w czasie rzeczywistym i reagować na zmiany. W przypadku potrzeby szybkiego uzupełniania zapasów na półkach, rola systemu nabiera specjalnego znaczenia. W LUCA Logistic Solutions typowe, wizualne tablice zatąpiono narzędziami informatycznymi. Powstał zatem eKanban, zastępując z powodzeniem tradycyjne rozwiązanie, oparte na papierowych kartach. Generalny cel jest jasny: to, co kiedyś odbywało się to za pomocą karteczek, dziś wyzwalane jest z wykorzystaniem narzędzia elektronicznego. Długa jest lista narzędzi, które są do dyspozycji organizatorów procesu produkcyjnego, a które pomagają w procesie uzupełniania zapasów na półce (np. części czy podzespoły do produkcji). Ich cechą wspólną jest to, że dbają, aby materiałów do produkcji w żadnym momencie nie zabrakło. – *Kanban to system, który pilnuje, aby nie zatrzymać procesów* – tłumaczy Witold Parzonka (LUCA Logistic Solutions).

PICK-BY-LIGHT, CZUJNIKI LUB „WYŁĄCZNIK KRAŃCOWY"?

Istotnym narzędziem może być system Pick-by-Light. Potwierdzenie pobrania towaru następuje poprzez zatwierdzenie przyciskiem. Naciśnięcie odpowiedniego przycisku spowoduje, że wysyłamy sygnał po sieci, np. do milkrunnera, że konieczne jest uzupełnienie konkretnej części czy podzespołu. Efektywność obsługi tego systemu w znaczącym stopniu zależy rzecz jasna od pracownika i jego... dobrej woli. To on bowiem musi aktywować ową dyspozycję.
Aby w pewnym stopniu uniezależnić się od pracownika, można natomiast zastosować coś, co działa podobnie jak wyłącznik krańcowy zamontowany pod drugim lub trzecim pojemnikiem na regale przepływowym (działanie wyzwalane jest poprzez przyłożenie do niego siły zewnętrznej), najlepiej taki, który posiada możliwość komunikacji bezprzewodowej. To on „wykryje", czy obiekt zewnętrzny, w tym przypadku np. pojemnik, jest fizycznie obecny, czy nie, a następnie automatycznie poinformuje system uzupełniania o tym, że zasób danej cześci uległ wyczerpaniu. To rozwiązanie ma jednak pewne ograniczenie – nadaje się głównie do obsługi relatywnie ciężkich pojemników, jak również regałów grawitacyjnych, nie sprawdzi się raczej wówczas, gdy mamy do czynienia np. ze zbyt lekkimi pojemnikami.

eKanban, zastępuje z powodzeniem tradycyjne rozwiązanie, oparte na papierowych kartach. To, co kiedyś odbywało się za pomocą karteczek, dziś jest wyzwalane z wykorzystaniem narzędzia elektronicznego.

I na to jest jednak rozwiązanie. Właśnie w przypadku, gdy pojemniki są dość lekkie, można zastosować czujniki optyczne. To one bezbłędnie poinformują o sytuacji, gdy zapas danej części czy podzespołu jest na wyczerpaniu. Pewną trudność w tym przypadku stanowi to, że czujniki wymagają odpowiedniego okablowania regału (to, co poprzednio odbywało się bezprzewodowo, teraz działa za pomocą kabla), a to wiąże się z dodatkowymi kosztami.

fot. LUCA Logistic Solutions

fot. LUCA Logistic Solutions

DALMIERZ, WAGA A MOŻE RFID?

W LUCA Logistic Solutions podkreślają, że instalując narzędzia z zakresu eKanban, można pójść jeszcze nieco dalej. Otóż np. można z tyłu regału zamontować dalmierz, a zatem przyrząd mierzący odległość do ostatniego pojemnika. Każda zmiana tej odległości spowoduje wysłanie stosownego sygnału do systemu zarządzania czy milkrunnera o tym, że zapas należy uzupełnić.

Bardzo przydatne w eKanban okazać mogą się również narzędzia z zakresu RFID, a zatem bezdotykowej identyfikacji produktów za pomocą fal radiowych. W każdym pojemniku należy w tym celu „zaszyć" kod RFID. Czytanie tagów RFID z pojemników, z których pobrano już wszystkie podzespoły i odłożono go na miejsce dla pustych pojemników, jest automatyczną informacją o potrzebie uzupełnienia. Taki system pozwala też na inwentaryzację online podzespołów w supermarkecie z dokładnością do pojemnika. Zdalnie informowany jest o tym dostawca/milkrunner.

Innym triggerem mogą być wagi umieszczane pod pojemnikami. To one pozwalają liczyć, ile w konkretnym momencie w danym pojemniku jest części czy podzespołów. Każdy z tensometrów ma swą maksymalną masę, a zatem jest limit. Jeśli elementów ubywa, waga całego pojemnika odpowiednio się zmniejsza. I tu można zastosować odpowiednią kolorystykę na LED-owej listwie. Na przykład wskaźnik zielony oznacza, że już jest blisko rezerwy, przy pomarańczowym już trzeba zamawiać. I w tym przypadku możliwa jest inwentaryzacja on-line, co do sztuki.

DŁUGA LISTA KORZYŚCI

Kanban to system, który – najogólniej mówiąc – dba o to, aby procesy produkcyjne nie zostały zatrzymane z powodu niedostarczenia na czas odpowiednich części czy podzespołow. W istocie zatem przyczynia się do zwiększenia wydajności, bowiem umożliwia szybką identyfikację i eliminację problemów oraz tzw. „wąskich gardeł" w całym procesie produkcyjnym. Zastosowanie narzędzi informatycznych pozwala również na szybsze niż wcześniej, dostosowywanie się do zmniejających się warunków czy priorytetów. Umożliwia również, dzięki ograniczeniu nadmiaru zapasów minimalizować ewentualne marnotrawstwo. Nie do przecenienia jest również kwestia transparentności, bowiem poszczególni członkowie zespołu produkcyjnego mają ciągły wgląd w przebieg procesów i postęp w realizacji poszczególnych zadań, a tym samym mogą szybko reagować, gdy sytuacja tego wymaga. **K**

LUCA
Logistic Solutions

Pick-by-LED®

www.luca.eu

Fale kontra kreski

Technologia RFID na produkcji może stanowić element infrastruktury Internet of Things

fot. Adobe Stock

Tekst: Michał Adam

Potrzeba śledzenia, identyfikacji i kontroli autentyczności produktów, części, optymalizacja zarządzania zapasami czy też zapewnienie bezpieczeństwa i jakości produktu jest czymś zupełnie oczywistym. Technologia RFID (radio-frequency identification), wykorzystująca fale radiowe do przesyłania danych, a będąca istotnym elementem infrastruktury IoT (Internet of Things), może w tym pomóc.

RFID to technologia stosowana np. w kontroli temperatury ładunku czy monitorowaniu ładunków bądź pojemników transportowych. Stanowi alternatywę dla bardziej znanej technologii identyfikacji optycznej (kody kreskowe). Kluczowe różnice pomiędzy znacznikami RFID a bardziej zadomowionymi już na rynku etykietami z kodami kreskowymi to przede wszystkim wyższa sprawność i funkcjonalność RFID od popularnych kresek. W obu przypadkach pozyskiwane dane mogą stanowić kluczowe informacje produkcyjne.

Co do tego, że technologia RFID ma duży potencjał w budowaniu infrastruktury IoT w zakładach produkcyjnych i fabrykach, ponieważ umożliwia automatyczną identyfikację, śledzenie i monitorowanie bez konieczności ingerencji człowieka nie ma wątpliwości Alicja Starnawska, Dyrektor operacyjny, ISS RFID. Podkreśla przy tym, że dzięki integracji z systemami MES, ERP czy platformami analitycznymi RFID staje się fundamentem dla koncepcji smart factory. To dzięki zastosowaniu RFID można zintegrować maszyny, systemy produkcyjne oraz logistyczne. Dodatkowo RFID pozwala automatycznie weryfikować m.in. kompletność produktu budowanego z podzespołów i czas pracy poświęcony przez pracownika na czynności wykonywane na konkretnym stanowisku pracy.

Dla Marka Kuropieski (Prezes Zarządu, Aspekt) RFID jest jednym z fundamentów budowania Internet of Things w fabrykach. Daje możliwość tworzenia sieci czujników i tagów, które automatycznie zasilają systemy IT danymi o przebiegu procesów. W efekcie produkcja staje się bardziej transparentna, a przedsiębiorstwa zyskują warunki do wdrażania zaawansowanej analityki, predykcji i automatyzacji decyzji.

CHŁONNE BRANŻE

A. Starnawska (ISS RFID) przypomina, że o specyfice branżowej decydują: wartość i krytyczność produktu i procesu, stopień złożoności procesów produkcyjnych, wymogi prawne i normatywne oraz potencjalne oszczędności z automatyzacji i redukcji błędów. – *Wśród naszych klientów produkcyjnych największe zainteresowanie wprowadzeniem treaceability są firmy z branży motoryzacyjnej, farmaceutycznej, przemysłowej, w tym odzieżowej i retail. Dlaczego? Z uwagi na to, że w szczególności w firmach produkcyjnych bardzo ważnym elementem jest monitorowanie komponentów, kontrola jakości, identyfikacja części na liniach montażowych, szybka inwentaryzacja. Dodatkowo wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z opakowaniami zwrotnymi, RFID jest wysoko użytecznym narzędziem do zarządzania nimi. Pamiętajmy o tym, że RFID automatyzuje procesy i może być zastosowane tam, gdzie „wzrok nie sięga”* – wylicza A. Starnawska i zaznacza, że o specyfice branżowej decyduje konieczność optymalizacji procesów produkcyjnych, w których RFID wspomoże pracę zespołów produkcyjnych i dostarczy w czasie rzeczywistym danych do analizy różnym systemom. Dostarcza dane wejściowe do ekosystemu IoT, umożliwiając tworzenie cyfrowych bliźniaków produktów i procesów w fabrykach.

> Technologia RFID ma duży potencjał w budowaniu infrastruktury IoT w zakładach produkcyjnych oraz fabrykach, ponieważ umożliwia automatyczną identyfikację, śledzenie i monitorowanie bez konieczności ingerencji człowieka. Dzięki integracji z systemami MES, ERP czy platformami analitycznymi RFID staje się fundamentem dla koncepcji smart factory.

M. Kuropieska (Aspekt) potwierdza, że RFID szczególnie mocno rozwija się w branżach

o wysokiej wartości jednostkowej produktów i dużej złożoności procesów – w motoryzacji, elektronice, lotnictwie czy farmacji. Istotnym czynnikiem jest również wymóg pełnej identyfikowalności (traceability), np. w przemyśle spożywczym czy medycznym. Decyduje o tym – co podkreśla M. Kuropieska – nie tylko wartość wyrobów, ale także wymagania regulacyjne, bezpieczeństwo oraz potrzeba eliminacji błędów w łańcuchu dostaw i procesach produkcyjnych.

KLUCZOWE ATUTY

A. Starnawska (ISS RFID) wylicza kluczowe atuty technologii RFID z punktu widzenia budowania przestrzeni IoT w fabryce. Mówi m.in. o automatycznym pozyskiwaniu danych w czasie rzeczywistym, poprzez automatyczną i masową identyfikację komponentów (duża liczba odczytanych jednostek w krótkim czasie, eliminacja pracy manualnej przy skanowaniu), jak również o możliwości integracji z systemami IoT i analityką big data, przekazanie zabranych, odpowiednio odfiltrowanych danych do różnych systemów, umożliwienie szybkiej analizy danych, którą można wykorzystać do usprawnienia procesów, monitorowania czy wdrożenia predictive maintenance. Wspomina o braku konieczności kontaktu wzrokowego z tagiem (w przeciwieństwie do kodów kreskowych), a także możliwości odczytu z odległości nawet kilku/kilkunastu metrów, co wpływa m.in. na pełną automatyzację punktów kontrolnych. – *Wśród atutów są też: odporność na warunki przemysłowe (kurz, wilgoć, temperatura) czy możliwość zapewniania pełnej transparentności i traceability produkcji – monitorowanie komponentu na każdym etapie życia produktu. Jeśli chodzi o Digital Twin, to RFID pozwala powiązać fizyczny obiekt z jego cyfrową reprezentacją w systemie IoT, dzięki czemu możliwe jest symulowanie procesów, przewidywanie problemów i wdrażanie optymalizacji w trybie ciągłym* – wylicza A. Starnawska.

M. Kuropieska (Aspekt) za największą przewagę RFID w kontekście IoT uważa to, że umożliwia automatyczną identyfikację i gromadzenie danych bez konieczności ingerencji pracownika. Dzięki temu każdy element produkcji może się stać częścią sieci informacyjnej i komunikować się z systemami zarządzającymi fabryką. RFID pozwala też nie tylko na identyfikację, ale również na lokalizowanie i śledzenie obiektów w czasie rzeczywistym, co buduje podstawy dla cyfrowych bliźniaków.

> Kluczowe różnice pomiędzy znacznikami RFID a bardziej zadomowionymi już na rynku, etykietami z kodami kreskowymi to przede wszystkim wyższa sprawność i funkcjonalność RFID od popularnych kodów kreskowych.

WARUNKI DO SPEŁNIENIA

Również w przypadku RFID liczy się, rzecz jasna, opłacalność. A. Starnawska (ISS RFID) zastrzega, że przed wdrożeniem rozwiązania należy przeprowadzić analizę. – *Pozwoli ona poznać korzyści osiągnięte w wyniku implementacji RFID i określi koszty, które należy ponieść, by system wdrożyć (koszt zakupu systemu vs. oszczędności uzyskane w wyniku jego funkcjonowania). Oczywiste jest, że im większa liczba elementów (skala produkcji), tym wyższy zwrot z inwestycji dzięki automatyzacji i ograniczeniu strat. Większy wolumen oznaczanych przedmiotów to niższa cena ich zakupu* – mówi A. Starnawska i podkreśla, że znaczenie ma też wartość wyrobów. Korzystanie z systemu RFID jest szczególnie opłacalne przy produktach wysokiej wartości lub krytycznych (np. farmacja, lotnictwo, automotive), gdzie błędy generują duże koszty. – *Im więcej punktów krytycznych mamy w naszym przedsiębiorstwie oraz im bardziej złożone i wieloetapowe są*

fot. Adobe Stock

procesy, tym bardziej wymagają precyzyjnego, automatycznego monitoringu (np. montaż samochodów). Nie bez znaczenia jest też gotowość infrastruktury IT do integracji danych RFID z IoT oraz ich dalszego wykorzystania w analizach – zaznacza przedstawicielka ISS RFID. Dodaje, że projekty RFID są skalowalne, można zacząć od małego wycinka procesów produkcyjnych, a następnie rozszerzać jego działania na kolejne obszary.
M. Kuropieska (Aspekt) potwierdza, że opłacalność wdrożenia RFID wynika z połączenia kilku czynników. Im większa skala procesów i liczba operacji w fabryce, tym szybciej rozwiązanie zwraca się w postaci oszczędności czasu i redukcji błędów. Ważna jest również wartość wyrobów – im droższe i bardziej wrażliwe na pomyłki, tym łatwiej uzasadnić inwestycję w technologię. – *Charakter procesów także ma ogromne znaczenie: RFID sprawdza się tam, gdzie wymagane są pełne śledzenie komponentów, szybka kompletacja lub kontrola jakości w czasie rzeczywistym. Kluczowe jest również powiązanie systemu z istniejącą infrastrukturą IT, taką jak WMS, MES czy ERP, dopiero wtedy RFID staje się integralną częścią cyfrowego ekosystemu produkcji* – podsumowuje M. Kuropieska.

NA PRZYKŁAD...

A. Starnawska (ISS RFID) opowiada o realizacji dla odbiorcy z sektora przemysłowego, gdzie wyzwaniem było lokalizowanie profili aluminiowych na etapie produkcji, wymagające warunki środowiskowe (temperatura, kwas siarkowy, kwas fluorowodorowy), duża obecność metalu, ciasne przestrzenie, a także niewielkie odległości. – *Produkcja profili aluminiowych to proces wieloetapowy, obejmujący m.in. chemiczne przygotowanie powierzchni w specjalistycznych wannach do trawienia kwasem. Każdy profil musi przebywać w kąpieli chemicznej przez ściśle określony czas – zarówno niedotrzymanie, jak i przekroczenie parametrów procesowych prowadzi do obniżenia jakości wyrobu finalnego. Trudność polegała na doborze odpowiednich tagów RFID, które mogły zostać użyte w wymagającym procesie produkcyjnym. Klient potrzebował kontroli czasu przebywania elementów w poszczególnych*

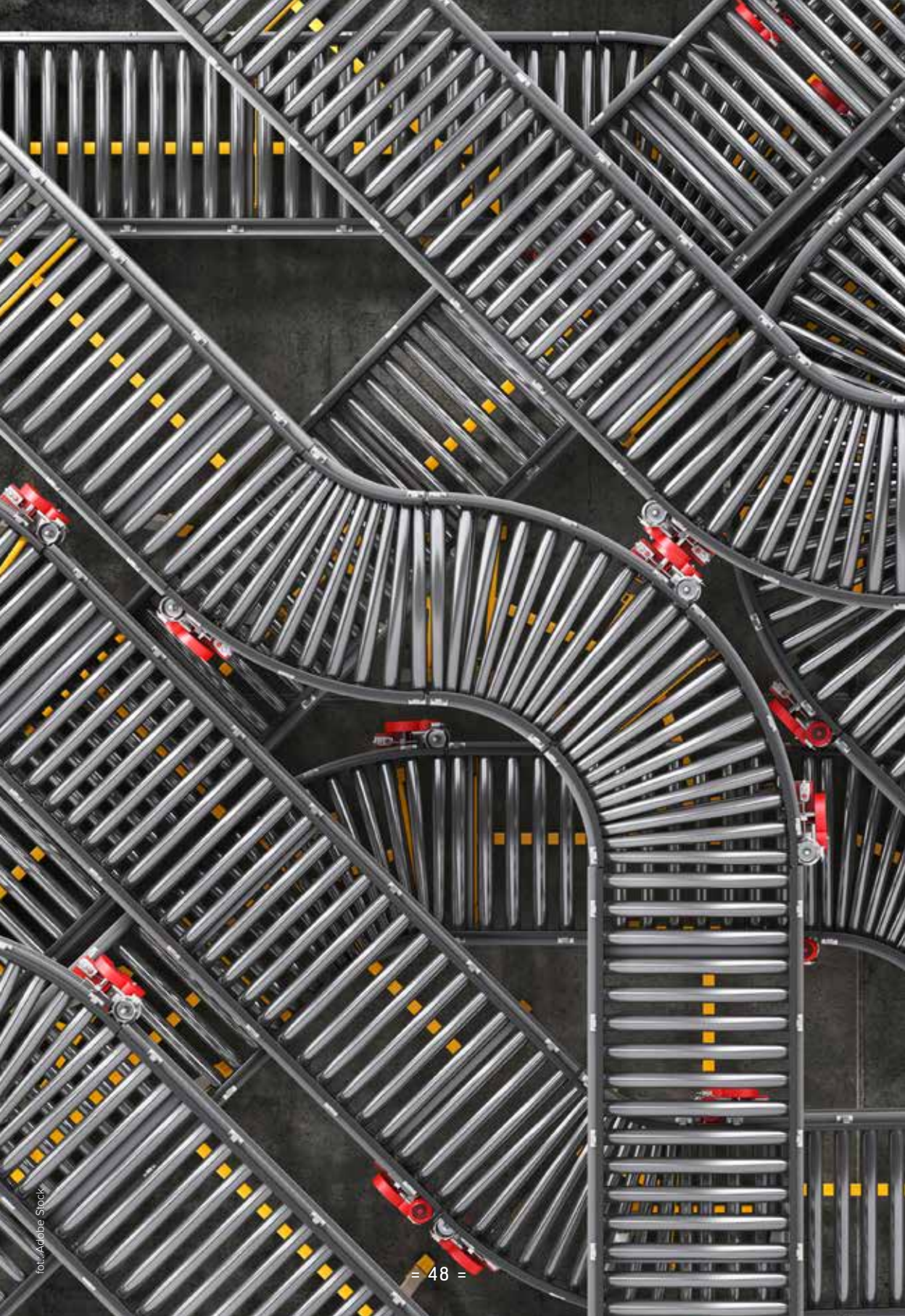
fot.: Adobe Stock

RFID jest jednym z fundamentów budowania Internet of Things w fabrykach. Daje możliwość tworzenia sieci czujników i tagów, które automatycznie zasilają systemy IT danymi o przebiegu procesów. W efekcie produkcja staje się bardziej transparentna, a przedsiębiorstwa zyskują warunki do wdrażania zaawansowanej analityki, predykcji i automatyzacji decyzji.

procesach produkcyjnych (np. w wannach do wytrawiania kwasem) i pobrania danych w odpowiednich punktach kontrolnych – opowiada A. Starnawska i podkreśla, że z uwagi na specyfikę produkcji, dzięki zainstalowanemu RFID, odpowiednio dobranym komponentom i kalibracji urządzeń, odczyt przy zastosowaniu fal radiowych udowodnił, że RFID lepiej współpracuje z automatyką niż kody data matrix. Każdy oznaczony element produkcyjny jest jednoznacznie identyfikowany i monitorowany w czasie rzeczywistym, osiągnięto automatyczną kontrolę czasu ekspozycji w wannach chemicznych, zminimalizowano ryzyko błędów. – *Wdrożenie RFID w produkcji profili aluminiowych pozwoliło nie tylko rozwiązać problem trudnych warunków środowiskowych, ale także znacząco zwiększyło efektywność i jakość całego procesu, potwierdzając przewagę technologii radiowej nad systemami optycznymi* – podsumowuje przedstawicielka ISS RFID.

M. Kuropieska (Aspekt) wspomina o jednym z projektów w branży spożywczej, gdzie wdrożono bramkę RFID w punkcie przejścia pomiędzy produkcją a magazynem. Klient potrzebował pełnej kontroli nad przepływem wyrobów, w szczególności śledzenia partii i dat ważności, aby zagwarantować, że do odbiorców trafiają wyłącznie produkty pełnowartościowe. – *Całość została zintegrowana z systemem WMS Rewista, dzięki czemu każdy ruch produktu jest rejestrowany w czasie rzeczywistym. Oprócz bramki klient został także wyposażony w drukarki i skanery RFID, co dodatkowo wspiera procesy identyfikacji i kompletacji* – dodaje M. Kuropieska. **K**

mewa
„Pomaga nam dbać o zrównoważony rozwój, zamiast tylko o tym mówić.“
Mewa.
Kompleksowy serwis odzieży roboczej.
Więcej informacji na ten temat:
mewa-service.pl/pelen-serwis



fot. Adobe Stock

PRZEPŁYW

50 Wspomaganie manipulacji

56 Ergonomia i oszczędność energii w jednym

60 Trenowanie robotów

64 Oddech linii produkcyjnej

Wspomaganie manipulacji

Manipulatory podciśnieniowe rozszerzają strefy zastosowań i swoje możliwości techniczne

fot.: Dalmec

Tekst: Michał Adam

Manipulatory sprawdzają się szczególnie w ręcznym przemieszczaniu ładunków oraz obsłudze tych cykli roboczych, które wymagają szybkich, powtarzalnych ruchów. Znajdują zastosowanie przy załadunku i rozładunku palet, beczek, worków, a także innych ładunków o nieregularnych kształtach czy dużej wadze.

Manipulatory stosowane są zarówno w halach produkcyjnych, jak i obiektach magazynowych, słowem wszędzie tam, gdzie pracownicy musieliby przenosić ciężkie przedmioty. Urządzenia do manipulowania ładunkami są zatem w stanie ułatwić przeprowadzanie wielu ważnych procesów produkcyjnych. Bez względu na rodzaj urządzenia, cel jest takim sam: chodzi o zwielokrotnienie siły użytej przez operatora. Wszystko służy przyśpieszeniu wykonywania czynności produkcyjnych, odciążenia pracowników. Kluczowe jest rzecz jasna bezpieczeństwo. – *W typowych manipulatorach pneumatycznych dostępne udźwigi sięgają nawet do 1,5 t. Należy jednak pamiętać, że z założenia są to urządzenia wspomagające, zatem praca z ładunkami powyżej 1,5 t może znacząco obniżać ergonomię* – zaznacza Adam Szlendak, Dyrektor Zarządzający, Dalmec Polska, potwierdzając jednocześnie, że manipulatory przemysłowe zyskują na znaczeniu – zarówno w logistyce, jak i w produkcji. – *Jeżeli za manipulatory uznamy pneumatyczne urządzenia pozwalające na swobodne i precyzyjne prowadzenie ładunku, to w zależności od rodzaju zastosowanych chwytaków ich maksymalny udźwig może sięgać nawet 600–700 kg. W tego typu rozwiązaniach wszystkie ruchy wspomagane są sprężonym powietrzem, co znacząco odciąża operatora i zapewnia płynność pracy. Warto dodać, że manipulatory tubowe, stosowane najczęściej przy mniejszych i bardziej dynamicznych operacjach, projektowane są z udźwigiem do 300 kg. Niezależnie od konstrukcji, niezwykle istotnym elementem działania manipulatora jest stabilizacja ładunku podczas przenoszenia – to ona decyduje o bezpieczeństwie pracy, precyzji odkładania elementów oraz komforcie obsługi* – dodaje Daniel Calów, Dyrektor sprzedaży, ID Lifting.

W typowych manipulatorach pneumatycznych dostępne udźwigi sięgają nawet do 1,5 t. Należy jednak pamiętać, że z założenia są to urządzenia wspomagające, zatem praca z ładunkami powyżej 1,5 t może znacząco obniżać ergonomię

WAŻNA JEST TECHNIKA

D. Calów (ID Lifting) podkreśla, że w przypadku najcięższych ładunków najskuteczniejszym rozwiązaniem okazują się chwytaki mechaniczne wyposażone w pneumatyczne blokady, które gwarantują pewne i stabilne trzymanie elementu. Jak w każdym typie i modelu manipulatora, kluczową rolę odgrywają zabezpieczenia mające na celu utrzymanie ładunku w każdej sytuacji. Tam, gdzie mamy do czynienia z powierzchniami nieprzepuszczalnymi, z powodzeniem stosowane są również chwytaki podciśnieniowe, oparte na pompach eżektorowych lub elektrycznych. – *Standardem w naszych rozwiązaniach jest zbiornik powietrza, umożliwiający dokończenie cyklu pracy nawet w przypadku nagłego braku sprężonego powietrza. Dodatkowo, dla zwiększenia bezpieczeństwa i komfortu obsługi, oferujemy opcjonalne sygnalizatory dźwiękowe informujące o braku zasilania. Dzięki takim rozwiązaniom użytkownik zyskuje pewność, że manipulator będzie działał niezawodnie nawet w warunkach nieprzewidzianych zakłóceń* – wyjaśnia D. Calów.

Fakt, że chwytaki stosowane do najcięższych ładunków nie różnią się istotnie pod względem zasady działania – różnica polega głównie na ich zwiększonych gabarytach, dostosowanych do masy i rozmiarów transportowanych elementów potwierdza A. Szlendak (Dalmec Polska). Radzi, by pamiętać również o tym, że nośność manipulatorów podawana w specyfikacjach technicznych odnosi się do udźwigu brutto, czyli obejmuje zarówno masę chwytaka, jak i samego ładunku. Dopiero oznaczenie znajdujące się bezpośrednio na urządzeniu określa maksymalny dopuszczalny udźwig netto. – *W zależności od charakteru przemieszczanego ładunku, w najcięższych*

manipulatorach stosuje się różne typy chwytaków: chwytaki mechaniczne – obejmujące, zaciskające, dedykowane do elementów o nieregularnych kształtach i dużej sztywności; ssawki próżniowe (vacuum grippers) – szczególnie przydatne przy przenoszeniu dużych, płaskich powierzchni, takich jak tafle szkła czy panele metalowe; głowice magnetyczne – wykorzystywane do transportu elementów stalowych i innych materiałów ferromagnetycznych – wymienia A. Szlendak, podkreślając przy tym, jak istotne są systemy szybkiej wymiany chwytaków, m.in. z użyciem szybkozłączek. To one pozwalają na sprawne dostosowanie urządzenia do różnorodnych zadań, zwiększając jego elastyczność i ergonomię. – *Największe udźwigi osiągane są w manipulatorach wyposażonych w hakowy system mocowania – w takich przypadkach możliwe jest bezpieczne przenoszenie ładunków o masie dochodzącej nawet do 1,5 t* – uzupełnia przedstawiciel Dalmec Polska.

W przypadku najcięższych ładunków najskuteczniejszym rozwiązaniem okazują się chwytaki mechaniczne wyposażone w pneumatyczne blokady, które gwarantują pewne i stabilne trzymanie elementu.

fot.: ID Lifting

BEZPIECZEŃSTWO WSPOMAGANE

To, że w przypadku najcięższych ładunków i ładunków o ekstremalnych gabarytach nie stosuje się dodatkowych, zewnętrznych środków bezpieczeństwa, ponieważ manipulatory – spośród wszystkich urządzeń transportu bliskiego (UTB) – należą do najbardziej zaawansowanych i bezpiecznych systemów tego typu, zaznacza A. Szlendak (Dalmec Polska). Ich konstrukcja uwzględnia nie tylko ergonomię i funkcjonalność, ale przede wszystkim maksymalny poziom bezpieczeństwa pracy, zarówno dla operatora, jak i dla przemieszczanego produktu – niezależnie od jego masy, rozmiaru czy specyfiki. Już na etapie projektowania urządzenia uwzględniane są wbudowane systemy zabezpieczające, takie jak: mechaniczne i pneumatyczne blokady chwytu, chroniące przed przypadkowym upuszczeniem ładunku; systemy antyprzeciążeniowe, które uniemożliwiają podniesienie ładunku przekraczającego dopuszczalną nośność, automatyczne blokady pozycji, zapobiegające niekontrolowanym ruchom w przypadku awarii zasilania lub spadku ciśnienia, jak również wyważanie dynamiczne i mechanizmy kompensacji masy, zapewniające precyzyjne i stabilne manewrowanie nawet bardzo ciężkimi przedmiotami. A. Szlendak wspomina również o zabezpieczeniach działających w momencie zaniku zasilania, jak również o czujnikach obecności ładunku (ułatwiają powtarzalne, bezpieczne pobieranie produktów). – *Każdy manipulator jest projektowany zgodnie z wymaganiami przepisów bezpieczeństwa maszyn (m.in. Dyrektywa*

fot. Manipulator podciśnieniowy Manupac-150 do przenoszenia płyt meblowych o wymiarach 2,8x0,07 m i wadze do 150 kg

Maszynowa 2006/42/WE), a do każdego egzemplarza opracowywana jest indywidualna analiza ryzyka, zgodna z obowiązującymi normami. Analiza ta określa potencjalne zagrożenia wynikające z konkretnego zastosowania urządzenia oraz definiuje odpowiednie środki redukcji ryzyka. Dzięki temu nie ma potrzeby stosowania dodatkowych, zewnętrznych systemów wspomagających bezpieczeństwo, ponieważ same manipulatory zawierają komplet zabezpieczeń już w swojej podstawowej konstrukcji. Są to urządzenia samowystarczalne, bezpieczne w eksploatacji i w pełni zgodne z rygorystycznymi standardami przemysłowymi – podsumowuje A. Szlendak.

D. Calów (ID Lifting) zastrzega jednak, że oprócz standardowych zabezpieczeń, przy manipulowaniu ładunkami o dużych gabarytach szczególną uwagę zwraca się na ergonomię i konstrukcję rączek sterujących, tak aby zapewniały operatorowi maksymalne bezpieczeństwo podczas pracy. – *Ważnym elementem są także ograniczniki kąta obrotu ramion, które chronią pobliskie instalacje oraz inne maszyny przed przypadkowym uderzeniem w trakcie transportu ładunku. Nie mniej istotne jest zapewnienie odpowiedniej przestrzeni roboczej i wysokości, umożliwiających bezpieczne wykonywanie operacji, takich jak obracanie czy pochylanie elementów. Dzięki takim rozwiązaniom manipulatory pozostają nie tylko funkcjonalne, ale i bezpieczne nawet przy najbardziej wymagających zastosowaniach* – mówi D. Calów.

KLUCZOWE TRENDY

Zainteresowanie różnego rodzaju manipulatorami przemysłowymi jest coraz większe,

fot. Dalmec

pojawiają się nowe branże, które dopiero odkrywają potencjał tych urządzeń. D. Calów (ID Lifting) zauważa zresztą pewne nowe trendy, jeśli chodzi o potrzeby przyszłych użytkowników tych urządzeń. – *Jeszcze niedawno mianem „ciężkiego" ładunku określano elementy ważące powyżej 50 kg. Dziś granica ta uległa znacznemu przesunięciu i już detale czy opakowania o wadze przekraczającej 10 kg są traktowane jako wymagające wsparcia technicznego. Nie jest to związane z obniżeniem siły pracowników, lecz z coraz większą świadomością dotyczącą ergonomii, bezpieczeństwa i efektywności procesów* – mówi przedstawiciel ID Lifting i zaznacza, że zmienia się także obszar zastosowań manipulatorów. Jeszcze do niedawna kojarzone były one głównie z przemysłem ciężkim, hutnictwem czy zakładami stalowymi. Dziś sięgają po nie również branże, w których nikt wcześniej nie spodziewałby się takiego rozwiązania – farmacja, przemysł spożywczy, logistyka czy sektor e-commerce. W każdym z tych obszarów pracodawcy coraz częściej dostrzegają, że nawet relatywnie lekkie ładunki, przenoszone ręcznie, generują ryzyko kontuzji, wydłużają czas operacji i stanowią niepotrzebne obciążenie dla zespołu. W rozmowach z dostawcami urządzeń użytkownicy koncentrują się dziś przede wszystkim na praktycznych aspektach inwestycji. – *Najważniejsze stają się cena, przewidywalny termin dostawy oraz możliwość elastycznego dopasowania manipulatora do charakterystyki zakładu i rodzaju ładunków. Urządzenie ma nie tylko spełniać swoje podstawowe zadanie, ale także ułatwiać codzienną pracę, zwiększać jej tempo i poprawiać ergonomię stanowisk. W efekcie manipulator podciśnieniowy coraz częściej traktowany jest jako standardowe wyposażenie zakładu, a nie dodatkowy luksus. To wyraźna zmiana jakościowa, która otwiera drogę do dalszej automatyzacji i optymalizacji procesów praktycznie w każdej gałęzi przemysłu* – mówi D. Calów.

A. Szlendak (Dalmec Polska) podaje, że klienci pytają najczęściej o: ergonomię i bezpieczeństwo pracownika (redukcja urazów, ergonomiczne uchwyty, intuicyjna obsługa); elastyczność w chwytaniu ładunków — szybka wymiana narzędzi chwytających, różnorodność końcówek, dostosowywanie do różnych kształtów i materiałów; czy relację: koszt skuteczność versus robotyzacja — manipulatory oferują niższy koszt wdrożenia i utrzymania w porównaniu z pełną automatyzacją robotyczną. – *Liczy się dla nich również prostota i niezawodność — prostsza konstrukcja (mechaniczna/pneumatyczna) = niższe przestoje i łatwiejsza obsługa; automatyzacja i integracja z IoT — klienci pytają o systemy z czujnikami, danymi w czasie rzeczywistym, monitorowaniem stanu i predykcyjną konserwacją. Zauważalnym trendem jest wzrost popytu w sektorach logistycznych i e commerce — gdzie manipulatory pomagają*

przy przyśpieszeniu i precyzji operacji sortowania i pakowania – opowiada A. Szlendak

SIŁA INNOWACJI

D. Calów (ID Lifting) zwraca uwagę na to, że największe możliwości innowacji w obszarze manipulatorów dotyczą dziś przede wszystkim ergonomii oraz elastyczności rozwiązań. Klienci oczekują urządzeń, które nie tylko odciążają pracownika fizycznie, ale także intuicyjnie wspierają go w codziennych zadaniach. Dlatego rozwijane są nowe konstrukcje rączek sterujących, umożliwiające jeszcze bardziej precyzyjne i płynne prowadzenie ładunku. Coraz większą rolę odgrywa także integracja z systemami automatyki i cyfrowym nadzorowaniem pracy urządzeń. Manipulatory mogą być wyposażane w czujniki monitorujące parametry chwytania i stabilności, a także w systemy sygnalizacji, które zwiększają poziom bezpieczeństwa. Widać również wyraźny trend w kierunku poprawy efektywności energetycznej – stosowanie nowoczesnych pomp podciśnieniowych czy rozwiązań hybrydowych pozwala ograniczać zużycie sprężonego powietrza i energii elektrycznej. – *Warto podkreślić, że innowacje nie dotyczą wyłącznie dużych zmian konstrukcyjnych. Bardzo często to drobne usprawnienia, np. lepsza stabilizacja ładunku, szybka wymiana chwytaków czy możliwość dostosowania manipulatora do różnych zadań w krótkim czasie – decydują o realnej wartości urządzenia dla użytkownika. To właśnie w tych obszarach tkwi największy potencjał rozwoju technologii manipulacyjnych* – dodaje D. Calów.

Według A. Szlendaka (Dalmec Polska) przyszłość manipulatorów to urządzenia inteligentne, lekkie, adaptacyjne i bezpieczne, coraz bliższe współpracy z człowiekiem niż klasyczne roboty przemysłowe. Najwięcej innowacji pojawi się w systemach chwytania i integracji z AI oraz wizyjną kontrolą jakości.

– *Największego potencjału upatruję w: większej elastyczność i adaptacyjności, w tym, że manipulatory będą coraz mniej „sztywne" (pojawią się konstrukcje modułowe, łatwe do rekonfiguracji pod nowe procesy), rozwiązania współpracy z człowiekiem będą bardziej naturalne, z większym naciskiem na ergonomię i bezpieczeństwo, Chwytaki adaptacyjne – bardziej elastyczne i dopasowujące się do zmiennych form produktów. Widzę spore perspektywy w integracji ze sztuczną inteligencją i systemami wizyjnymi (manipulatory z kamerami 2D/3D oraz AI będą rozpoznawały obiekty o różnym kształcie i orientacji – nie tylko „podnoszenie z tego samego miejsca"; inteligentne algorytmy pozwolą na uczenie się na bieżąco (np. dopasowanie chwytu do nietypowego przedmiotu), jak również na lekkość i energooszczędność. Pojawią się konstrukcje z kompozytów i lekkich stopów* – mówi A. Szlendak, prognozując ponadto wzrost roli systemów minimalizujących zużycie sprężonego powietrza, integrację z cyfrowym ekosystemem (manipulatory staną się częścią Przemysłu 4.0 i 5.0 – pełna komunikacja z ERP/MES/WMS), zwiększenie znaczenia predykcyjnego utrzymania ruchu (czujniki IoT będą przewidywały zużycie), jak również cyfrowych bliźniaków (digital twins), które umożliwią symulacje i optymalizację przed wdrożeniem. **K**

Jeszcze niedawno mianem „ciężkiego" ładunku określano elementy ważące powyżej 50 kg. Dziś granica ta uległa znacznemu przesunięciu i już detale czy opakowania o wadze przekraczającej 10 kg są traktowane jako wymagające wsparcia technicznego. Nie jest to związane z obniżeniem siły pracowników, lecz z coraz większą świadomością dotyczącą ergonomii, bezpieczeństwa i efektywności procesów.

Ergonomia i oszczędność energii w jednym

Manipulator pneumatyczny BASIC oraz CLASSIC B-M firmy Lifts All

fot.: ID Lifting

Współczesne zakłady przemysłowe coraz częściej sięgają po rozwiązania, które nie tylko zwiększają wydajność pracy, ale także poprawiają bezpieczeństwo i ergonomię na stanowiskach roboczych. Manipulatory pneumatyczne BASIC oraz CLASSIC B-M szwedzkiej firmy Lifts All są doskonałym przykładem połączenia nowoczesnej technologii z funkcjonalnością, jakiej oczekują użytkownicy w przemyśle drzewnym, spożywczym, logistycznym czy produkcyjnym.

MAKSYMALNA WYDAJNOŚĆ PRZY MINIMALNYM ZUŻYCIU POWIETRZA

Jednym z kluczowych atutów manipulatorów BASIC i CLASSIC B-M jest zastosowany system oszczędzania energii EEM (Energy Saving System). To innowacyjne rozwiązanie znacznie ogranicza zużycie sprężonego powietrza – głównego medium roboczego w pneumatyce. System automatycznie odcina dopływ powietrza w momencie, gdy manipulator nie jest używany lub wytworzona jest wystarczająca próżnia do trzymania ładunku, co pozwala zredukować straty energii i obniżyć koszty eksploatacji.

Manipulatory BASIC i CLASSIC B-M posiadają system oszczędzania energii EEM (Energy Saving System), który ogranicza zużycie sprężonego powietrza, gdy urządzenia nie są używane lub wytworzona jest wystarczająca próżnia do trzymania ładunku, co pozwala zredukować straty energii i obniżyć koszty eksploatacji.

W praktyce oznacza to nie tylko realne oszczędności dla zakładu, ale również korzyść środowiskową – mniejsze zużycie energii to mniejszy ślad węglowy. W czasach, gdy zrównoważony rozwój staje się kluczowym elementem strategii wielu firm, takie rozwiązanie nabiera szczególnego znaczenia.

ERGONOMIA I BEZPIECZEŃSTWO PRACY

Manipulatory BASIC i CLASSIC B-M zostały zaprojektowane z myślą o maksymalnym komforcie użytkownika. Ich ergonomiczna budowa ułatwia obsługę i pozwala ograniczyć wysiłek fizyczny pracowników nawet przy częstym i intensywnym użytkowaniu. Sterowanie odbywa się za pomocą lekkiej, intuicyjnej dźwigni, która zapewnia pełną kontrolę nad ruchem chwytaka – zarówno w pionie, jak i poziomie.

Dzięki dobrze wyważonej konstrukcji i precyzyjnemu mechanizmowi podnoszenia, urządzenia minimalizują ryzyko kontuzji oraz przeciążeń układu mięśniowo-szkieletowego, co przekłada się na mniejszą liczbę absencji chorobowych oraz zwiększoną satysfakcję z pracy.

WSZECHSTRONNOŚĆ I ADAPTACJA DO RÓŻNYCH ZADAŃ

Manipulatory z serii BASIC oraz CLASSIC B-M wyróżniają się także wysoką elastycznością zastosowań. Dzięki bogatemu zestawowi osprzętu, w tym przyssawek pneumatycznych oraz chwytaków ręcznych, możliwe jest łatwe dostosowanie urządzenia do różnorodnych zadań transportowych. Niezależnie od tego, czy chodzi o podnoszenie płyt drewnianych, worków z materiałami sypkimi, kartonów, elementów metalowych, czy szkła, manipulatory Lifts All zapewniają pewny i stabilny chwyt.

Dodatkowym atutem, który zwiększa funkcjonalność urządzenia, jest zintegrowane złącze pochylania 0–90°, umożliwiające obracanie podnoszonych ładunków w osi poziomej. Funkcja ta jest szczególnie przydatna w procesach montażowych, pakowania oraz układania produktów w stosach, gdzie wymagane jest odpowiednie ustawienie elementu.

BASIC CZY CLASSIC B-M – KTÓRĄ WERSJĘ WYBRAĆ?

Model BASIC jest idealnym rozwiązaniem dla użytkowników, którzy szukają prostoty, efektywności i konkurencyjnej ceny. Jego intuicyjna obsługa sprawia, że jest chętnie wybierany do stanowisk o umiarkowanym natężeniu pracy, gdzie

fot.: ID Lifting

fot.: ID Lifting

liczy się niezawodność i szybka adaptacja operatorów.
Z kolei CLASSIC B-M to wersja bardziej rozbudowana, przystosowana do intensywnej eksploatacji i bardziej zaawansowanych zadań. Wersja CLASSIC oferuje szerszy zakres możliwości konfiguracyjnych oraz opcjonalne wyposażenie, co czyni ją optymalnym wyborem dla większych zakładów produkcyjnych i logistycznych.

Manipulatory z serii BASIC oraz CLASSIC B-M wyróżniają się wysoką elastycznością zastosowań. Bogaty zestaw osprzętu, w tym przyssawek pneumatycznych oraz chwytaków ręcznych, umożliwia łatwe dostosowanie urządzenia do różnorodnych zadań transportowych.

PODSUMOWANIE

Manipulatory pneumatyczne BASIC oraz CLASSIC B-M firmy Lifts All to doskonałe narzędzia wspierające nowoczesne procesy produkcyjne i logistyczne. Łączą energooszczędność dzięki systemowi EEM, ergonomiczną konstrukcję oraz wszechstronność zastosowań dzięki szerokiemu wyborowi chwytaków i przyssawek. Funkcja pochylania 0–90° dodatkowo zwiększa zakres możliwych zastosowań, czyniąc z tych manipulatorów rozwiązania, które sprawdzą się w niemal każdej branży.
Dla firm poszukujących niezawodnych, ekonomicznych i bezpiecznych rozwiązań do przenoszenia ładunków – manipulatory BASIC i CLASSIC B-M to inwestycja, która szybko się zwraca, przynosząc realne korzyści zarówno pracownikom, jak i całemu przedsiębiorstwu. **K**

ID LIFTING

Manipulatory pneumatyczne

Manipulatory podciśnieniowe

Wózki manipulacyjne

Telefon
+48 71 30 70 123

Email
info@id-lifting.pl

Strona
www.id-lifting.pl

Trenowanie robotów

RealMan uruchomił w Pekinie nowatorskie Centrum Danych wykorzystywanych do szkolenia robotów humanoidalnych

fot.: RealMan Robotics

Roboty humanoidalne, powszechnie uznawane za jeden z najbardziej obiecujących nośników sztucznej inteligencji, coraz śmielej opuszczają laboratoria i zaczynają się pojawiać w codziennym życiu i w zastosowaniach przemysłowych.

Chcąc przyśpieszyć ten proces, w Pekinie oficjalnie otwarto wielkoskalowe Centrum Danych wykorzystywanych do szkolenia robotów humanoidalnych. To innowacyjne miejsce łączy prace rozwojowe w zakresie kluczowych technologii, testowanie zastosowań w oparciu o konkretne scenariusze, szkolenie operatorów oraz współpracę ekosystemową. RealMan Robotics, jako dostawca technologii i sprzętu, odegrał kluczową rolę w procesie uruchomienia centrum oraz stale wspiera je w codziennym funkcjonowaniu.

ŚWIATOWEJ KLASY OŚRODEK SZKOLENIOWY DLA ROBOTYKI

Centrum zajmuje powierzchnię 3000 m² i zostało podzielone na strefę szkoleniową oraz aplikacyjną, w których rozmieszczono już 108 różnorodnych robotów. Wśród nich znajdują się roboty dwuramienne do podnoszenia, humanoidalne roboty na kołach, drono-ramiona oraz czworonożne platformy robotyczne. Aby zapewnić wysoką jakość danych i realizm scenariuszy, w centrum stworzono dziesięć środowisk odzwierciedlających rzeczywiste sytuacje, m.in. opiekę nad osobami starszymi i rehabilitację, zadania ratownicze i specjalne (np. w sytuacjach kryzysowych, wojskowych czy przemysłowych), innowacyjny handel detaliczny (łączący sklepy fizyczne, e-commerce i automatyzację), montaż samochodów oraz inteligentną gastronomię. Scenariusze te wspierają wielkoskalowe generowanie danych multimodalnych, dostarczając szacunkowo ponad milion wysokiej jakości punktów danych rocznie do trenowania zaawansowanych modeli AI.

USUWANIE BARIER BRANŻOWYCH

Centrum odpowiada na trzy fundamentalne problemy w robotyce. Pierwszym jest brak uogólnienia danych dla różnych scenariuszy. Drugi to znaczne różnice między symulacją a warunkami rzeczywistymi. Trzecie zaś dotyczy braku ustandaryzowanych formatów danych oraz sprawnego mechanizmu ciągłego doskonalenia w oparciu o doświadczenia z realnych testów (iteracja w pętli zamkniętej). Tworząc pełny łańcuch przetwarzania danych — od pozyskiwania i trenowania, przez walidację, aż po wdrażanie — centrum dąży do przyśpieszenia komercjalizacji robotyki humanoidalnej i ucieleśnionej AI.

DZIEŃ OTWARTY W CENTRUM: DOKĄD ZMIERZA ROBOTYKA?

Eric Zheng, Dyrektor Centrum Danych, wygłosił podczas dnia otwartego prezentację zatytułowaną „Exploring the Endgame of Robotics" (Odkrywając horyzonty rozwoju robotyki).

W Pekinie oficjalnie otwarto wielkoskalowe Centrum Danych do szkolenia robotów humanoidalnych. To innowacyjne miejsce łączy prace rozwojowe w zakresie kluczowych technologii, testowanie zastosowań w oparciu o konkretne scenariusze, szkolenie operatorów oraz współpracę ekosystemową.

– Zanim roboty staną się częścią codziennego życia, muszą pokonać trzy poważne bariery obejmujące ograniczone zdolności operacyjne, tzw. uogólnienie (generalization), czyli umiejętność robota radzenia sobie w nowych sytuacjach różniących się od symulacji treningowej i efektywność kosztową. Tradycyjne ramiona przemysłowe są ciężkie i drogie, roboty usługowe pozostają zbyt uproszczone, a większości brakuje ludzkiej zdolności adaptacji w złożonych środowiskach. Długie cykle wdrażania, ograniczona zdolność dostosowania do różnych scenariuszy i wysokie koszty wciąż ograniczają przyswajanie technologii – podkreślił E. Zheng. Dyrektor szczególnie zaakcentował, że pokonanie tych wyzwań wymaga zarówno przełomu w projektowaniu robotów, jak

fot.: RealMan Robotics

Eric Zheng, Dyrektor pekińskiego Centrum Danych, gdzie będą szkolone roboty humanoidalne: „Zanim roboty staną się częścią codziennego życia, muszą pokonać bariery ograniczające ich zdolności operacyjne”

i wielkoskalowego generowania danych rzeczywistych, które zasilą modele AI umożliwiające elastyczne i opłacalne wdrożenia.

> Wyzwania, jakie stoją przed sektorem robotyki humanoidalnej, muszą być na miarę przełomu w projektowaniu robotów, jak również wielkoskalowego generowania danych rzeczywistych, które zasilą modele AI umożliwiające elastyczne i opłacalne wdrożenia.

NOWA INICJATYWA REALMAN: PLATFORMA REALBOT OPEN

W odpowiedzi na te ograniczenia firma RealMan zaprezentowała platformę RealBOT Embodied Intelligence Open Platform, zaprojektowaną do pozyskiwania wysokiej jakości danych. Dzięki głębokiej integracji z systemami zdalnej teleoperacji, platforma tworzy nowe paradygmaty współpracy człowieka z robotem. To kluczowy krok w ewolucji robotów: od poziomu „zależnych od człowieka”, przez „wspierających człowieka”, aż po etap inteligentnych maszyn „wzmacniających i wyręczających człowieka”.

KU GLOBALNEMU EKOSYSTEMOWI ROBOTYKI

W przyszłości centrum będzie rozwijać współpracę na linii przemysł–nauka, wykorzystywać potencjał ekosystemu oraz promować kulturę współtworzenia technologii, dzielenia się danymi i wspólnego rozwoju biznesowego. Działania te mają na celu przyśpieszenie globalnego wdrażania robotyki humanoidalnej oraz wspieranie wysokiej jakości zrównoważonego rozwoju branży. K

Najlepszy adres logistyczny pod słońcem

www.logistyczny.com

Najważniejsze informacje branżowe dla profesjonalistów ze świata logistyki, transportu, kaizen, magazynowania i produkcji.

4 200

Dostęp bez ograniczeń do całej treści – 4 200 artykułów i newsów

500

Unikalny, autorski kontent – 500 własnych tekstów redakcyjnych rocznie

120

Jedyne miejsce z wiedzą o Kaizen i Lean – 120 artykułów problemowych

Oddech linii produkcyjnej

Magazyn przyprodukcyjny należy dostosować do modelu produkcji, a nie na odwrót

fot. Adobe Stock

Tekst: Michał Adam

Dla wielu firm posiadanie magazynu przyprodukcyjnego staje się sprawą o kluczowym znaczeniu. To dlatego inwestycji w obiekty tego typu przybywa. Systemy automatyzujące pracę takich obiektów pozwalają utrzymać ciągłość wytwórczą i zwiększyć efektywność procesu produkcyjnego.

Cele podczas projektowania magazynu produkcyjnego znacząco różnią się od tych, jakie towarzyszą planowaniu np. centrum dystrybucyjnego. Priorytetem w tym przypadku jest niezawodne zaopatrzenie linii produkcyjnej, zsynchronizowane z czasem taktu (rytmem produkcji wynikającym z zapotrzebowania klienta), przy możliwie najniższym koszcie jednostkowym transportu. Magazyn produkcyjny powinien być dostosowany do przepływu, strategii buforowej oraz koncepcji dostaw. Cel nadrzędny jest jasny: linia produkcyjna nie może się zatrzymać. Wybór konkretnych rozwiązań zależy od specyfiki działalności przedsiębiorstwa, potrzeb logistycznych i oczekiwanych parametrów wydajności magazynu. Dostawcy poszczególnych rozwiązań zwracają też uwagę na integrację systemów ERP i WMS, która może zwiększyć efektywność magazynu.

ZANIM ZAPROJEKTUJESZ, PRZECZYTAJ!

Krzysztof Stachowicz, Dyrektor Działu Automatycznych Rozwiązań Intralogistycznych, AIUT, podkreśla, że zlokalizowany w ramach ciągu technologicznego magazyn buforowy na półprodukty i produkty gotowe przynosi nowe spojrzenie na proces produkcji, umożliwiając bardziej wydajny przepływ materiałów. Pozwala bowiem dzielić system produkcyjny na podsystemy i niezależnie zarządzać każdym z takich obszarów. – *Strefy buforowe na produkcji nie są nowością. Jednak nigdy dotąd nie były one tak duże, a ich obsługa tak zautomatyzowana, co zapewniają budowane przez nas magazyny automatyczne na półprodukty i produkty. To dzięki nim fabryki mogą zoptymalizować proces wytwarzania* – zaznacza K. Stachowicz i zaleca, by projektując taki obiekt, wziąć pod uwagę czynniki, które wpływają na realizację całego procesu produkcyjnego, w tym płynności procesów logistycznych i technologicznych. Ważna będzie lokalizacja magazynu (blisko linii produkcyjnej, aby zminimalizować czas transportu materiałów) oraz zaprojektowanie odpowiednich stref załadunku i rozładunku. Kluczowe jest dokładne zdefiniowanie poziomu zapasów, częstotliwości rotacji materiałów, jak również zoptymalizowanie ich przepływu w samym magazynie, aby zapewnić efektywny schemat ruchu. – *Magazyn powinien zostać zaprojektowany jako obiekt skalowalny, tak aby można go było dostosować do zmieniających się potrzeb produkcyjnych. W zależności od charakterystyki materiałów (ich ciężaru, wymiarów, wymagań dotyczących przechowywania), należy wybrać odpowiedni system składowania. Kwestie bezpieczeństwa, ergonomii, integracji takiego obiektu z systemami zakładowymi wydają się oczywiste, ale i je warto zaznaczyć. W AIUT projektujemy i budujemy magazyny automatyczne, które są w pełni zintegrowane z systemami zarządzania produkcją i zasobami przedsiębiorstwa (MES/ERP) i jest to kierunek dla całej branży* – dodaje K. Stachowicz.

Zlokalizowanie w ramach ciągu technologicznego magazynu buforowego na półprodukty i produkty gotowe przynosi nowe spojrzenie na proces produkcji, umożliwiając bardziej wydajny przepływ materiałów. Pozwala bowiem dzielić system produkcyjny na podsystemy i niezależnie zarządzać każdym z takich obszarów.

Andreas Stöckl, eVP Sales for Central Europe, Exotec, wśród czynników wymienia przepływ materiałów i układ magazynu. Podkreśla, że magazyn musi być zlokalizowany i zorganizowany tak, aby materiały płynnie przechodziły od przyjęcia towaru, przez magazynowanie, aż po dostarczenie na linię produkcyjną. – *Kluczowe znaczenie mają krótkie odległości i przejrzyste*

przepływy, każdy zbędny metr może bezpośrednio przekładać się na opóźnienia na linii produkcyjnej. Istotna jest strategia buforowania i magazynowania. Najważniejsze pytania brzmią: co należy transportować luzem na paletach, a co w pojemnikach i jaka ilość bufora jest odpowiednia? Zbyt mała rezerwa zagraża bezpieczeństwu dostaw, a zbyt duża wiąże się z zamrożeniem kapitału i przestrzeni. Odpowiednia równowaga zależy w dużej mierze od stabilności dostawców i taktu – tłumaczy przedstawiciel firmy Exotec. Po trzecie – jego zdaniem, magazyn musi wspierać koncepcje zasilania linii produkcyjnej. W przemyśle motoryzacyjnym standardem jest just-in-time lub just-in-sequence, projekt musi być dostosowany do modelu produkcji, a nie na odwrót. – P*o czwarte, chodzi o automatyzację i technologię. Spektrum obejmuje pojazdy AGV i AMR oraz mobilne systemy AS/RS do magazynowania o dużej gęstości. Szczególnie w istniejących budynkach (inwestycje typu brownfield) kluczowa jest elastyczność. System Skypod® pokazuje, jak to może wyglądać: autonomiczne roboty poruszają się pod regałami, nie wymagają stałych przenośników ani szerokich przejść, łatwo dostosowują się do filarów lub nieregularnych układów i mogą być wdrażane bez ingerencji w konstrukcję budynku oraz bez przestojów w produkcji. Dzięki wysokości magazynowej do 14 m, minimalnym wymaganiom infrastrukturalnym i pełnej modułowości umożliwiającej przyszłą rozbudowę, system został zaprojektowany z myślą o maksymalnej elastyczności* – mówi A. Stöckl, wspominając ponadto odporności (systemy powinny być projektowane tak, aby nie miały pojedynczego punktu awarii). Wymienia system transportowy, który całkowicie zatrzymuje się w przypadku awarii windy, idealnie byłoby, gdyby projekt umożliwiał też przełączanie, w razie potrzeby między procesami automatycznymi i ręcznymi. – *Prosty przykład, z półki magazynu spadł karton, zablokował drogę. Robot rejestruje to zdarzenie, zgłasza błąd i wybiera inną trasę. Dopóki problem nie zostanie rozwiązany, roboty będą omijać tę trasę. Do takich rozwiązań powinniśmy dążyć. I wreszcie: ludzie i ergonomia. Procesy muszą być zaprojektowane tak, aby uniknąć podwójnej obsługi i zapewnić bezpieczeństwo, zwłaszcza w przypadku ciężkich lub nieporęcznych części* – podsumowuje A. Stöckl.

KONIECZNA OPTYMALIZACJA

K. Stachowicz (AIUT) uważa optymalizację układu magazynu za kluczowy element efektywnego zarządzania logistyką wewnętrzną. Dokładna analiza przepływu materiałów w obszarze produkcji pozwala zidentyfikować najczęściej wykorzystywane ścieżki oraz tak zwane „wąskie gardła". Jednocześnie systemy składowania muszą być dostosowane do oczekiwanej rotacji i specyfiki półproduktów. – *Niezależnie od wybranej metody, automatyzacja magazynu pozwala na szybsze i bardziej precyzyjne zarządzanie zapasami, eliminując zbędne ruchy i minimalizując czasy dostaw wewnętrznych. Duże znaczenie podczas projektowania układu magazynu ma technologia digital twin. Dzięki niej już na etapie projektowym tworzymy cyfrową kopię danego obiektu logistycznego, by następnie symulować i doskonalić*

> Magazyn przyprodukcyjny musi być zlokalizowany i zorganizowany tak, aby materiały płynnie przechodziły od przyjęcia towaru, przez magazynowanie, aż po dostarczenie na linię produkcyjną. Kluczowe znaczenie mają krótkie odległości i przejrzyste przepływy, każdy zbędny metr może bezpośrednio przekładać się na opóźnienia na linii produkcyjnej.

procesy, aby wdrożenie i praca rzeczywistego obiektu przebiegały bez zakłóceń, a magazyn spełniał określone KPI – tłumaczy K. Stachowicz.

A. Stöckl (Exotec) radzi, by przy optymalizacji układu magazynu pod kątem zaopatrzenia produkcji kierować się podstawową zasadą: przepływ przed magazynowaniem. Układ powinien odzwierciedlać rytm produkcji – od przyjęcia towaru, po zasilanie linii, każdy etap musi być dostosowany do tempa produkcji. Nasz rozmówca zwraca uwagę na bliskość i sekwencjonowanie (często potrzebne artykuły i kluczowe dla linii SKU powinny być umieszczone jak najbliżej produkcji, w obszarach szybkiego dostępu, natomiast rzadziej używane lub nieporęczne towary można przechowywać dalej), na przejrzyste, jednokierunkowe przepływy materiałów (odbiór towarów z jednej strony, wysyłka lub zaopatrzenie linii produkcyjnej z drugiej, przy minimalnym przecinaniu się tras). – *Dzięki Skypod® nie są już potrzebne duże obszary buforowe ani sztywne instalacje przenośnikowe. Roboty autonomicznie pobierają pojemniki z magazynu o dużej gęstości i dostarczają je bezpośrednio do stanowisk kompletacji, nawet w budynkach o złożonej architekturze. Rezultat: efektywne wykorzystanie przestrzeni, krótkie czasy realizacji i duża zdolność dostosowania się do zmieniających się wymagań produkcyjnych* – rekomenduje A. Stöckl, wspominając jeszcze o przejrzystości w czasie rzeczywistym (układ jest tak skuteczny, jak informacje, które nim kierują; gdy systemy WMS i MES są połączone, system zawsze wie, jaki materiał jest potrzebny).

TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Robotyzacja procesów dostaw wewnętrznych to, obok automatyzacji i cyfryzacji głównych procesów produkcyjnych oraz magazynowych, kluczowy nurt w rozwoju przedsiębiorstw. Manualna obsługa dostaw z wykorzystaniem pojazdów tradycyjnych staje się coraz słabszym i zawodnym ogniwem. Stąd ekspansja flot AMR. – *Oczekiwania przedsiębiorców w tym zakresie skupiają się przede wszystkim na*

optymalizacji i zabezpieczeniu ciągłości procesu produkcyjnego. Jednak aby cel ten osiągnąć, potrzebne są nie tylko roboty, ale przede wszystkim odpowiednio zaawansowany system zarządzania flotą, który, tak jak AIUT Qursor, pozwoli na głęboką integrację ze środowiskiem zakładowym i będzie w czasie rzeczywistym zarządzał operacjami logistycznymi, uwzględniając hierarchię zadań, jaką budują systemy produkcyjne klasy MES/ERP – zauważa Roman Szulik, Dyrektor Działu Robotów Mobilnych, AIUT.
A. Stöckl (Exotec) przypomina, że system transportowy musi być dostosowany do strategii produkcji. Kluczowe czynniki to czas cyklu, częstotliwość transportu, nośniki ładunków, elastyczność układu i szybkość reakcji systemu. – *Rozwiązanie musi być dostosowane zarówno do wielkości produkcji, jak i struktury przepływu materiałów – niezależnie od tego, czy chodzi o palety, czy małe nośniki ładunków. W wielu fabrykach, w tym również w Polsce, nadal dominują tradycyjne rozwiązania: wózki widłowe, konwencjonalna technologia przenośników, a często nawet ręczne kompletowanie zamówień. Jednak trend wyraźnie zmierza w kierunku modułowych, elastycznych systemów. Szczególnie w branżach, takich jak motoryzacja, elektronika czy 3PL, obserwujemy silny wzrost popularności skalowalnych i modułowych rozwiązań AS/RS. Ewolucja dotyczy nie tylko robotyki. Zmiany zachodzą również w technologii przenośników* – opowiada A. Stöckl i dodaje, że sztywne, trudne do modyfikacji systemy coraz częściej odchodzą do przeszłości. – *Nowoczesna intralogistyka opiera się na modułowych platformach przenośnikowych, które można szybko zainstalować, elastycznie dostosować i łatwo konserwować, takich jak nasz system przenośników typu plug-and-play o nazwie Skypath* – komentuje.
AIUT w swych rozwiązaniach wykorzystuje układnice magazynowe, które są automatycznymi systemami składowania o wysokiej wydajności. Zapewniają efektywną obsługę magazynów wysokiego składowania i umożliwiają szybki dostęp do każdego magazynowanego towaru. – *Mini-load to automatyczne systemy składowania przeznaczone do magazynowania towarów małogabarytowych, takich jak pojemniki, kartony czy skrzynki. To rozwiązanie sprawdza się w przypadku składowania i pobierania mniejszych przedmiotów. Pallet shuttle to rozwiązanie dedykowane to transportu palet w magazynach o wysokiej rotacji, gdzie wymagany jest szybki dostęp do wybranych partii towarów, zgodnie z zasadą FIFO lub LIFO. Wykorzystanie wewnątrz tunelu regałowego pojazdu wahadłowego pozwala na automatyczny załadunek i wyładunek palet* – opowiada K. Stachowicz i dodaje, że zdecydowanym plusem magazynów shuttlowych jest ich łatwo skalowalna konstrukcja, zarówno pod względem wydajności, jak i pojemności: poprzez dodawanie kolejnych wózków shuttle czy dokładanie konstrukcji regałowej.
A. Stöckl (Exotec) zwraca uwagę na to, że systemy magazynowe w środowiskach produkcyjnych podlegają często bardziej rygorystycznym wymaganiom niż w magazynach dystrybucyjnych. Powód jest oczywisty: znajdują się one bezpośrednio przed linią produkcyjną. Każda przerwa w pracy magazynu ma bezpośredni wpływ na produkcję. – *Moim zdaniem pięć najważniejszych czynników to: solidność i dostępność: system musi działać niezawodnie, ponieważ każda awaria może spowodować zatrzymanie produkcji; skalowalność – wraz ze wzrostem różnorodności i ilości produktów można system rozwijać bez kosztownych przebudów; elastyczność – różne nośniki ładunków, takie jak palety, pojemniki, tace lub kartony, muszą być przetwarzane w równie dobry sposób; bezpieczeństwo i zgodność z przepisami (wymagania dotyczące ochrony*

przeciwpożarowej, takie jak FM Global, ergonomiczne stanowiska pracy i bezpieczne procedury operacyjne), jak również efektywne wykorzystanie przestrzeni (szczególnie w środowiskach kosztownych

Magazyn wspomagający linię produkcyjną musi wspierać koncepcje zasilania linii fabrycznej. W przemyśle motoryzacyjnym standardem jest just-in-time lub just-in-sequence, projekt należy zatem dostosować do modelu produkcji, a nie na odwrót.

lub brownfield często kluczowe znaczenie ma pełne wykorzystanie przestrzeni pionowej) – wylicza A. Stöckl, zachęcając do zainteresowania rozwiązaniem opartym na robotyce, systemem Skypod®. Można budować konstrukcje o wysokości do 14 m, obsługiwać różne typy pojemników i rozbudowywać system w dowolnym momencie, po prostu dodając roboty lub regały – bez konieczności wprowadzania zmian konstrukcyjnych w budynku.

CZAS INFORMATYZACJI

K. Stachowicz (AIUT) zaznacza, że magazyn przyprodukcyjny wymaga integracji z ekosystemem przedsiębiorstwa, w tym przede wszystkim integracji z systemem zarządzania produkcją i zasobami (MES/ERP) i taką funkcjonalność powinien posiadać dostarczony system WMS.
Podobnie wypowiada się A. Stöckl (Exotec), przypominając, że logistyka produkcji stawia bardziej złożone wymagania, niż ma to miejsce w przypadku magazynu dystrybucyjnego. W tym przypadku system WMS musi nie tylko zarządzać zapasami, ale także być ściśle dostosowany do planów produkcji i taktów. – *Nasze oprogramowanie Deepsky zostało opracowane właśnie z myślą o tych wymaganiach. Kontroluje ono każdy pojedynczy pojemnik w czasie rzeczywistym, przydziela zadania robotom w zależności od pilności, automatycznie wykonuje sekwencjonowanie i zapewnia, że właściwy produkt znajduje się we właściwym miejscu, we właściwym czasie. Moim zdaniem tworzy to zamkniętą pętlę*

fot.: KX

fot.: Adobe Stock

kontrolną między wymaganiami produkcyjnymi a realizacją intralogistyki – zapewnia A. Stöckl i dodaje, że magazyn przyprodukcyjny wymaga specjalistycznych funkcji WMS – szczególnie w zakresie buforowania, sekwencjonowania, ustalania priorytetów i integracji.

AUTOMATYZACJA, JUŻ!

K. Stachowicz (AIUT) podkreśla, że zachowanie obecnej dynamiki na produkcji, zwłaszcza w przypadku krótkich serii, przestaje wystarczać. Jak przykład podaje branżę automotive. – *W fabrykach, gdzie jeszcze 20, 30 lat temu produkowano 6 modeli samochodów, dziś mamy ich kilkanaście czy nawet kilkadziesiąt.*

Magazyn przyprodukcyjny wymaga integracji z ekosystemem przedsiębiorstwa, w tym przede wszystkim integracji z systemem zarządzania produkcją i zasobami (MES/ERP) i taką funkcjonalność powinien posiadać dostarczony system WMS.

Dotychczasowa wydajność takiej linii produkcyjnej jest uzależniona, mówiąc najogólniej, od czasu produkcji najbardziej skomplikowanego modelu samochodu. Wprowadzenie zautomatyzowanego magazynu buforowego, który pozwala podzielić proces produkcji na niezależne obszary, umożliwia zmianę logiki zarządzania całym cyklem produkcyjnym. Zakład może elastycznie podchodzić do realizacji zamówień, a nie jak dotąd „na sztywno", zgodnie z kolejnością spływających zleceń – mówi K. Stachowicz. Dla przykładu, jeden z klientów firmy AIUT, producent samochodów, rozdziela proces produkcji, tworząc magazyn buforowy między lakiernią (Paint Shop) a montażem generalnym (General Assembly). I już planuje budowę kolejnego magazynu buforowego – pomiędzy produkcją karoserii a odcinkiem Paint Shop.

A. Stöckl (Exotec) zaznacza, że kiedy mówimy o automatyzacji, nie mamy na myśli wyłącznie technologii, ale rzeczywisty wzrost wydajności. Zautomatyzowane systemy magazynowe, takie jak Skypod®, sprawiają, że procesy są szybsze, dokładniejsze i bardziej efektywne pod względem wykorzystania przestrzeni. Zamiast pracowników przemieszczających się po magazynie, towary trafiają bezpośrednio do stanowiska kompletacji. Pozwala to zaoszczędzić czas, zmniejszyć liczbę błędów oraz zapewnić, że nawet złożone zamówienia są obsługiwane przez system i prawidłowo sekwencjonowane. Dzięki wysokim regałom i kompaktowej konstrukcji nawet istniejące obiekty typu brownfield mogą być efektywnie wykorzystywane. – *Skypod® pokazuje, jak to wygląda w praktyce. Każda stacja robocza ma do 600 prezentacji pojemników na godzinę, roboty poruszają się i wspinają się na wysokość do 14 m, a system jest skalowalny podczas pracy na żywo bez konieczności zmiany układu* – rekomenduje A. Stöckl. Wylicza też cztery, jego zdaniem, kluczowe powody sprzyjające automatyzacji. To: niedobór siły roboczej i rosnące wynagrodzenia; rosnące wymagania dotyczące szybkości i niezawodności (ci, którzy przyśpieszają procesy wewnętrzne, mogą zapewnić lepszą obsługę zewnętrzną); większa złożoność i różnorodność (duża liczba jednostek magazynowych, mieszane linie produkcyjne), jak również zrównoważony rozwój i efektywność energetyczna. – *Wiele firm dostosowuje się do celów UE. Skypod® zużywa mniej energii niż tradycyjne systemy przenośników lub wahadłowe i wymaga znacznie mniej stałej infrastruktury, co stanowi wyraźną korzyść zarówno dla środowiska, jak i kosztów operacyjnych* – podsumowuje A. Stöckl. **K**

fot.: Adobe Stock

PRZEMYSŁ 4.0

74 Witamy w przyszłości

80 Efekt wskaźnikowy

Witamy w przyszłości

Digitalizacja przedsiębiorstw to krok w stronę smart factory

fot. Adobe Stock

Tekst: Michał Jurczak

Umiejętność efektywnego zarządzania produkcją to w czasach olbrzymiej konkurencji sprawa kluczowa. Nowe technologie mogą w tym pomóc. Już dziś w zarządzaniu stosowane są rozwiązania, o których jeszcze kilkanaście lat temu można było tylko pomarzyć. A będzie ich jeszcze więcej. Coraz częściej w kontekście nowości technologicznych pojawia się termin smart factory.

Polscy przedsiębiorcy są coraz bardziej innowacyjni. Jeżeli można zaoszczędzić, coś zrobić lepiej, zoptymalizować procesy, to coraz częściej z tych możliwości korzystają. Doceniają też korzyści wynikające z wdrożenia inteligentnych rozwiązań, te zakresu IT (m.in. automatyczne rozwiązania regałowe czy systemy transportowe) cieszą się coraz większą popularnością. Automatyzacja procesów staje się niejako gwarantem ciągłości produkcji i pozwala optymalizować czas dostawy materiałów na

linię produkcyjną, ale też minimalizuje błędy w zarządzaniu zapasami.

HAMULEC CZY KATALIZATOR?

Obecna sytuacja gospodarcza jest z jednej strony hamulcem digitalizacji polskich przedsiębiorstw, z drugiej jawi się jako swoisty przyspieszacz podejmowania decyzji o wprowadzaniu inteligentnych rozwiązań. Potwierdza to Andrzej Banasiak (Sales Manager, RamBase). Przywołuje wyniki najnowszych badań, zgodnie z którymi aż 87% polskich MŚP (małych i średnich przedsiębiorstw) uważa cyfryzację za kluczową dla przyszłej rentowności firmy, a tylko 4% nie planuje żadnych nowych wdrożeń cyfrowych w 2025 r. – *To najniższy odsetek wśród analizowanych krajów UE. W przypadku naszego kraju pewnym wyzwaniem pozostaje jednak ciągle dług technologiczny – tu kolejne dane mówią o tym, że w 2024 r. jedynie 61% przedsiębiorstw w Polsce osiągnęło podstawowy poziom cyfrowej dojrzałości, wobec średniej UE na poziomie 69% i zaledwie 3% deklaruje wykorzystanie AI (w UE – 8%). Sztuczna inteligencja to jednak osobny temat i choć jest obecnie trendem, to – jak wszystko – musi mieć granice i rozsądne zastosowanie. W przeciwnym wypadku może agregować niepotrzebne ryzyko i problemy* – podkreśla A. Banasiak. Z doświadczenia naszego rozmówcy wynika, że najczęstszym hamulcem jest brak środków finansowych. Więcej niż połowa firm wykazuje niedostatek kapitału jako główną barierę wdrażania cyfrowych rozwiązań, a wsparcie z funduszy europejskich lub innych projektów krajowych staje się kluczowym motywatorem inwestycji związanych z oprogramowaniem lub ogólną cyfryzacją przedsiębiorstwa.

Podobnie komentuje sprawę Kazimierz Mucha, Dyrektor Produkcji, CPP PREMA, tłumacząc jednocześnie, że wysokie koszty energii, presja płacowa i krótsze lead time'y wymuszają, by inwestycje cyfrowe były mniejsze, szybsze i celniejsze. – *Zamiast „wielkich programów transformacji" wybieramy krótkie, modułowe wdrożenia z policzalnym wpływem na OEE, scrap i kWh/sztukę. W praktyce oznacza to pilotaż na jednej linii, twarde KPI już w pierwszym kwartale i skalowanie tylko wtedy, gdy metryki się bronią. CAPEX bywa chłodny, ale to otwiera drogę do modeli OPEX (subskrypcje softu, czujniki „as-a-service"), które obniżają barierę wejścia i skracają czas zwrotu. Kiedy marże są cienkie, technologia staje się najszybszym sposobem odzyskania punktów OEE i kilowatogodzin – o ile każda linia biznesowa widzi to na swoim raporcie, a nie tylko na slajdzie* – dodaje K. Mucha.

Mariusz Sawczuk, Senior Solutions Engineer, F5, potwierdza opinię, że to niepewność gospodarcza sprawia, iż wiele firm ostrożniej podchodzi do nowych projektów. Z drugiej strony, rosnąca skala zagrożeń oraz wymogi regulacyjne powodują, że inwestycje w obszarze bezpieczeństwa i odporności cyfrowej stają się priorytetem. – *W 2024 r. krajowe zespoły CSIRT zarejestrowały ponad 111 tys. incydentów bezpieczeństwa, co oznacza wzrost o 23% rok do roku. W 2025 r. Polska przeznaczyła rekordowe 3,1 mld zł na cyberbezpieczeństwo w sferze cywilnej, co jasno pokazuje, że także przedsiębiorstwa muszą się dostosowywać do wyższych standardów ochrony. W efekcie, choć gospodarcze hamulce są realne, to właśnie ochrona aplikacji, API i danych staje się obszarem, w którym decyzje zapadają szybciej niż kiedykolwiek, bo od niej zależy ciągłość działania całego biznesu* – mówi M. Sawczuk.

Automatyzacja procesów staje się gwarantem ciągłości produkcji i pozwala optymalizować czas dostawy materiałów na linię produkcyjną, ale też minimalizuje błędy w zarządzaniu zapasami.

INTELIGENCJA Z BARIERAMI

Ireneusz Borowski, Managing Director Poland, Dassault Systèmes, nie ma wątpliwości, że wraz ze zmieniającymi się oczekiwaniami klientów oraz zakłóceniami gospodarczymi i geopolitycznymi ostatnich lat, firmy coraz bardziej zdają sobie sprawę z konieczności usprawnienia swoich działań, metod zarządzania i relacji z otoczeniem. – *Firmy z sektora produkcyjnego przyśpieszają procesy transformacji cyfrowej, ale wiele z nich nadal nie dysponuje odpowiednią technologią, pozwalającą wprowadzić rzeczywistą zmianę, a ich systemy zarządzania często opierają się na krótkoterminowej perspektywie* – dodaje. Według K. Muchy (CPP PREMA) najczęściej nie brakuje technologii, tylko fundamentów organizacyjnych. Podkreśla, że dane żyją w wielu arkuszach, definicje wskaźników są niespójne, a właścicieli danych brak. – *Park maszynowy jest mieszany: obok nowego centrum CNC, stoi urządzenie bez interfejsu, trzeba łączyć światy OT i IT przez bramki edge i retrofit czujników, a to wymaga architektury, nie improwizacji. Poważną barierą jest też lęk przed vendor lock-in i niejasnym TCO, firmy boją się, że „utkną" w ekosystemie jednego dostawcy. Do tego dochodzi luka kompetencyjna: analityk świetnie rozumie SQL, technolog świetnie rozumie proces, ale bez wspólnego języka trudno im szybko dowozić efekt. Na to nakłada się cyberbezpieczeństwo: uzasadnione obawy można opanować segmentacją sieci, kontrolą tożsamości i kopią konfiguracji PLC, ale trzeba to zaprojektować na starcie, a nie po fakcie* – tłumaczy K. Mucha i dodaje, że CPP PREMA zaczyna od słownika danych i mapy integracji (co, gdzie i jak płynie), od latarnianej linii z jasno opisanym przypadkiem biznesowym oraz od pary odpowiedzialnych ludzi: właściciela procesu i właściciela danych. – *Nie blokuje nas brak czujników, blokuje nas brak architektury i odwagi, by ustandaryzować definicje, nawet jeśli na początku to boli* – konkluduje.

> Według badań, aż 87% polskich MŚP (małych i średnich przedsiębiorstw) uważa cyfryzację za kluczową dla przyszłej rentowności firmy, a tylko 4% nie planuje żadnych nowych wdrożeń cyfrowych w 2025 r.

AI TO NIE PROBLEM

K. Mucha (CPP PREMA) dostrzega coraz więcej „wysp dojrzałości" i coraz mniej marketingu. Tłumaczy, że AI wchodzi tam, gdzie problem jest wąsko zdefiniowany: predykcja awarii na kilku krytycznych węzłach, wizja jakościowa na stanowiskach,

KATALIZATOR INWESTYCJI

Andrzej Banasiak
Sales Manager, RamBase

– Sytuacja gospodarcza w Polsce jest jednocześnie i hamulcem, i bodźcem dla digitalizacji przedsiębiorstw produkcyjnych. Z jednej strony, przedsiębiorcy zmagają się z barierami: wysokimi kosztami energii, inflacją, brakiem czasu czy innymi niedoborami operacyjnymi, co spowalnia ich efektywność i często ogranicza konkurencyjność na rynku. Z drugiej strony jednak, wyzwania te stają się pewnym katalizatorem – firmy dostrzegają, że bez inwestycji w digitalizację i inteligentne technologie ich szansa na konkurencyjność i rozwój znacząco maleje. To z kolei skłania je do poszukiwania i wdrażania rozwiązań cyfrowych, ponieważ digitalizacja nie jest już wyborem, a „być albo nie być" przedsiębiorstwa.

fot.: Adobe Stock

gdzie braki są kosztowne, oraz wsparcie krótkoterminowego planowania. – *To nie są „wielkie mózgi w chmurze", tylko sprytne algorytmy anomalii działające na brzegu sieci i zasilane danymi z czujników. IIoT staje się standardem w nowych maszynach, a w brownfield skutecznie pracują bramki OPC UA/MQTT do normalizacji sygnałów. AR w polskich fabrykach najlepiej niesie w zdalnym wsparciu serwisu i w instrukcjach krok-po-kroku przy przezbrojeniach czy LOTO* – mówi K. Mucha.

A. Banasiak (RamBase) jest zdania, że obecnie obserwujemy odejście od schematycznych modeli produkcyjnych na rzecz elastycznych, cyfrowych i zrównoważonych rozwiązań, które stanowią odpowiedź zarówno na szybkie zmiany geopolityczne (konflikt na Ukrainie, zmiany w polityce ekonomicznej USA), jak i na ewoluujące oczekiwania odbiorców. Cytuje dane z raportów McKinsey i Gartner. Na przykład McKinsey podkreśla, że „polska gospodarka ma potencjał, by rozwijać się w tempie ponad 4% rocznie, o ile inwestycje w cyfryzację i automatyzację zostaną utrzymane – branże, takie jak zaawansowana produkcja, mogą stać się nowym silnikiem wzrostu". Gartner z kolei wskazuje na przełomowe znaczenie AI, czyli sztucznej inteligencji autonomicznie wspierającej zarządzanie operacjami, a także rozwoju cyfrowych platform do zarządzania wydajnością oraz bezpieczeństwem systemów AI. – *W polskim przemyśle produkcyjnym można wyodrębnić pewne tendencje, najważniejsze kierunki rozwoju to większe zaangażowanie i wprowadzanie oszczędności przez Lean Manufacturing. Precyzyjne eliminowanie marnotrawstwa, wdrażanie filozofii Kaizen, 5S czy mapowanie strumienia wartości to podstawy, bez których trudno już utrzymać efektywność. Kto tego nie zrozumie, pozostanie w tyle, a w kolejnych latach będzie miał problemy z przetrwaniem* – podkreślają to wszyscy eksperci branżowi. – *Dostrzega to również firma RamBase i wspólnie z naszymi partnerami już niedługo przeprowadzimy webinar dotyczący właśnie Lean Management. Kolejnym kierunkiem rozwoju jest specjalizacja produkcji i niejako pewna jej indywidualizacja, jednak z zachowaniem bezpiecznej elastyczności* – mówi A. Banasiak, zwracając uwagę także na coraz większe inwestycje polskich firm w gospodarkę o obiegu zamkniętym, minimalizację odpadów, energooszczędność oraz strategię „green factory". Wdrażanie modeli ESG staje się konkurencyjnym wyróżnikiem na rynku europejskim. Nasz

fot.: Adobe Stock

rozmowca uważa bieżący rok za swoisty przełom w zarządzaniu produkcją w Polsce: firmy inwestują w cyfryzację, więcej uwagi kierują w inteligentną automatyzację procesów oraz w konsekwencji globalnych wymogów również w zrównoważony rozwój.

Zdaniem K. Muchy (CPP PREMA) idziemy w stronę fabryk odchudzonych i przewidywalnych, w których decyzje są bliżej gniazda, a dane są przetwarzane „edge-first". Oznacza to krótsze pętle Plan–Do–Check–Act: maszyna zwraca sygnał niemal natychmiast, lider zmiany podejmuje mikrodecyzję (tempo, korekta parametru, przerwa kalibracyjna), a do chmury trafiają agregaty do audytu, raportowania i doskonalenia. Jego zdaniem, coraz większą wagę ma semantyka – wspólny słownik danych (ISA-95, PackML) i spójne modele, bo bez nich każda integracja to prototyp.

– Ramię w ramię idzie bezpieczeństwo: segmentacja OT, kontrola tożsamości, aktualizacje i kopie konfiguracji stają się standardem inżynierskim, nie opcją. Na to nakłada się wymiar zrównoważonego rozwoju: ślad węglowy produktu i koszt energii na sztukę liczymy z danych procesowych, nie z arkusza – i decyzje planistyczne (np. kolejność zleceń) zaczynają brać to pod uwagę. Fabryka przyszłości nie jest bardziej skomplikowana – jest bardziej spójna; mniej rzeczy robimy ręcznie, a te, które zostają, robimy świadomie i w oparciu o fakty. Tę spójność widać szczególnie w tym, jak systemy APS, MES i CMMS zaczynają wymieniać nie tylko liczby, ale intencje: plan nie tylko „mówi

SKOK W PROCES

Ireneusz Borowski
Managing Director Poland. Dassault Systèmes

– Badanie przeprowadzone przez PMR na zlecenie Dassault Systèmes pokazało, że wiele firm w Polsce postrzega cyfryzację jako jednorazowy skok, podczas gdy w rzeczywistości transformacja cyfrowa jest ciągłym procesem, który wymaga stałego doskonalenia działań produkcyjnych. Tylko takie podejście zapewni firmom odpowiedni poziom innowacyjności i odporności biznesowej oraz umożliwi im konkurowanie na wymagającym rynku.

MECHANIZMY BEZPIECZEŃSTWA

Mariusz Sawczuk
Senior Solutions Engineer, F5

– Branże o dużej skali i wysokiej presji ciągłości działania – takie jak automotive, elektronika, FMCG czy logistyka, szybciej wdrażają inteligentne rozwiązania. W tych sektorach każda godzina przestoju oznacza wymierne straty finansowe. Jednocześnie skala integracji systemów – od IoT po chmurę – powoduje, że rośnie też ryzyko wycieku danych i ataków na API. Dlatego obok rozwoju automatyzacji, IoT czy cloud, kluczowe są również mechanizmy bezpieczeństwa – ochrona aplikacji i API, segmentacja środowisk IT/OT, oraz podejście Zero Trust. Te fundamenty pozwalają firmom nie tylko wdrażać inteligentne rozwiązania, ale robić to w sposób bezpieczny i odporny na rosnące zagrożenia.

co", ale też „dlaczego" – i na tej podstawie automaty możemy podejmować drobne decyzje same, z człowiekiem w roli arbitra – komentuje K. Mucha.

BRANŻOWA SPECYFIKA

I. Borowski (Dassault Systèmes) akcentuje to, że reprezentowana przez niego firma wzbogaca swoją platformę 3DEXPERIENCE o sztuczną inteligencję. – *Nasza firma wprowadziła niedawno 3DUNIV+RSES – platformę cyfrową nowej generacji, która integruje modelowanie, symulację, dane rzeczywiste i treści generowane przez sztuczną inteligencję, przy zachowaniu ścisłej ochrony własności intelektualnej. Sercem tej innowacji są wirtualni asystenci – zaawansowani asystenci AI, zaprojektowani tak, aby wykraczać poza rutynowe wsparcie zadań. Zapewniają proaktywne wsparcie, pomagają w analizie danych oraz optymalizują łańcuchy dostaw i sieci partnerów. W rezultacie firmy odnotowują wymierną poprawę innowacyjności, zwiększenie kreatywności i większą wydajność operacyjną* – tłumaczy I. Borowski informując przy tym, że Dassault Systèmes i Bosch Rexroth Polska wspólnie prezentują koncepcję Fabryki Przyszłości w warszawskim showroomie CU.BE. Showroom ten demonstruje, w jaki sposób można skrócić czas wprowadzania produktów na rynek dzięki zastosowaniu maksymalnej elastyczności produkcji i inżynierii produktu połączonych w ramach jednego spójnego rozwiązania, pozwalającego na pełne korzystanie z zalet cyfrowej ciągłości procesu. Dla swojego laboratorium firma Bosch Rexroth potrzebowała wydajnego systemu MES, zdecydowała się wdrożyć rozwiązanie DELMIA, dostępne na platformie 3DEXPERIENCE. – *DELMIA łączy wirtualne środowisko modelowania i symulacji z rzeczywistym światem operacji, dzięki czemu zapewnia kompletne rozwiązanie dla interesariuszy sieci wartości: od dostawców, przez producentów, dostawców usług logistycznych i transportowych, po operatorów usług oraz kadrę pracowniczą. Dzięki platformie 3DEXPERIENCE, wzbogaconej o sztuczną inteligencję i zaawansowane możliwości symulacyjne, firmy mogą zoptymalizować swoje procesy i osiągnąć wymierny wpływ na działalność biznesową* – rekomenduje I. Boorowski.

K. Mucha (CPP PREMA) podkreśla, że najłatwiej jest tam, gdzie skala i powtarzalność spotykają się z twardymi wymaganiami jakościowymi i kosztowymi: automotive i dostawcy tier-1, elektronika, FMCG i opakowania, farmacja i chemia, hutnictwo i obróbka metali. – *W tych sektorach każda minuta przestoju ma cenę, a ścieżka audytowa i traceability są obowiązkowe, więc dane od razu przekładają się na pieniądze i zgodność* – tłumaczy K.Mucha. **K**

Efekt wskaźnikowy

OEE w polskich realizacjach: nowoczesne narzędzia do systemowej wizualizacji i wyliczenia wskaźników wydajności

Efektywność maszyn kluczem do sukcesu w Przemyśle 4.0: wskaźnik OEE (Overall Equipment Effectiveness) jest niezbędnym narzędziem oceny wydajności maszyn, szczególnie w kontekście integracji technologii, takich jak IoT, AI i chmura. Dzięki OEE firmy produkcyjne mogą identyfikować obszary wymagające optymalizacji i zwiększać swoją konkurencyjność na rynku.

MIERZENIE EFEKTYWNOŚCI WYKORZYSTANIA MASZYN W POLSKICH REALIACH

Pomiar efektywności wykorzystania maszyn za pomocą wskaźnika OEE oraz analiza przyczyn przestojów stają się coraz bardziej istotne dla polskich firm. W każdym zakładzie produkcyjnym stosowane są różne metody wyliczania wskaźników efektywności produkcji, jednak wyzwanie stanowi brak ogólnie przyjętych standardów, takich jak norma ISO 22400 czy zalecenia www.oee.com. Ponadto wyliczenia często są przeprowadzane manualnie i opierają się na informacjach podawanych przez operatorów maszyn, które nie zawsze są zgodne z rzeczywistością.

ZNACZENIE WSKAŹNIKÓW OEE DLA KAIZEN I LEAN PRODUCTION

Znajomość wskaźników OEE jest kluczowa dla poprawy konkurencyjności produkcji. Posiadając porównawcze dane o podobnych procesach produkcyjnych, możemy planować działania usprawniające, koncentrując się na obszarach o najniższych wskaźnikach. Precyzyjne określenie przyczyn przestojów umożliwia operatorom maszyn, pracownikom utrzymania ruchu oraz liderom produkcji szybsze reagowanie na zaistniałe problemy, co skraca czas przestojów i minimalizuje ich częstotliwość.

KORZYŚCI Z UŻYWANIA WSKAŹNIKA OEE

Używanie wskaźnika OEE przynosi wiele korzyści dla firm produkcyjnych:

- **Identyfikacja strat:** OEE pomaga zidentyfikować obszary, w których występują straty, takie jak przestoje, niska wydajność czy problemy z jakością. Dzięki temu można szybko reagować na problemy i minimalizować ich wpływ na produkcję.

- **Zwiększenie efektywności:** Monitorowanie OEE pozwala na lepsze wykorzystanie maszyn i zasobów. Dzięki temu można zoptymalizować procesy produkcyjne, co prowadzi do zwiększenia wydajności i redukcji kosztów.
- **Poprawa jakości:** OEE mierzy jakość produkowanych wyrobów, co pozwala na identyfikację i eliminację błędów. To z kolei prowadzi do zwiększenia satysfakcji klientów i poprawy jakości produktów.
- **Lepsze planowanie:** Dostęp do precyzyjnych danych na temat efektywności maszyn umożliwia skuteczniejsze zarządzanie procesami produkcyjnymi. Dzięki temu można lepiej planować zasoby i harmonogramy produkcji.
- **Szybsze podejmowanie decyzji:** Automatyzacja procesu obliczania OEE pozwala na uzyskanie danych w czasie rzeczywistym. To umożliwia natychmiastowe działanie w przypadku problemów i szybsze podejmowanie trafnych decyzji.
- **Oszczędność czasu i kosztów:** Automatyzacja OEE eliminuje błędy związane z ręcznym wprowadzaniem danych i pozwala zaoszczędzić czas pracowników, którzy nie muszą tworzyć żmudnych raportów.

WPŁYW PRZEMYSŁU 4.0 I IOT NA WYZNACZANIE WSKAŹNIKA OEE

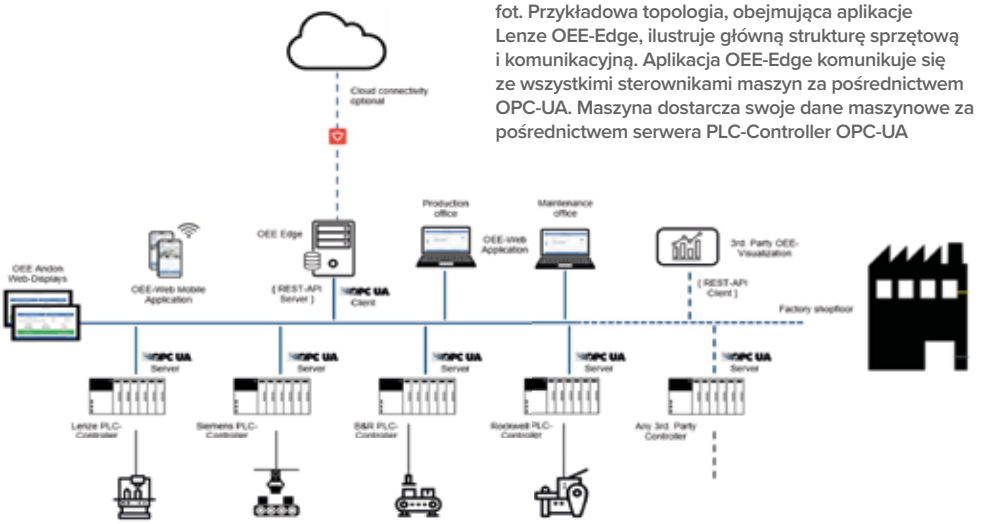
Przemysłowy Internet Rzeczy (IIoT) opiera się na technologiach umożliwiających łączenie urządzeń przemysłowych oraz systemów w celu gromadzenia i analizy danych. Rozwój technologii informatycznych ułatwia i uwiarygadnia wyznaczanie wskaźników OEE. Wskaźniki te są obliczane automatycznie w czasie rzeczywistym, co przyśpiesza ich dostępność. Dane są pozyskiwane bezpośrednio z maszyn, eliminując najmniej wiarygodny „czynnik ludzki". Obiektywne algorytmy programowe zapewniają wiarygodne wyniki, które wspierają optymalizację procesów. Nowoczesne systemy umożliwiają prezentację tych danych na odpowiednio przygotowanych pulpitach nawigacyjnych, co ułatwia podejmowanie szybszych i bardziej trafnych decyzji.

NARZĘDZIA DO AUTOMATYCZNEGO WYZNACZANIA OEE OFEROWANE PRZEZ FIRMĘ LENZE

Firma Lenze oferuje system umożliwiający wyliczanie oraz prezentację wskaźników procesu produkcyjnego. Rozwiązanie jest łatwe do wdrożenia i współgra z naszym systemem automatyzacji, nie wymagając dodatkowych komponentów. Skupiliśmy się na modularyzacji, skalowalności oraz spójności. Oferujemy specjalizowane biblioteki dla naszego sterownika PLC, które mogą zostać zaimplementowane przez programistę w programie sterowania maszyny. Biblioteki zawierają specjalizowane

> Lenze w swojej ofercie posiada rozwiązania umożliwiające wyliczanie i prezentowanie wskaźników OEE dla już istniejących instalacji. W takim przypadku możliwe jest zbieranie danych z różnych maszyn, na których są zainstalowane sterowniki różnych producentów.

fot. Przykładowa wizualizacja danych w aplikacji Lenze na tablecie (dashboard)



fot. Przykładowa topologia, obejmująca aplikacje Lenze OEE-Edge, ilustruje główną strukturę sprzętową i komunikacyjną. Aplikacja OEE-Edge komunikuje się ze wszystkimi sterownikami maszyn za pośrednictwem OPC-UA. Maszyna dostarcza swoje dane maszynowe za pośrednictwem serwera PLC-Controller OPC-UA

bloki funkcyjne istotne dla obliczenia wskaźników OEE i monitorowania przestojów maszyny. Dostępne są również gotowe szablony dla wizualizacji HMI z pulpitami nawigacyjnymi OEE oraz dziennikiem produkcji.
Informacje zebrane w PLC mogą być przekazywane do serwera w chmurze za pośrednictwem naszej bramki IIoT. W chmurze dostępne są pulpity nawigacyjne OEE i dzienniki zawierające zdarzenia produkcyjne, zoptymalizowane do wyświetlania w przeglądarkach internetowych na komputerach, tabletach i smartfonach. Aktywne są również automatyczne powiadomienia wysyłane w postaci wiadomości e-mail lub SMS w przypadku zaistnienia określonego zdarzenia. Wskaźniki są obliczane w czasie rzeczywistym, a następnie zapisywane w chmurze nawet do 7 lat wstecz. Zarówno szablony dla HMI, jak i pulpity w chmurze można łatwo modyfikować pod potrzeby użytkownika.
Lenze w swojej ofercie posiada również rozwiązania umożliwiające wyliczanie i prezentowanie wskaźników OEE dla już istniejących instalacji. W takim przypadku możliwe jest zbieranie danych z różnych maszyn, na których są zainstalowane sterowniki różnych producentów. Gotowa aplikacja jest dostarczana w postaci „docker compose" lub za pośrednictwem Nupano App Store i powinna być uruchomiona na komputerze PC z systemem Linux i Docker (Edge komputer). Aplikacja OEE-Edge komunikuje się ze wszystkimi sterownikami maszyn za pośrednictwem protokołu OPC-UA. Aby wyliczane dane były łatwo dostępne, OEE-Edge dostarcza interfejs użytkownika oparty na sieci Web, którą można wywołać z dowolnego komputera, wyświetlacza lub telefonu komórkowego za pośrednictwem przeglądarki internetowej. W OEE-Edge dostępny jest też Interfejs REST-API, który może być wykorzystany do wyświetlania danych na innych urządzeniach, np. z systemem Grafana.

OPTYMALIZACJA EFEKTYWNOŚCI MASZYN

Podsumowując, efektywność wykorzystania maszyn mierzona wskaźnikiem OEE odgrywa kluczową rolę w kontekście Przemysłu 4.0. Integracja nowoczesnych technologii, takich jak IoT, sztuczna inteligencja i analiza danych, umożliwia optymalizację procesów produkcyjnych, minimalizację przestojów oraz zwiększenie wydajności. Jest to coraz bardziej istotny temat dla polskich fabryk, które pragną sprostać wyzwaniom współczesnego rynku. W rezultacie mogą osiągnąć wyższy poziom konkurencyjności na rynku globalnym, jednocześnie dążąc do zrównoważonego rozwoju i innowacyjności. **K**

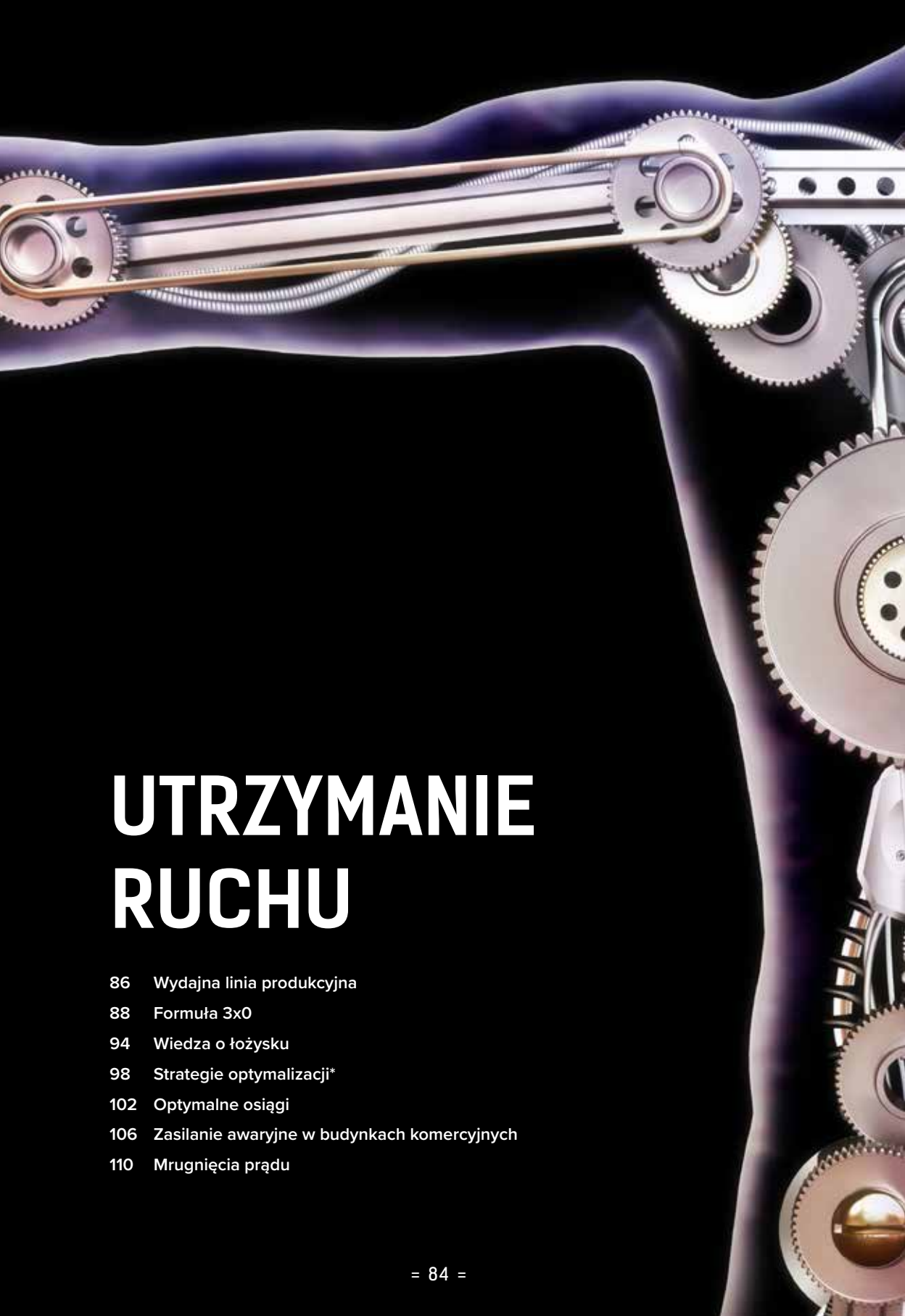
Lenze
engineered to win

Łatwość obsługi **i wysoka wydajność** sterowania

30 lat
Lenze w Polsce

Sterowniki Lenze

Precyzyjnie dostosowana wydajność obliczeniowa dla **szerokiego zakresu** zastosowań maszynowych.



UTRZYMANIE RUCHU

86 Wydajna linia produkcyjna

88 Formuła 3x0

94 Wiedza o łożysku

98 Strategie optymalizacji*

102 Optymalne osiągi

106 Zasilanie awaryjne w budynkach komercyjnych

110 Mrugnięcia prądu

fot.: Adobe Stock

Wydajna linia produkcyjna

Jak odpowiednio dobrane dozowniki i czyściwa mogą wspierać efektywność linii produkcyjnej?

fot.: Tork

W nowoczesnych zakładach przemysłowych kluczowe znaczenie ma nie tylko jakość samego procesu wytwórczego, ale także sposób organizacji pracy, ergonomia i higiena stanowisk. Jedną z podstawowych przyczyn przestojów w pracy operatorów jest konieczność przerywania wykonywanej czynności, by udać się po czyściwa.

Wyniki badań pokazują, że aż 74% operatorów – chcąc uniknąć kolejnych przerw – sięga po większą ilość czyściw, niż faktycznie potrzebuje[1]. Generuje to zarówno zbędny ruch, jak i nadmierne gromadzenie zapasów. Rozwiązaniem tego problemu są profesjonalne dozowniki w różnych rozmiarach, z elastycznymi opcjami montażu, które można umieścić dokładnie tam, gdzie są najbardziej potrzebne.

Tork oferuje obecnie wygodną opcję wynajmu dyspenserów już od 1 zł netto za sztukę[2]. Promocja trwa od 1 października 2025 do 31 grudnia 2025 lub odwołania i obowiązuje u wybranych partnerów Tork.

ROZWIĄZANIE DLA TWOJEGO ZAKŁADU

Usługa wynajmu dozowników Tork umożliwia szybkie i profesjonalne wyposażenie zakładu produkcyjnego w niezawodne systemy higieniczne oraz przemysłowe – bez konieczności ponoszenia dużych nakładów inwestycyjnych. Oferta obejmuje minimum 5 dozowników i zakłada zawarcie umowy na 36 miesięcy, wraz z pełną gwarancją i serwisem przez cały okres jej trwania. Inwestor ponosi jednorazową opłatę startową, a przez cały okres współpracy może liczyć na wysoką jakość obsługi. Dodatkowo możliwa jest usługa montażu, co jeszcze bardziej ułatwia wdrożenie systemu w obiekcie.

> Wyniki badań pokazują, że aż 74% operatorów – chcąc uniknąć kolejnych przerw – sięga po większą ilość czyściw, niż faktycznie potrzebuje. Generuje to zarówno zbędny ruch, jak i nadmierne gromadzenie zapasów.

W ramach usługi najmu dostępne są m.in. najchętniej wybierane do zakładów produkcyjnych modele:

- Tork dozownik do czyściw w odcinkach,
- Tork stojak podłogowy na czyściwa.

Łatwe przenoszenie Tork stojaka podłogowego oraz łatwy montaż w dowolnym miejscu Tork dozownika do czyściw w odcinkach pozwala ograniczyć zbędny ruch pracowników, zminimalizować zakłócenia w pracy i zwiększyć płynność produkcji. Dzięki systemowi dozowania po jednym odcinku ogranicza się zużycie materiałów i ilość odpadów, co bezpośrednio przekłada się na niższe koszty eksploatacyjne. Do dozowników pasują czyściwa papierowe oraz z technologią exelCLEAN®, wykonane z włókniny, które umożliwiają skuteczne i szybkie czyszczenie przy minimalnym zużyciu rozpuszczalników i mniejszym wysiłku pracowników – co przekłada się zarówno na wygodę, jak i realne oszczędności zasobów.

ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ WPISANY W DNA ZAKŁADU

Nowoczesna działalność produkcyjna coraz częściej uwzględnia wymogi neutralności klimatycznej i redukcji śladu węglowego. Tork aktywnie wspiera klientów w działaniach prośrodowiskowych, oferując m.in. produkty opatrzone uznanymi ekocertyfikatami. W ofercie marki znajduje się już 27 neutralnych węglowo dozowników, które oznaczone certyfikatem ClimatePartner gwarantują nie tylko neutralność klimatyczną, ale też pełną kompensację emisji powstałych na etapie produkcji i dostawy.

Tork wspiera firmy w bardziej odpowiedzialnym zarządzaniu zasobami, oferując systemy wycierania i czyszczenia, które realnie wpływają na efektywność pracy i jednocześnie ograniczają negatywny wpływ na środowisko. Dozowniki zaprojektowano tak, aby ograniczać zużycie materiałów i ilość odpadów, co przekłada się na niższe koszty eksploatacji oraz mniejsze obciążenie dla personelu. Wynajem dozowników Tork to oszczędność już na starcie – nie wymaga zakupu sprzętu, a jednorazowa opłata początkowa pozwala od razu wyposażyć obiekt w nowoczesne i skuteczne systemy do wycierania i czyszczenia. Przez cały okres trwania umowy obowiązuje pełna gwarancja i serwis, co znacząco ułatwia zarządzanie obiektem i eliminuje ryzyko dodatkowych kosztów. **K**

1) Badanie przeprowadzone dla Tork wśród operatorów maszyn (lipiec 2019 r.)
2) Promocyjna cena najmu jest ceną netto i obejmuje wybrane dozowniki Tork

Formuła 3x0

Polityka Total Productive Maintenance porządkuje procedury serwisowe maszyn i urządzeń

fot.: Adobe Stock

Wywodzące się z Japonii pojęcie TPM (Total Productive Maintenance) oznacza, najogólniej mówiąc, obsługę konserwacyjną maszyn i urządzeń realizowaną wewnątrz przedsiębiorstwa przez operatorów i wyspecjalizowany personel służb utrzymania ruchu. TPM to jedna z metod Lean Managementu, która służy zapewnieniu maksymalnej efektywności maszyn i urządzeń.

TPM definiuje się często jako realizację formuły 3 x 0, czyli: 0 awarii; 0 wypadków; 0 defektów. Dzięki odpowiedniemu zorganizowaniu współpracy między utrzymaniem ruchu a produkcją, pozwala poprawiać efektywność nawet mocno już wyeksploatowanego parku maszynowego i znacząco ograniczać ryzyko takich zagrożeń ciągłości produkcji, jak awarie czy nieplanowane przestoje. Dzieje się to poprzez

dążenie do maksymalnej eliminacji usterek, wad produkcji, awarii sieci, jak również wypadków przy pracy. Optymalny model konserwacji obejmuje zarówno prewencję, jak i predykcję.

ŚWIADOMOŚĆ ROŚNIE

Krzysztof Bujwid, Analityk systemowo-biznesowy, Eurotronic, dostrzega stale rosnącą świadomość menadżerów UR w zakresie TPM. Jest to spowodowane głównie presją kierownictwa na poprawę wyników oraz ciągłe zwiększanie bezpieczeństwa. – *Jako dodatkowy czynnik może być rozpatrywana znaczna rotacja wśród pracowników – mechanizmy standaryzacji zawarte w TPM sprzyjają szybszemu wdrażaniu pracowników oraz ujednolicaniu sposobu wykonywania czynności obsługowych. Można powiedzieć, że TPM pomaga w trudnych czasach* – zaznacza.

Zdaniem Mariusza Zolbacha (Kierownik Utrzymania Ruchu, CPP PREMA) TPM to nie narzędzie, tylko dyscyplina organizacyjna, która spina ludzi, dane i rutyny serwisowe w jeden, przewidywalny rytm. Bez tego rytmu nawet najlepszy CMMS i drogie czujniki nie dowiozą efektu na produkcji. – *Widzę wyraźny postęp, ale wciąż rozwarstwiony. W zakładach o wysokiej krytyczności procesu, TPM jest realnym standardem, a prewencja łączy się z monitorowaniem stanu (CBM). W MŚP bywa różnie: wiedza o TPM jest, lecz często brakuje konsekwencji – codzienne nawyki wygrywają lub przegrywają z najlepszą strategią. Największe luki? Brak spójnego planu przeglądów „od maszyny do śrubki", niedoszacowanie roli operatorów autonomicznych (AM) oraz słabe domykanie pętli: sygnał – zlecenie – wykonanie – weryfikacja efektu – korekta planu. Największym wrogiem TPM nie jest niewiedza, tylko półśrodki* – komentuje M. Zolbach.

W TROSCE O NIEZAWODNOŚĆ

K. Bujwid (Eurotronic) dostrzega trzy główne czynniki, od których zależy w największym stopniu niezawodność. Mówi o: rzetelnej informacji na temat stanu technicznego, podjęciu decyzji o wykonaniu działań oraz jakości tych działań. Pierwszy czynnik zależy od zakresu zbieranych danych – mogą to być zarówno cykliczne inspekcje oparte o kalendarz lub resurs, zgłoszenia obsługowe lub pozyskiwanie i analiza danych z czujników na maszynach. K. Bujwid zaznacza, że zakres zbierania danych oraz sposób ich gromadzenia i przetwarzania jest kluczowy – jeśli dane są zbierane na papierowych formularzach i na nich pozostają, to praktycznie nie jest możliwa analiza wsteczna danych z ostatnich miesięcy lub lat. – *Teoretycznie oczywiście da się to zrobić, ale w praktyce jest to związane z tak dużą pracochłonnością, że takie działania nie są podejmowane. Wykonanie takich analiz z systemem CMMS nie stanowi problemu i zajmuje jedynie kilka minut* – dodaje. Drugi czynnik dotyczy decyzji o wykonaniu działań. Przedstawiciel firmy Eurotronic przyznaje, że na pierwszy rzut oka kontrowersyjne może być stwierdzenie, że nie zawsze warto utrzymywać park maszynowy w pełnej niezawodności, niezawodność po prostu kosztuje, brak niezawodności również. Trzeba rozważyć, czy dla danej maszyny droższy jest przestój lub wadliwe działanie (wraz z konsekwencjami, jakie niesie to dla produkcji), czy droższe są zapobiegawcze konserwacje wiążące się z wymianą elementów maszyn, które nie są jeszcze

> Zbieranie danych w systemie CMMS o wykonanych czynnościach, pozwala na identyfikację komponentów, które ulegają awarii za szybko. Dzięki temu możliwe jest podjęcie odpowiednich środków, które poprawią jakość wykonywanych czynności.

w pełni zużyte. – *Podjęcie decyzji o wyborze strategii eksploatacji dla danej maszyny, tj. tego, czy realizujemy konserwacje zapobiegawcze lub działamy reakcyjnie po wystąpieniu awarii lub usterek wymagają gruntownej analizy zarówno danych gromadzonych przez utrzymanie ruchu, jak i informacji pochodzących z produkcji oraz działu jakości. Trzeci czynnik związany jest ze sposobem wykonywania czynności na maszynach. Brak wewnętrznych szkoleń prowadzących do standaryzacji pracy jest często widoczny w nadmiarowych awariach. Niestety nadal zdarza się, że np. ktoś pomoże sobie młotkiem przy osadzaniu łożyska, co znacznie obniży czas bezawaryjnej pracy. Zbieranie danych w systemie CMMS o wykonanych czynnościach pozwala na identyfikację komponentów, które ulegają awarii za szybko. Dzięki temu możliwe jest podjęcie odpowiednich środków (np. szkolenia wewnętrzne), które poprawią jakość wykonywanych czynności. Oczywiście będzie można zmierzyć skuteczność tych szkoleń na podstawie danych o zdarzeniach technicznych, które są gromadzone w systemie* – tłumaczy K. Bujwid.

Mechanizmy standaryzacji zawarte w TPM sprzyjają szybszemu wdrażaniu pracowników oraz ujednolicaniu sposobu wykonywania czynności obsługowych.

Według M. Zolbacha (CPP PREMA) wśród głównych „dźwigni" są: jakość montażu/instalacji, reżim smarowania i osiowania oraz dyscyplina przeglądów. Do tego dochodzą dane i ich interpretacja w kontekście procesu. – *Maszyny psują się nie dlatego, że są stare, lecz dlatego, że są zaniedbane. Niezawodność rośnie, gdy: projekt i uruchomienie są zgodne ze sztuką, a nie jak się uda, przeglądy są oparte na krytyczności i realnym zużyciu, a nie tylko kalendarzu, części zamienne mają kontrolowaną jakość i rotację, operatorzy czują odpowiedzialność za „pierwszą linię" – czystość, nasłuch, szybkie zgłoszenia, decyzje UR są spięte z OEE, MTBF i kosztami przestoju. Niezawodność to suma małych, wykonywanych konsekwentnie czynności* – komentuje M. Zolbach.

Również w opinii Krzysztofa Cholewy (Dyrektor Spółki TriboTec Polska) niezawodność pracy maszyn i komponentów w przemyśle w dużym stopniu zależy od zapewnienia im odpowiednich warunków eksploatacyjnych, a kluczowym elementem tego procesu jest właściwe smarowanie. – *To właśnie smarowanie odpowiada za redukcję tarcia, minimalizację zużycia oraz wydłużenie żywotności podzespołów. Dlatego tak istotną rolę pełnią systemy centralnego smarowania. Zapewniają one stałe, precyzyjne i częste dostarczanie środka smarnego we wszystkie niezbędne punkty maszyny. Dzięki temu można nie tylko znacząco ograniczyć ryzyko awarii i kosztownych przestojów, ale także zoptymalizować koszty utrzymania ruchu oraz zwiększyć efektywność całego procesu produkcyjnego* – tłumaczy K. Cholewa.

MODEL DO WYBORU

– *To, że decyzja o wyborze modelu utrzymania ruchu, np. outsourcingu tych funkcji, powinna być rozważona z różnych perspektyw, zwłaszcza biorąc pod uwagę zarządzanie ryzykiem, „typowość" obsługiwanych maszyn oraz kontrolę nad wiedzą techniczną* – twierdzi K. Bujwid (Eurotronic). Na liście kluczowych kryteriów wymienia: zarządzanie ryzykiem (np. związane z odejściem pracowników na emeryturę lub zakończeniem współpracy z firmą outsourcingową): ryzyko utraty wiedzy (outsourcing może prowadzić do sytuacji, w której specjalistyczna wiedza i doświadczenie pracowników niebędących już w firmie zostaną utracone, co wpływa na ciągłość i jakość obsługi technicznej), jak również zależność od firmy świadczącej usługi UR (w przypadku zamknięcia firmy

fot.: Adobe Stock

outsourcingowej lub jej problemów finansowych, może wystąpić trudność w zapewnieniu ciągłości utrzymania maszyn). K. Bujwid wspomina też o charakterze obsługi technicznej. Zaznacza, że standardowe urządzenia, które można obsługiwać na podstawie dostępnych procedur i szkoleń, mogą być bardziej odpowiednie do outsourcingu, ponieważ zewnętrzne firmy często specjalizują się w obsłudze popularnych rozwiązań.
Z kolei maszyny nietypowe lub specjalistyczne wymagają głębokiej wiedzy technicznej i doświadczenia, co może być trudniejsze do przekazania i utrzymania w ramach outsourcingu, szczególnie jeśli obsługa wymaga unikalnych kompetencji. – *Wewnętrzny zespół zapewnia bezpośrednią kontrolę nad wiedzą techniczną, szybkim wprowadzaniem zmian i dostosowywaniem się do nowych wymagań. Outsourcing może ograniczać dostęp do najnowszej wiedzy i technologii, jeśli partner nie jest na bieżąco z rozwojem branży lub nie ma wystarczającego wkładu w szkolenia własnych pracowników. Warto rozważyć model hybrydowy: kluczowe maszyny i procesy utrzymywać wewnętrznie, a powierzchnie rutynowe i standardowe obsługi zlecać zewnętrznym partnerom* – konkluduje K. Bujwid.
Jakub Chylewski, Analityk/Wdrożeniowiec SUR, FBD, radzi, by dobierając system CMMS do realizacji koncepcji TPM, nie kierować się wyłącznie ceną czy popularnością rozwiązania, ale przede wszystkim jego dopasowaniem do dojrzałości organizacji i praktyk utrzymania ruchu. Zaleca, by uwzględnić kilka kryteriów: zakres funkcjonalny – system powinien wspierać pełne spektrum działań TPM: planowanie i realizację prewencyjnych przeglądów (PPM), ewidencję awarii, analizy MTTR/MTBF, zarządzanie częściami zamiennymi oraz obsługę inicjatyw Kaizen, 5S czy OEE; skalowalność i elastyczność – narzędzie powinno rozwijać się wraz z organizacją. – *Wdrażając TPM, często zaczyna się od podstawowych modułów, a z czasem pojawia się potrzeba zaawansowanej analizy danych, integracji z ERP, SCADA czy MES; użyteczność i mobilność – pracownicy UR muszą mieć łatwy dostęp do zgłoszeń i historii maszyn, dokumentacji w czasie rzeczywistym, również z urządzeń mobilnych*

fot.: Adobe Stock

na hali produkcyjnej – mówi J. Chylewski i zaznacza, że to warunek skutecznego zaangażowania operatorów w działania TPM. Ważne jest też wsparcie w podejmowaniu decyzji – CMMS nie może być jedynie rejestrem zleceń. Powinien dostarczać raporty, KPI i wizualizacje, które wspierają liderów TPM w analizie strat i planowaniu działań doskonalących, jak również możliwość standaryzacji i ciągłego doskonalenia, system musi umożliwiać nie tylko realizację bieżących zadań, ale również utrwalanie standardów pracy, śledzenie postępów i budowanie kultury prewencji zgodnej z ideą TPM. – *Rozwijając system SUR-FBD CMMS, od wielu lat staramy się implementować narzędzia związane z ideą TPM do naszego systemu zgodnie z wymaganiami naszych klientów* – zapewnia J. Chylewski.

M. Zolbach (CPP PREMA) wśród plusów zastosowania modelu wewnętrznego SUR wymienia: znajomość parku maszynowego „na wylot", natychmiastową reakcję, kulturę bezpieczeństwa i odpowiedzialność w zespole, z kolei na liście minusów umieszcza: koszty stałe (etat, narzędzia, szkolenia), trudność w utrzymaniu niszowych kompetencji, ryzyko „ślepoty nawykowej". Jeśli chodzi model zewnętrzny (outsourcing/kontrakty serwisowe), M. Zolbach na liście plusów umieszcza: dostęp do specjalistów i sprzętu, przewidywalne koszty w modelu SLA, szybkie wdrożenie dobrych praktyk, natomiast wśród minusów: mniejszą elastyczność ad hoc, ryzyko „serwisu na odległość", konieczność dojrzałego nadzoru kontraktów i jasnych KPI. – *Najczęściej rekomenduję model hybrydowy: kluczowe kompetencje i respons w środku, a niszowe pomiary, remonty kapitalne i kalibracje – na zewnątrz. Hybryda daje odporność operacyjną, a jednocześnie nie zamraża nadmiernie kosztów* – komentuje M. Zolbach.

IT CZY LUDZIE?

K. Bujwid (Eurotronic) zaznacza, że nawet dalece zaawansowane oczujnikowanie maszyny nie uwzględnia czynników, które jest w stanie szybko wykryć operator lub pracownik UR (np. nietypowy zapach). W jego

opinii, czynnik ludzki jest i przez kolejne dekady będzie kluczowy w kwestii właściwej konserwacji maszyn. – *Charakter pracy różnych zakładów przemysłowych, np. z branży chemicznej, spożywczej oraz metalowej jest istotnie odmienny. Nawet w ramach jednej branży specyfika pracy możne znacznie się różnić, dlatego też nie ma jednej uniwersalnej recepty na wdrożenie TPM. Często też zdarza się, że firmy posiadające wiele oddziałów mają zdefiniowane swoje wewnętrzne interpretacje procesów TPM-u, które chcą rozszerzać na kolejne zakłady. Co za tym idzie – nie ma uniwersalnej recepty na stworzenie systemu CMMS z TPM-owym „gotowcem". Zatem kluczowym kryterium jest elastyczność systemu CMMS, tj. czy jest możliwe pełne dostosowanie systemu do obsługi procesów TPM* – tłumaczy K. Bujwid.

O tym, że dobry CMMS nie musi być bardzo skomplikowany, mówi M. Zolbach (CPP PREMA). – *Patrzę na model procesowy TPM: wsparcie Autonomous Maintenance, Planned Maintenance, RCFA/5Why, FMEA/RPN; checklisty standaryzujące przeglądy; krytyczność i priorytety (klasy A/B/C, matryce ryzyka, SLA i eskalacje), mobilność i off-line: prosta aplikacja na hali, szybkie skanowanie QR/RFID, zdjęcia, notatki głosowe, praca bez sieci, ale również na integracje OT/IT: OPC UA/Modbus/REST do zbierania liczników, drgań, temperatur; z ERP (materiały, zakupy), z MES (OEE), z BHP (LOTO)* – mówi M. Zolbach wspominając również o magazynie części i kosztach (rezerwacje, BOM-y, alternatywy, kompatybilność, ścieżka akceptacji zakupu), o analizie i wizualizacji: dashboardy MTBF/MTTR, koszty vs. maszyna/linia, alarmy predykcyjne, mechanizmy continuous improvement; użyteczność (prosty interfejs, role i uprawnienia, łatwe budowanie formularzy) oraz bezpieczeństwo i audyt: uprawnienia granularne, dzienniki zmian, zgodność z politykami IT/OT.

M. Zolbach podsumowuje: systemy IT robią ogromną robotę, przypominają, porządkują, alarmują, analizują. Ale to ludzie decydują, czy alarm przekujemy w konkretną, rzetelną czynność i czy wyciągniemy wnioski. – *Najlepszy algorytm nie zastąpi fachowca, który wsłucha się w maszynę i zauważy, że dziś pachnie inaczej. Czynnik ludzki pozostaje kluczowy w trzech miejscach: diagnozie i decyzji – interpretacji danych w kontekście procesu (partia surowca, zmiana receptury, warunki środowiskowe); wykonaniu prac: jakość montażu, czystość, smarowanie, osiowanie – to manualne rzemiosło; kulturze TPM (nawyki operatorów, szybkie zgłoszenia)* – konkluduje M. Zolbach. **K**

Reklama

Wiedza o łożysku

Świat fabryczny toczy się na łożyskach – jak o nie dbać?

fot. Adobe Stock

Tekst: Adam Brzozowski

Gospodarze firm coraz bardziej dostrzegają, jakie korzyści przynosi odpowiednia troska o łożyska, czyli szczególnie istotne elementy składowe maszyn. Wydatki związane z diagnostyką czy naprawą maszyn i urządzeń, a będące m.in. konsekwencją ewentualnych usterek łożysk, są zazwyczaj zdecydowanie niższe niż koszty związane z utratą produkcji spowodowaną awarią.

Odpowiednia kondycja łożysk, jako ważnych elementów maszyn przemysłowych, jest dla służb utrzymania ruchu sprawą o kluczowym znaczeniu. Wczesna detekcja rozwoju uszkodzeń, wydłużenie okresów pomiędzy remontami oraz redukcja nieplanowanych przestojów to tylko niektóre z długiej listy korzyści wynikających z prawidłowej diagnostyki. Profesjonalna diagnostyka drganiowa stanu maszyn i urządzeń pozwala wykryć wibracje powstające na łożyskach, które mogą doprowadzić do szybszego zużycia się tych elementów. Dzięki specjalnym czujnikom można otrzymywać odczyty z każdego urządzenia, bez konieczności jednostkowego diagnozowania. Z doświadczeń Mariusza Zolbacha (Kierownik Utrzymania Ruchu, CPP PREMA) wynika, że świadomość TPM (Total Productive Maintenance – całkowite produktywne utrzymanie ruchu) rośnie, ale nierówno. W zakładach o wysokiej krytyczności procesu dostrzega dojrzałe podejście do prewencji i coraz częściej do CBM (condition-based maintenance). – *Większość wie, że łożyska trzeba smarować i monitorować, ale nie każdy ma zdefiniowane, jaką ilością, jakim środkiem i na jakiej podstawie decyduje o interwale. Najczęstsze luki widzę w trzech miejscach: braku baseline'u (punktu odniesienia) dla drgań i temperatury, niekonsekwencji w osiowaniu oraz niewystarczającym spięciu danych diagnostycznych z CMMS. Świadomość „dlaczego" jest, natomiast największe wyzwanie leży w ustandaryzowaniu „jak"* – mówi M. Zolbach.

WAŻNE REKOMENDACJE

Krzysztof Cholewa, Dyrektor Spółki, TriboTec Polska, rekomenduje przede wszystkim działania ukierunkowane na zapewnienie łożyskom właściwego i ciągłego smarowania, ponieważ to właśnie ono w największym stopniu decyduje o ich żywotności oraz niezawodności pracy. Klasyczne metody ręcznego smarowania często okazują się niewystarczające – grożą zarówno niedosmarowaniem, jak i nadmiarem środka smarnego, co może prowadzić do przedwczesnych awarii. – *Proponujemy naszym klientom rozwiązania w postaci systemów centralnego smarowania, które automatycznie i precyzyjnie dozują odpowiednią ilość smaru do wszystkich węzłów tarcia. Takie rozwiązanie nie tylko minimalizuje ryzyko uszkodzeń i nieplanowanych przestojów, ale również pozwala zoptymalizować koszty utrzymania ruchu, wydłużając żywotność elementów maszyn i podnosząc efektywność całego procesu produkcyjnego* – tłumaczy K. Cholewa.

M. Zolbach (CPP PREMA) zaznacza, że „bez klasyfikacji A/B/C diagnoza bywa albo zbyt droga, albo zbyt płytka". – *Dla punktów A implementujemy monitoring ciągły lub przynajmniej stałe trasy pomiarowe; dla B i C wystarczą cykle okresowe z dobrą dyscypliną smarowania i montażu. Dalej wchodzą standardy. Magazyn i montaż to fundament: czystość, pasowania zgodne z kartami, nagrzewnica indukcyjna zamiast młotka, znakowanie partii. Smarowanie? U nas to reguła: smarujemy na podstawie pomiaru, a nie kalendarza. Używamy ultradźwięków, żeby „usłyszeć" tarcie i zatrzymać podawanie smaru, gdy sygnał spada – to realnie eliminuje niedosmarowanie i przepełnienie. Przypominam też o zasadzie wypełnienia komory: zazwyczaj 30–40%*

Zapewnienie łożyskom właściwego i ciągłego smarowania w największym stopniu decyduje o ich żywotności oraz niezawodności pracy. Klasyczne metody ręcznego smarowania często okazują się niewystarczające – grożą zarówno niedosmarowaniem, jak i nadmiarem środka smarnego, co może prowadzić do przedwczesnych awarii.

objętości. Nadmiar smaru to wyższa temperatura, a od niej prosta droga do przedwczesnego zużycia – wylicza M. Zolbach, wspominając też o kolejnych poziomach, które nazywa: baseline i trasy. – *Pierwsze dwa, trzy przejścia traktujemy jako referencję. Na jej tle dopiero interpretujemy FFT i obwiednię, temperaturę IR i ultradźwięki. Wreszcie integracja z CMMS – alarm ma automatycznie generować zlecenie pracy z priorytetem i checklistą. Dane są tyle warte, ile potrafimy na ich podstawie wykonać czynności serwisowe – i rozliczyć efekt* – konkluduje M. Zolbach. W praktyce CPP PREMA oferuje dwa scenariusze: „CBM light" – przenośne analizatory drgań i mierniki ultradźwięków z gotowymi trasami oraz kwartalnym przeglądem eksperckim, jak również monitoring bezprzewodowy na węzłach krytycznych.

ZAŁATWIAĆ SPRAWĘ MODELOWO

M. Zolbach (CPP PREMA) prezentuje modelowy szkic rytmu serwisowego łożysk: codziennie operator, raz w tygodniu ultradźwięki, a raz w miesiącu FFT na punktach krytycznych – to sekwencja wykrywająca 80% problemów, zanim staną się głośne. – *Na co dzień liczą się zmysły: nasłuch, dotyk, szybki rzut oka na wycieki i nietypowe wibracje. Raz w tygodniu bierzemy ultradźwięki na punkty smarne i kamerę IR na te same miejsca co poprzednio – porównywalność jest kluczem. Punkty A (krytyczne) badamy wibrodiagnostycznie co miesiąc: widmo FFT, obwiednia, analiza pasm 1×–3× i charakterystycznych składowych (BPFO, BPFI, BSF, FTF) przy znanej prędkości obrotowej. W cyklu kwartalnym lub półrocznym robimy osiowanie laserowe i kontrolę niewyważenia – to bywa najtańsza „naprawa przyczyny", a nie skutku. Przy oleju wykonujemy analizy próbek (lepkość, woda, cząstki); przy smarach – kontrolę zanieczyszczeń, jeśli warunki pracy są trudne* – wylicza M. Zolbach i zaznacza, że rozruch po każdym remoncie traktowany jest jak badanie (rejestracja krzywej temperatury w czasie, szybkie FFT i obwiednia – i zapisanie tego jako nowy baseline). – *Serwis to nie tylko interwał, to dyscyplina porównywania się do samego siebie sprzed miesiąca* – podsumowuje nasz rozmówca.

LICZY SIĘ... SKUTECZNOŚĆ

Czas ma niebagatelne znaczenie, a istota poszczególnych rozwiązań jest podobna. Po przetworzeniu wstępnym, np. przeprobkowaniu, w przypadku zmiennej prędkości obrotowej czy filtracji, dostępne rozwiązania

fot.: Adobe Stock

fot.: Adobe Stock

Używanie ultradźwięków, pozwala „usłyszeć" tarcie łożyska i zatrzymać podawanie smaru, gdy sygnał spada – to realnie eliminuje niedosmarowanie i przepełnienie. Warto pamiętać o zasadzie wypełnienia komory: zazwyczaj 30–40% objętości. Nadmiar smaru to wyższa temperatura, a od niej prosta droga do przedwczesnego zużycia.

diagnostyczne wyliczają predefiniowane wskaźniki i porównują je z dopuszczalnymi wartościami (standardowo z wartością ostrzegawczą i alarmową). Jeśli wyniki wykraczają poza dopuszczalny zakres, wszczynane są odpowiednie procedury i uruchamiane środki zaradcze.

M. Zolbach (CPP PREMA) podkreśla, że w praktyce najlepiej sprawdza się miks kilku metod, bo każda „widzi" inne zjawiska. Zaznacza, że drgania szerokopasmowe i obwiednia pozwalają wcześnie wykrywać defekty bieżni i elementów tocznych. Ultradźwięki w zakresie 30–40 kHz dają szybką informację o tarciu i smarowaniu, dzięki nim smarujemy „do ciszy", a nie „na oko". Termografia IR uzupełnia obraz o mapę temperatury i pomaga złapać zatarcia czy problemy z uszczelnieniami. Tam, gdzie dostęp jest utrudniony, wykorzystuje się MCSA jako pośrednią diagnostykę od strony silnika. Przedstawiciel CPP PREMA radzi, aby w szczególnych przypadkach sięgnąć po emisję akustyczną do wychwytywania najwcześniejszych uszkodzeń. – *Jeśli chodzi o sprzęt, jestem zwolennikiem prostych, skutecznych rozwiązań: przenośny analizator drgań z obwiednią i tachometrem, miernik ultradźwięków z funkcją „smarowania na sygnał", kieszonkowa kamera IR, system laserowego osiowania i – na węzłach A – bezprzewodowe czujniki drgań i temperatury spięte z bramką edge. Do tego automatyczne smarownice jedno- lub wielopunktowe z kontrolą podania. Nie chodzi o to, żeby mieć wszystko – chodzi o to, żeby mieć to, co będziemy konsekwentnie używać* – przypomina M. Zolbach. **K**

Strategie optymalizacji*

Dlaczego dobrze przemyślana redukcja liczby wariantów napędów jest istotna?

Cena zakupu nie jest już jedynym kryterium zakupu przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych. Coraz większy nacisk kładzie się na koszty towarzyszące, szczególnie na zużycie energii elektrycznej.

W przypadku napędów, niezbędnego elementu każdej fabryki, 85% kosztów cyklu ich życia wynika z ich eksploatacji. Sumują się na to koszty energii, koszty administracyjne, koszty serwisu i konserwacji, eksploatacji, szkolenia i dokumentacja, koszty osobowe, zapasy części zamiennych oraz awarie i przestoje, ale także koszty recyklingu i utylizacji. Uważne rozważenie wszystkich aspektów ekonomicznych jest zatem bardzo opłacalne w odniesieniu do redukcji kosztów i zwiększenia wydajności produkcji. Wsparciem w tym zakresie jest koncepcja Całkowitego Kosztu

Nowa technologia silników IE5+ jest o ok. 15% bardziej oszczędna przy pełnym obciążeniu. Im dłuższy czas pracy napędów w zakresie obciążenia częściowego, tym większa oszczędność energii wynikająca z doboru napędu i tym lepsze osiągi nowoczesnych silników synchronicznych z magnesami trwałymi o klasie efektywności IE5+.

Posiadania (TCO = Total Cost of Ownership). Uwzględniając wszystkie koszty poniesione w całym cyklu życia produktu, można dokonać szczegółowych kalkulacji rentowności. Przy planowaniu systemu korzystającego z wielu napędów elektrycznych istnieje konflikt celów między optymalizacją efektywności energetycznej i ograniczaniem liczby wariantów, które są dwoma najważniejszymi czynnikami wpływającymi na zmniejszenie TCO. Duże zakłady produkcyjne czy instalacje intralogistyczne muszą więc pogodzić różne konkurencyjne wymagania. Jeżeli linia produkcyjna posiada napędy, które są dobrane dla najbardziej energooszczędnego punktu pracy, to koszty inwestycyjne są optymalne, a silniki pracują stosunkowo energooszczędnie. W zamian za to trzeba jednak zarządzać i konserwować wiele różnych wariantów przez cały cykl życia systemu. Koncepcja napędu, której głównym celem jest oszczędność kosztów energii, prowadzi do dużej liczby wariantów odpowiadającej ilości różnych funkcji.

Redukcja liczby wariantów ma dokładnie odwrotny cel. Jest nim zapewnienie wymaganych momentów i prędkości obrotowych przy wykorzystaniu jak najmniejszej liczby różnych typów napędów, jaka jest ekonomicznie uzasadniona. Problem optymalnego zaprojektowania systemu w rzeczywistych warunkach jest trudniejszy do rozwiązania. Przenośniki taśmowe są często projektowane na oczekiwane maksymalne obciążenie z odpowiednimi współczynnikami bezpieczeństwa. Powoduje to przewymiarowane systemów napędowych. Podczas rzeczywistej eksploatacji maksymalne obciążenie w takich systemach jest osiągane tylko dla niewielkiej części transportowanego ładunku. W rezultacie napędy pracują przez większość czasu w zakresie obciążenia częściowego. Maksymalna redukcja liczby wariantów nie jest celem, ponieważ koszty projektu mogą drastycznie wzrosnąć powyżej pewnego progu. Ponadto mała liczba wariantów prowadzi do pogorszenia sprawności stosowanych napędów ze względu na rosnące przewymiarowanie. W projektach ważne jest więc znalezienie optymalnego połączenia kosztów inwestycji, eksploatacji i energii. Zrównoważona kombinacja redukcji liczby wariantów i efektywności energetycznej może skutkować dużą redukcją TCO.

Systemy napędowe z nowoczesnego asortymentu wysokowydajnych urządzeń firmy NORD DRIVESYSTEMS łączą w sobie zalety obu strategii optymalizacji. Jeden wariant to kombinacja reduktora i silnika o stałej wielkości i przełożeniu. Do różnych zadań potrzeba więc wielu takich wariantów. Ich liczbę można zredukować przez zastosowanie tylko jednej wersji motoreduktora i przetwornicy częstotliwości dla określonego zakresu obciążenia i prędkości obrotowych, który obejmie wymagane punkty pracy.

Napędy NORD z silnikiem synchronicznym mają tutaj swoje szczególne zalety, ponieważ efektywność nie spada znacząco w zakresie obciążenia częściowego w porównaniu do silników asynchronicznych. Nowa technologia silników IE5+ jest o ok. 15% bardziej oszczędna przy pełnym obciążeniu. Im dłuższy czas pracy napędów w zakresie obciążenia częściowego, tym większa oszczędność energii wynikająca z doboru napędu i tym lepsze osiągi nowoczesnych silników synchronicznych z magnesami trwałymi o klasie efektywności IE5+. Przykładowo, w intralogistyce, dzięki silnikom IE5+ o mocy do 2,2 kW o jednej wielkości korpusu i dwóm lub trzem wybranym wielkościom reduktorów do 250 Nm oraz kilku wariantom przetwornic częstotliwości można obsłużyć 95% wszystkich zadań napędowych.
NORD przygotował również specjalną usługę o nazwie NORD ECO, dzięki której właściciele fabryk mogą się dowiedzieć, jaki potencjał oszczędności tkwi w ich liniach produkcyjnych i jak najlepiej zwiększyć tę efektywność. Możliwe jest to za pomocą skrzynek pomiarowych NORD ECO Box. Po ich zainstalowaniu między napędem i zasilaniem, przez okres od kilkunastu do kilkudziesięciu dni, w czasie rzeczywistym są rejestrowane dane o długotrwałych obciążeniach, obciążeniach szczytowych i nieregularnych stanach.
Po dokonaniu pomiarów analizowana jest struktura obciążenia napędu. Jeżeli silnik pracuje w stanie niedociążenia, proponowane jest nowe, optymalne rozwiązanie. Nowe rozwiązanie jest dostarczane przez NORD na okres testów, a pomiar jest wykonywany ponownie w analogicznym okresie czasu. Klient otrzymuje analizę w postaci dokumentu PDF, w którym są przedstawione kluczowe dane oraz porównanie faktycznego zużycia energii w przypadku istniejącego i nowo oferowanego napędu. W raporcie można znaleźć dane, takie jak zużycie ilości kW w ciągu dnia i w ciągu roku, emisja CO_2, oraz koszt energii zużytej i oszczędzonej. Można również precyzyjnie wskazać, po jakim czasie inwestycja w nowy napęd się zwróci.
NORD DRIVESYSTEMS jako światowy specjalista w branży napędów oferuje szeroki wachlarz komponentów napędowych zarówno mechanicznych, jak i elektronicznych najwyższej jakości. Dzięki wieloletniemu doświadczeniu firma zapewnia również wsparcie w doborze odpowiedniego systemu napędowego zarówno do przenośników kubełkowych, jak i setek innych urządzeń w ponad 100 branżach.

NORD Napędy sp. z o.o.
Zakrzów 414
32-003 Podłęże
biuro@nord.com
www.nord.com
tel.: 12 288 99 00

** artykuł sponsorowany*

Kompletne rozwiązania napędowe na potrzeby każdego zastosowania.

- Globalna dostępność i usługi serwisowe
- Wiarygodny partner, szybki kontakt
- Energooszczędne rozwiązania oparte na modułowej koncepcji produktu

NORD DRIVESYSTEMS

1965 - 2025

60 lat doświadczenia na rynku napędów

NORD Napędy sp. z o.o. | biuro@nord.com | T: +48 12 288 99 00 | www.nord.com

Optymalne osiągi

Napęd, który daje więcej, zużywając mniej – nowy system napędowy IE5/IE6 Lenze

fot.: Lenze

W świecie nowoczesnej automatyki przemysłowej coraz większe znaczenie mają nie tylko osiągi, ale również energooszczędność, kompaktowość i prostota obsługi. Dlatego firma Lenze zaprojektowała napęd, który wyprzedza najwyższe normy IE5/IE6, a także upraszcza całą automatyzację – od projektu po uruchomienie.

SKĄD TAKI WYSOKI POZIOM ENERGOOSZCZĘDNOŚCI?

Sercem nowego, kompaktowego systemu napędowego są silniki m550/m650, przekładnie g500 oraz przemienniki częstotliwości nowej generacji – i550 i i650. W układzie pracuje silnik synchroniczny, który jest równie łatwy w obsłudze jak klasyczny silnik asynchroniczny. Klucz do wysokiej sprawności tkwi w innowacyjnej konstrukcji silnika synchronicznego z magnesami trwałymi. Dzięki temu system nie tylko spełnia aktualne wymagania techniczne, ale je wyprzedza, osiągając najwyższe klasy efektywności energetycznej – IE5 i IE6.
Stosując ten system, można zredukować straty energii nawet o 60%, co przekłada się na realne oszczędności i niższą emisję CO2. Co więcej, zastosowane silniki mają takie same lub mniejsze rozmiary niż porównywalne modele IE2/IE3.
Dodatkowy wpływ na wydajność energetyczną układu mają zdecentralizowane przemienniki nowej generacji – i550/i650 w wersji motec – wyposażone w zintegrowany moduł regeneracyjny, który oddaje energię hamowania z powrotem do sieci, bez potrzeby stosowania rezystorów hamujących. Przemienniki częstotliwości i500 w wersji szafowej mogą również wymieniać nadmiar energii przez sieć DC i udostępniać ją innym osiom.

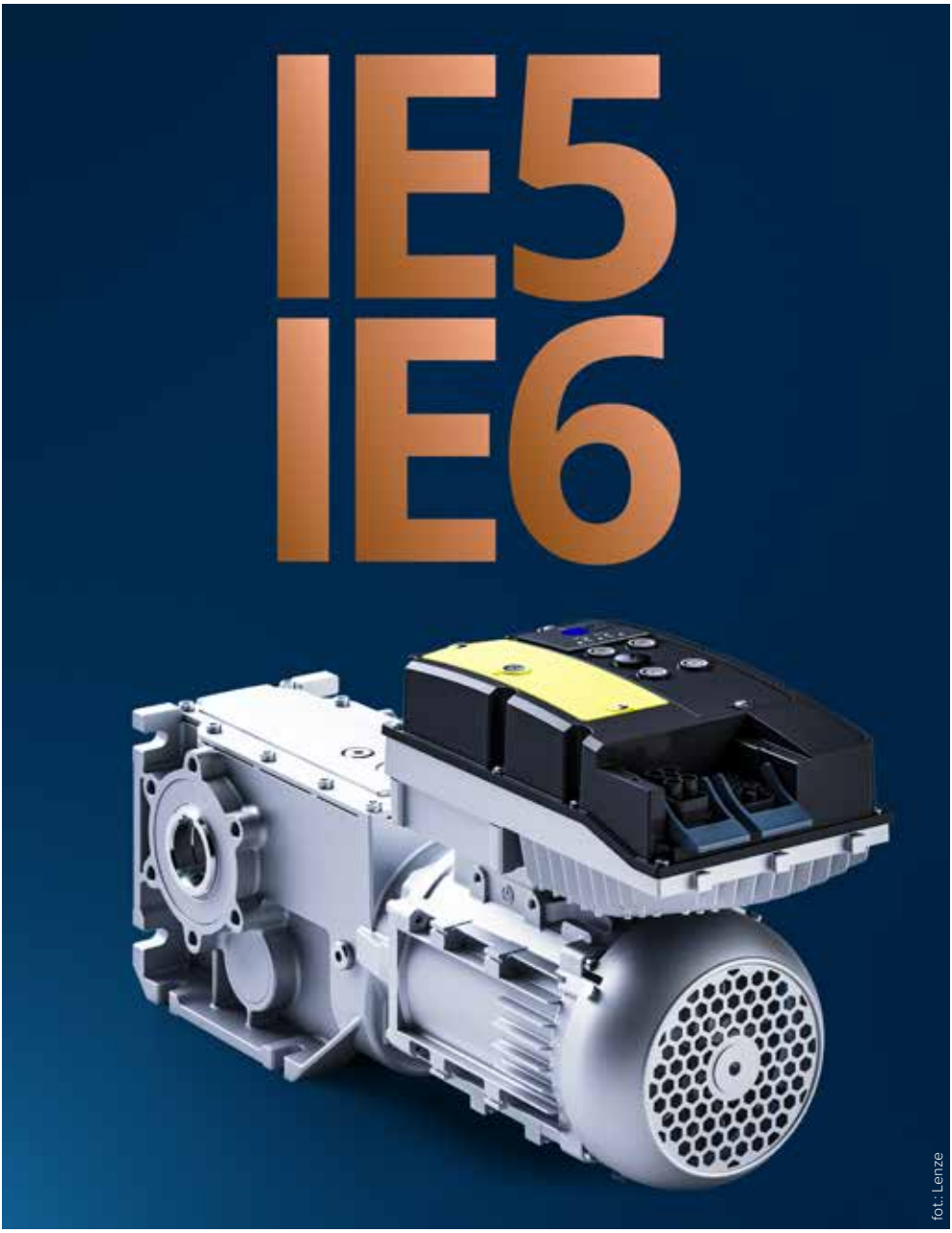
IMPONUJĄCA WYDAJNOŚĆ: 300% MOMENTU PRZECIĄŻENIOWEGO

Dzięki momentowi przeciążeniowemu na poziomie 300%, silnik jest w stanie uruchomić pełne obciążenie z postoju, co czyni go idealnym rozwiązaniem dla przemysłu spożywczego, tekstylnego oraz intralogistyki.
Klaus Dierkes, Menedżer produktu ds. elektromechaniki w firmie Lenze, cieszy się z doskonałych opinii klientów testujących system w sektorze intralogistyki. –*Obiecujemy 300% momentu przeciążeniowego od stanu spoczynku – i dotrzymujemy słowa. Rozruch przy pełnym obciążeniu nie stanowi problemu. Korzyści z tego czerpie przemysł spożywczy, tekstylny, a przede wszystkim intralogistyka. Dzięki temu system można precyzyjnie dobrać do pracy ciągłej, bez przewymiarowania, a mimo to natychmiast dostarcza wymaganą moc* – twierdzi.
Lenze oferuje silnik synchroniczny m550 w zakresie mocy od 0,25 do 11 kW oraz m650 dla bardziej dynamicznych zastosowań – w zakresie od 0,75 do 22 kW. Oba modele można bezproblemowo łączyć z przekładniami z modułowego systemu Lenze – dostępnymi w wersjach walcowych, kątowych i stożkowych, w zależności od potrzeb.

WYSOKA WYDAJNOŚĆ BEZ ENKODERA DZIĘKI ALGORYTMOWI SLSM

Lenze opracowało nowe rozwiązanie do pozycjonowania towarów, często wymagane w technologii transportu materiałów. Konstrukcja silnika została precyzyjnie dostosowana do innowacyjnego oprogramowania przemiennika serii i500, które wykorzystuje nowy algorytm SLSM (Sensorless Synchronous Motor). Dokładna pozycja rotora jest wykrywana w interakcji między silnikiem a napędem, co umożliwia pracę bez czujników i eliminuje potrzebę stosowania kosztownego systemu sprzężenia zwrotnego silnika.

Sercem nowego, kompaktowego systemu napędowego IE5/IE6 są silniki m550/m650, przekładnie g500 oraz przemienniki częstotliwości nowej generacji – i550 i i650. W układzie pracuje innowacyjny silnik synchroniczny z magnesami trwałymi. Dzięki temu system nie tylko spełnia aktualne wymagania techniczne, ale je wyprzedza, osiągając najwyższe klasy efektywności energetycznej – IE5 i IE6.

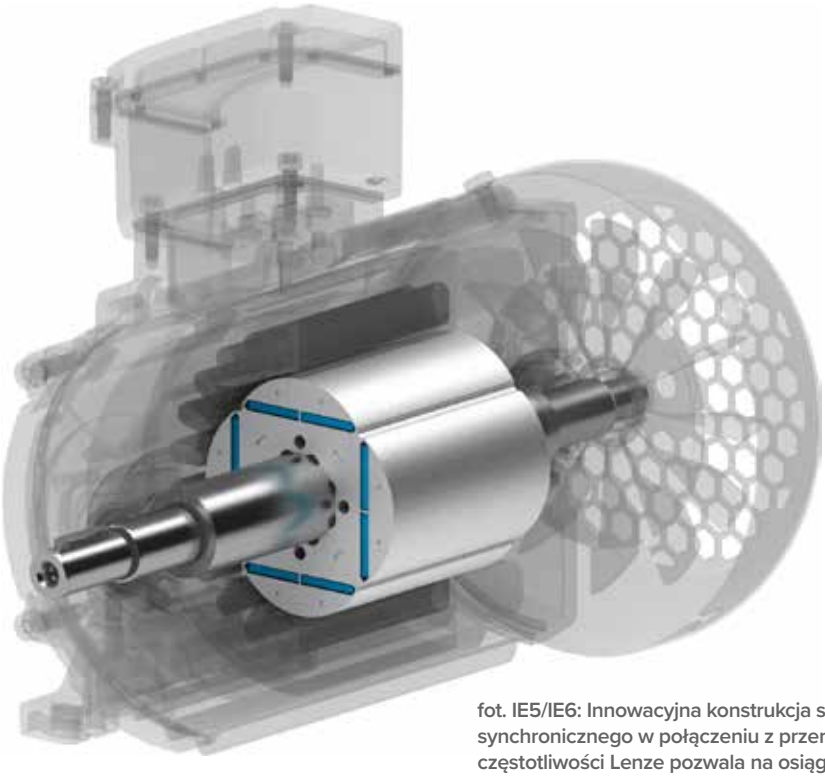


fot.: Lenze

MNIEJ KOMPONENTÓW, A WIĘCEJ MOŻLIWOŚCI

Nowy system napędowy oferuje ogromne możliwości, a mimo to daje wyjątkowe oszczędności na komponentach: brak enkodera, brak kosztownego systemu sprzężenia zwrotnego, brak drogich kabli. Dzięki zastosowaniu przemienników motec dochodzi do tego m.in.: brak potrzeby zakupu rezystorów hamujących, kabli ekranowanych, prostownika czy zasilacza 24V.

Połączenie tak samowystarczalnego silnika z przemiennikami, które łączą w sobie wiele funkcjonalności, to kombinacja



fot.: Lenze

fot. IE5/IE6: Innowacyjna konstrukcja silnika synchronicznego w połączeniu z przemiennikami częstotliwości Lenze pozwala na osiągnięcie najwyższej klasy sprawności

prawdziwych oszczędności na dodatkowych komponentach.
W efekcie zyskujemy kolejną zaletę: szybki, prosty i bezpieczny montaż, co zwiększa niezawodność systemu. Do tego dochodzi prostota obsługi – aby ustawić dane silnika w przemienniku częstotliwości, wystarczy wprowadzić tylko jeden parametr.

OPTYMALIZACJA NA ETAPIE PROJEKTOWANIA

W fazie projektowej pierwsi klienci testowi mieli okazję skorzystać z nowego narzędzia Lenze – System Designer. To internetowe narzędzie inżynierskie od Lenze umożliwia precyzyjny dobór komponentów napędowych, dostosowanych do konkretnych wymagań aplikacji. Dzięki funkcji wizualizacji zużycia energii dla wybranych komponentów i całych układów, użytkownicy mogą już na etapie projektowania tworzyć energooszczędne koncepcje maszyn. Efektem zastosowania System Designer jest nie tylko zoptymalizowane rozwiązanie napędowe, ale również realne oszczędności energetyczne i zwiększona efektywność całego systemu.

KONKURENCYJNA ALTERNATYWA

Nowy system napędowy Lenze to odpowiedź na rosnące potrzeby branż, takich jak intralogistyka, przemysł tekstylny, opakowaniowy czy obróbka materiałów. Dzięki przemyślanej konstrukcji i zaawansowanej technologii, system oferuje użytkownikom realną przewagę ekonomiczną i energetyczną. Sterowanie synchroniczne z wykorzystaniem przemienników częstotliwości stanowi opłacalną i niezawodną alternatywę dla klasycznych, lecz droższych rozwiązań serwo. To właśnie połączenie prostoty, efektywności i elastyczności sprawia, że nowy system Lenze może wygrywać w codziennych wyzwaniach przemysłowych. **K**

Zasilanie awaryjne w budynkach komercyjnych

Jak UPS POWERLINE GREEN 33 PRO wspiera systemy HVAC i optymalizuje koszty energii?

fot.: EVER

Nowoczesne budynki komercyjne wymagają nieprzerwanego dostępu do energii elektrycznej. Awaria zasilania to nie tylko chwilowy brak światła, to również ryzyko zatrzymania systemów HVAC, wyłączenia serwerowni, unieruchomienia wind, utraty danych i zagrożenia dla zdrowia użytkowników obiektu. Dlatego coraz więcej firm inwestuje w profesjonalne systemy UPS, które zabezpieczają kluczowe elementy infrastruktury i zapewniają ciągłość działania.

HVAC POD PEŁNĄ OCHRONĄ

Systemy HVAC – ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja – odpowiadają za komfort i bezpieczeństwo przebywających w budynku osób. Ich działanie jest bezpośrednio uzależnione od stabilnego źródła zasilania. Już krótka przerwa w dostawie prądu może spowodować przegrzanie wnętrz latem lub ich wychłodzenie zimą. Szczególnie niebezpieczne są sytuacje, gdy zatrzymuje się wentylacja – rośnie wtedy poziom CO_2, wzrasta zapylenie w częściach produkcyjnych, spada jakość powietrza, a wilgoć sprzyja rozwojowi pleśni.
To wszystko przekłada się na warunki pracy i zdrowie użytkowników, zwłaszcza dzieci, seniorów i osób z problemami oddechowymi. Ochrona systemów HVAC to więc nie tylko kwestia komfortu, ale również odpowiedzialności za zdrowie.

WRAŻLIWE URZĄDZENIA WYMAGAJĄ STABILNEGO ZASILANIA

Nowoczesne komponenty HVAC – sprężarki, falowniki czy pompy – są wyjątkowo wrażliwe na skoki napięcia i nagłe odcięcia prądu. Każde niekontrolowane wyłączenie to większe zużycie energii przy ponownym uruchomieniu, ryzyko awarii i szybsze zużycie sprzętu. Koszty serwisu i przestojów mogą być znaczące.
Rozwiązaniem są zasilacze awaryjne UPS, które podtrzymują działanie systemów niezależnie od problemów z siecią. Dzięki nim budynek funkcjonuje nieprzerwanie, a infrastruktura techniczna pozostaje bezpieczna.

POWERLINE GREEN 33 PRO – ROZWIĄZANIE STWORZONE DLA DUŻYCH OBIEKTÓW

Jednym z bardziej zaawansowanych urządzeń dostępnych na rynku jest POWERLINE GREEN 33 PRO od polskiej firmy EVER. To trójfazowy UPS on-line, zaprojektowany z myślą o średnich i dużych obiektach komercyjnych, takich jak biurowce, centra logistyczne czy placówki medyczne.
Urządzenie wykorzystuje technologię podwójnej konwersji energii, która zapewnia pełną stabilność napięcia nawet w przypadku wahań, zaników lub zakłóceń w sieci. POWERLINE GREEN 33 PRO może współpracować z agregatem prądotwórczym, co daje dodatkowe zabezpieczenie w przypadku dłuższych przerw w zasilaniu.

EFEKTYWNOŚĆ I OSZCZĘDNOŚCI

Jedną z kluczowych zalet tego modelu jest jego wysoka sprawność energetyczna, sięgająca nawet 96%. Przekłada się to bezpośrednio na niższe rachunki za prąd i mniejsze straty energii w skali roku. UPS oferuje również funkcje zdalnego zarządzania i integracji z systemami BMS, co umożliwia bieżące monitorowanie parametrów pracy i optymalizację zużycia energii.

> UPS-y nie są już tylko zabezpieczeniem dla komputerów. W nowoczesnych obiektach chronią cały system techniczny: HVAC, oświetlenie, systemy bezpieczeństwa, automatykę budynkową czy infrastrukturę IT.

fot. UPS EVER POWERLINE GREEN 33 PRO – widok zintegrowanego panelu operatorskiego LCD z synoptycznym schematem przepływu energii.

fot. UPS EVER POWERLINE GREEN 33 Pro zabezpiecza kluczowe systemy IT, w tym serwerownie, zapewniając ciągłość działania nawet przy zaniku zasilania

KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ – DODATKOWY ZYSK

Współczesne instalacje HVAC generują sporo mocy biernej – energii, która nie jest zużywana, ale może generować dodatkowe opłaty. POWERLINE GREEN 33 PRO wspiera kompensację mocy biernej, poprawiając jakość zasilania w budynku i zmniejszając niepotrzebne straty. To rozwiązanie, które pomaga firmom nie tylko chronić infrastrukturę, ale też lepiej kontrolować koszty operacyjne.

> Zasilacze awaryjne UPS z powodzeniem mogą podtrzymywać nowoczesne elementy systemów HAVAC (ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja) w budynkach komercyjnych.

PRZEMYŚLANA INWESTYCJA W BEZPIECZEŃSTWO

UPS-y nie są już tylko zabezpieczeniem dla komputerów. W nowoczesnych obiektach chronią cały system techniczny: HVAC, oświetlenie, systemy bezpieczeństwa, automatykę budynkową czy infrastrukturę IT. Ich rola w budynkach biurowych, przemysłowych i handlowych staje się równie istotna, jak systemy przeciwpożarowe czy monitoring. Inwestycja w rozwiązania, takie jak POWERLINE GREEN 33 PRO, to krok w stronę stabilności, efektywności energetycznej i niezawodności. W dobie rosnących cen prądu i coraz większych wymagań technicznych dobrze dobrany UPS to nie luksus – to fundament bezpiecznej i nowoczesnej infrastruktury. K

EVER®
POWER SYSTEMS

Zasilanie przemysłu bez ryzyka i przestoju

Bezpłatnie dobierzemy optymalne rozwiązanie

Poznaj korzyści:

- **Ciągłość działania** – zabezpieczysz sprzęt, produkcję przed przestojami oraz procesy logistyczne
- **Niezawodność operacji** – zapewnisz stabilność systemów IT oraz urządzeń w magazynach i centrach logistycznych
- **Profesjonalne wsparcie** – dzięki naszemu bezpłatnemu doradztwu i optymalnym rozwiązaniom, wyeliminujesz ryzyko błędnego doboru
- **Ograniczenie strat** – skutecznie ochronisz dane, urządzenia i automatykę obiektów przed awariami napięcia i ich konsekwencjami
- **Efektywne zarządzanie energią** - zredukujesz koszty zasilania

DZWOŃ
61 6500 425
660 431 991

zapytanie@ever.eu
www.ever.eu

Mrugnięcia prądu

Jak zapewnić nieprzerwaną pracę maszyn w środowisku fabrycznym?

fot.: Freepik

Tekst: Adam Brzozowski

Ciągłość dostaw energii jest oczywistym warunkiem nieprzerwanej pracy maszyn. Specjaliści radzą, by zasilanie awaryjne traktować jako niezbędny element infrastruktury energetycznej sekcji produkcyjnej w każdej firmie. Problemy z dostawą energii elektrycznej zazwyczaj bowiem sporo kosztują.

Istnieje kilka sposobów ustrzeżenia się przestojów w dostawach energii elektrycznej. Najbardziej oczywistym wydaje się być zastosowanie zasilaczy awaryjnych zwanych potocznie UPS-ami (Uninterrupted Power Supply). Dla dużych mocy oraz długich czasów podtrzymania można zastosować agregaty. Zabezpieczenie rezerwy mocy w postaci UPS-a czy agregatu prądotwórczego wiąże się z dodatkowymi kosztami, a i ono nie zawsze wystarcza.

ZROZUMIEĆ ZNACZENIE

Jak wynika z doświadczenia Janetty Sałek (Dyrektor Marketingu, EVER), podejście klientów z sektora przemysłowego do zasilania awaryjnego wciąż bywa fragmentaryczne. Zabezpiecza się pojedyncze urządzenia, często pomijając kluczowe połączenia, sterowanie czy infrastrukturę pomocniczą. Tymczasem to właśnie te elementy decydują, czy linia produkcyjna faktycznie działa. – *Największe straty powodują krótkie przerwy,*

tzw. „mrugnięcia" prądu. Wystarczy ułamek sekundy, by maszyny się zrestartowały, linia stanęła, a produkcja wygenerowała braki. Wydajność spada, koszty rosną. Nasza rekomendacja? Podejdź do tematu prosto i konkretnie. Oblicz koszt 10 minut przestoju najważniejszej linii. Pomnóż go przez liczbę takich zdarzeń w kwartale. Jeśli wynik jest istotny, to znaczy, że zasilanie awaryjne nie jest dodatkiem, to kluczowy element zapewnienia ciągłości produkcji – dodaje J. Sałek. Co do tego, że w polskich firmach produkcyjnych coraz większą uwagę przykłada się do kwestii zasilania gwarantowanego, choć nadal nie jest to standard we wszystkich branżach, jest przekonany Andrzej Książkiewicz, Starszy specjalista ds. elektroenergetyki, Astat. Przypomina, że zasilanie to może być realizowane poprzez różne rozwiązania techniczne – od klasycznych systemów UPS, przez magazyny energii, aż po generatory spalinowe. W praktyce zabezpiecza się zazwyczaj wybrane odbiorniki o kluczowym znaczeniu dla procesu produkcji lub całe linie technologiczne, natomiast pełne objęcie całego zakładu zasilaniem gwarantowanym spotyka się rzadko ze względu na wysokie koszty inwestycji. – *Szczególne znaczenie ma to tam, gdzie przerwa w zasilaniu mogłaby skutkować poważnymi stratami finansowymi, np. w branży chemicznej, farmaceutycznej czy spożywczej. Dobór technologii powinien być uzależniony od charakteru zakłóceń w sieci. W przypadku krótkotrwałych zaników i zapadów napięcia, które należą do najczęstszych zakłóceń w polskim systemie elektroenergetycznym, najbardziej efektywnym rozwiązaniem są systemy UPS, zapewniające natychmiastową stabilizację i ciągłość pracy maszyn. Przy dłuższych przerwach w zasilaniu warto natomiast stosować agregaty prądotwórcze lub magazyny energii, które mogą zasilać proces technologiczny przez czas potrzebny do jego bezpiecznego zakończenia bądź do momentu przywrócenia napięcia z sieci* – mówi A. Książkiewicz i zapewnia, że takie podejście wpisuje się w filozofię Kaizen, gdzie eliminacja strat wynikających z przestojów i awarii staje się elementem stałego doskonalenia procesu produkcyjnego.

> Największe straty w pracy linii fabrycznej powodują krótkie przerwy, tzw. mrugnięcia prądu. Wystarczy ułamek sekundy, by maszyny się zrestartowały, linia stanęła, a produkcja wygenerowała braki. Wydajność spada, koszty rosną.

PRZESTOJÓW NIE BĘDZIE?

Zasilanie gwarantowane często postrzegane jest właśnie jako narzędzie, które realizuje koncepcje Kaizen, zakładające eliminowanie przestojów. Z perspektywy J. Sałek (EVER) zapasowe źródła zasilania są jednak nadal zbyt rzadko traktowane jako narzędzie usprawnień, a przecież właśnie tu idealnie pasują. Nasza rozmówczyni przypomina, że Kaizen polega na codziennym usuwaniu strat i przestojów – także tych najmniejszych, które pojawiają się, gdy prąd „mrugnie". – *Jak włączyć zasilanie gwarantowane do kultury ciągłego doskonalenia? Zacznij od liczb – przez miesiąc zapisuj każdą przerwę związaną z brakiem prądu (mikroprzerwy, restarty, przerwane cykle); zidentyfikuj kluczowe miejsca (zabezpiecz punkty, w których przerwa boli najbardziej: sterowanie, komputery, systemy łączności); testuj regularnie (co pół roku przeprowadź próbne przełączenie na zasilanie zapasowe, ustal checklistę i osobę odpowiedzialną za wykonanie testu, zbieraj wyniki w prostym raporcie A3 i analizuj je w cyklu PDCA* – zaleca J. Sałek i zapewnia, że efektem takich działań będą: mniej przestojów, bardziej płynna praca, mniej braków i wyższa dostępność maszyn. – *Zasilanie gwarantowane przestaje być*

tylko „ubezpieczeniem IT". Staje się praktycznym nawykiem, który pomaga kończyć rozpoczęte cykle nawet wtedy, gdy prąd tylko na chwilę zgaśnie – podkreśla przedstawicielka firmy EVER.
Co do tego, że zasilanie gwarantowane stanowi istotny element realizacji koncepcji Kaizen nie ma też wątpliwości A. Książkiewicz (Astat). Nawet krótkotrwałe zakłócenia w dostawie energii mogą bowiem prowadzić do strat produkcyjnych czy utraty danych, dlatego stosowanie UPS-ów, magazynów energii lub agregatów prądotwórczych pozwala na utrzymanie ciągłości pracy i stabilności systemów. – *Dzięki temu przedsiębiorstwa zwiększają dostępność urządzeń, ograniczają straty i podnoszą wskaźniki efektywności, co bezpośrednio wspiera kulturę ciągłego doskonalenia i budowanie przewagi konkurencyjnej* – podsumowuje.

W polskich firmach produkcyjnych coraz większą uwagę przykłada się do kwestii zasilania gwarantowanego, choć nadal nie jest to standard we wszystkich branżach. Zasilanie tego rodzaju może być realizowane poprzez różne rozwiązania techniczne – od klasycznych systemów UPS, przez magazyny energii, aż po generatory spalinowe.

DYWERSYFIKOWAĆ, JEŚLI SIĘ DA

J. Sałek (EVER) akcentuje istotną rolę dywersyfikacji źródeł energii w kontekście bezpieczeństwa energetycznego. To ona bowiem jest kluczowym elementem strategii zarządzania ryzykiem, zarówno na poziomie państwowym, jak i korporacyjnym (poleganie na jednym źródle zasilania staje się coraz bardziej ryzykowne). – *Firmy coraz częściej inwestują w rozwiązania zabezpieczające ciągłość operacyjną, jak zasilacze awaryjne UPS od marki EVER. Urządzenia te skutecznie chronią krytyczne systemy – od serwerowni po linie produkcyjne – przed skutkami nagłych przerw w dostawie energii. To nie tylko technologia wsparcia, ale realny filar odporności energetycznej przedsiębiorstwa. UPS-y wpisują się w nowoczesne podejście do dywersyfikacji, zapewniają niezależność, minimalizują ryzyko i umożliwiają przewidywalne planowanie ciągłości działania* – zaznacza J. Sałek.
Również A. Książkiewicz (Astat) uznaje dywersyfikację źródeł energii, wręcz za jeden z filarów bezpieczeństwa energetycznego, ponieważ minimalizuje ryzyko uzależnienia od pojedynczego kierunku dostaw i ogranicza skutki awarii sieci. Coraz częściej zakłady przemysłowe korzystają z własnych źródeł OZE – farm fotowoltaicznych, turbin wiatrowych czy biogazowni, które mogą wspierać zasilanie podstawowe. – *Ich praca w trybie OFF-GRID, szczególnie podczas zaniku napięcia z sieci, wymaga jednak spełnienia dodatkowych wymogów technicznych i formalnych, m.in. uzgodnień z operatorem systemu elektroenergetycznego oraz zastosowania układów zapewniających stabilność i bezpieczeństwo pracy instalacji. Kluczową rolę w takim układzie pełnią magazyny energii, które pozwalają na akumulację nadwyżek generowanych przez OZE i ich wykorzystanie w okresach zwiększonego zapotrzebowania. Dzięki temu niweluje się stochastyczny charakter pracy źródeł odnawialnych, gdy fotowoltaika nie produkuje energii, zasilanie mogą przejąć turbiny wiatrowe lub biogazownia, a magazyn energii zapewnia stabilny bufor* – zauważa A. Książkiewicz, dodając, że połączenie kilku technologii i ich właściwe skoordynowanie sprawia, że zakład przemysłowy zyskuje większą odporność na przerwy w dostawie energii, ogranicza koszty związane z przestojami i buduje przewagę poprzez większą niezależność od zewnętrznych dostawców energii.

fot.: Freepik

SZTUKA ZABEZPIECZENIA

Co do tego, że przemysł może skutecznie zabezpieczyć się przed przerwami w dostawie prądu, inwestując w niezależne źródła zasilania, takie jak agregaty prądotwórcze, systemy UPS czy instalacje fotowoltaiczne z magazynami energii, przekonuje też J. Sałek (EVER), zaznaczając, że pozwalają one utrzymać ciągłość działania maszyn i systemów nawet w momencie całkowitej awarii zasilania z sieci. Podkreśla, że coraz więcej firm decyduje się na rozwiązania hybrydowe, które łączą różne źródła energii, co zwiększa elastyczność i bezpieczeństwo energetyczne. – *Kluczowe jest jednak nie tylko samo posiadanie takich systemów, ale również ich regularne testowanie, serwisowanie i aktualizowanie zgodnie z potrzebami zakładu oraz obowiązującymi normami. Dodatkowo warto wdrożyć szczegółowe procedury awaryjne oraz przeszkolić personel w zakresie reakcji na różne scenariusze związane z utratą zasilania. Takie podejście pozwala nie tylko zminimalizować ryzyko przestojów, ale również chroni przed kosztownymi stratami produkcyjnymi i wizerunkowymi* – tłumaczy J. Sałek.

A. Książkiewicz (Astat) zwraca uwagę na specyfikę poszczególnych zabezpieczeń i przypomina, że UPS-y zapewniają ciągłość pracy przy krótkotrwałych zapadach i zanikach napięcia, chroniąc kluczowe systemy sterowania i automatyki, natomiast magazyny energii i generatory umożliwiają podtrzymanie zasilania podczas dłuższych awarii, często także w trybie wyspowym. Integracja z odnawialnymi źródłami energii dodatkowo zwiększa niezależność energetyczną zakładu, a odpowiedni dobór rozwiązań pozwala zminimalizować ryzyko kosztownych przestojów produkcyjnych.

MOC WŁASNYCH ŹRÓDEŁ

J. Sałek (EVER) zaleca, by inwestować we własne źródła energii i uważa to nie tylko przyszłość przemysłu, ale już teraźniejszość dla firm, które myślą długofalowo, odpowiedzialnie i chcą się uniezależnić od niestabilnych warunków rynkowych. – *Przykładem może być nasza własna inwestycja w panele fotowoltaiczne. Dzięki tej instalacji udało nam się znacząco zredukować emisję gazów cieplarnianych oraz częściowo uniezależnić*

fot.: Adobe Stock

Połączenie kilku technologii i ich właściwe skoordynowanie sprawia, że zakład przemysłowy zyskuje większą odporność na przerwy w dostawie energii, ogranicza koszty związane z przestojami i buduje przewagę poprzez większą niezależność od zewnętrznych dostawców energii.

od zewnętrznych dostawców energii, co w kontekście rosnących cen prądu i ryzyka przerw w dostawie staje się ogromnym atutem. Własna produkcja energii to dziś nie tylko działanie proekologiczne, ale także realna przewaga konkurencyjna – pozwala lepiej planować koszty, zwiększa odporność na kryzysy energetyczne i wpisuje się w globalne trendy zrównoważonego rozwoju – dodaje J. Sałek, potwierdzając, że dla firm przemysłowych, które nie mogą sobie pozwolić na przestoje w produkcji, takie rozwiązania stają się wręcz koniecznością, gwarantują większą kontrolę nad procesami, przewidywalność działania i odpowiedzialność wobec otoczenia społecznego oraz środowiska.

To, że inwestowanie we własne źródła energii jest jednym z najważniejszych kierunków rozwoju przemysłu, potwierdza A. Książkiewicz (Astat). Rosnące koszty energii elektrycznej, ryzyko przerw w dostawach oraz presja regulacyjna związana z redukcją emisji sprawiają, że przedsiębiorstwa coraz częściej sięgają po instalacje fotowoltaiczne, turbiny wiatrowe czy biogazownie. – W połączeniu z magazynami energii i systemami zarządzania energią pozwala to nie tylko ograniczyć koszty zakupu energii z sieci, ale także zwiększyć niezależność od operatorów i poprawić bezpieczeństwo energetyczne zakładu. Własne źródła energii wspierają ponadto realizację strategii zrównoważonego rozwoju i mogą stać się przewagą konkurencyjną w przemyśle, szczególnie w branżach energochłonnych, gdzie stabilność zasilania i optymalizacja kosztów mają kluczowe znaczenie – podsumowuje przedstawiciel firmy Astat. **K**

ITM

INDUSTRY EUROPE

26-29.05.2026

ZAPRASZA
mtp
GRUPA

Międzynarodowe
Targi Poznańskie

INNOWACJE
TECHNOLOGIE
MASZYNY

www.itm-europe.pl

NIEWAŻNE GDZIE.
WAŻNE, ŻE CZYTASZ.

Top Logistyk
mid magazynowanie i dystrybucja
KAIZEN

dostępne
jak widać
również
online

logistyczny.com

*prenumerata: www.logistyczny.com.pl/sklep24