

Elamed
MEDIA GROUP

DODATEK SPECJALNY

**PRZEMYSŁ 4.0/
AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA**

PARTNER DODATKU

**STEMMER®
IMAGING**

BEZPIECZEŃSTWO

Przegląd powierzchni stosowanych
złączy i szybkozłączy dla przemysłu ciężkiego

s. 15

PARTNERZY:



SCHAEFFLER

STÄUBLI



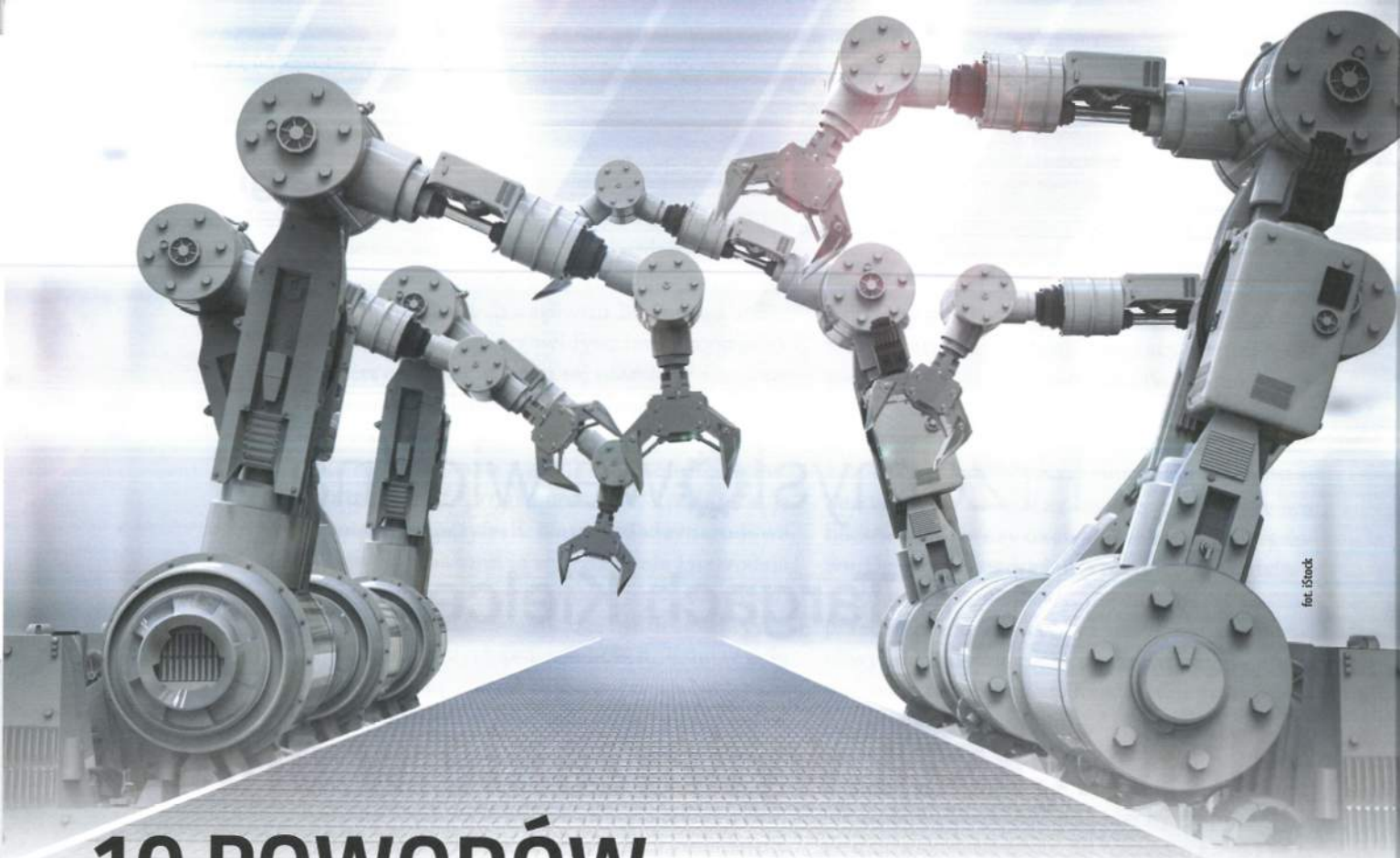


foto: iStock

10 POWODÓW, DLA KTÓRYCH WARTO AUTOMATYZOWAĆ PRODUKCJĘ

Już czas. O Industry 4.0 mówią i piszą wszyscy. Branża huczy od innowacyjnych rozwiązań z zakresu automatyzacji, monitoringu procesów, przewidywania usterek i awarii, a także optymalizacji produkcji z wykorzystaniem zaawansowanych systemów pomiarowych.

mgr inż. Agnieszka Hyla

konsultantka EMT-Systems ds. optymalizacji produkcji, doktorantka Politechniki Śląskiej

Duże zakłady produkcyjne wiodą prym we wdrażaniu innowacji. Za nimi żwawo podążają inne. Są jednak na rynku sceptycy, głównie w środowisku mniejszych przedsiębiorstw, choć nie tylko, którzy z rezerwą podchodzą do niesprawdzonych wcześniej rozwiązań i pomysłów pozornie z pogranicza nauki i abstrakcji. Automatyzacja to jednak nie abstrakcja, a zestaw działań, algorytmów, urządzeń i zasad, w oparciu o które można stworzyć środowisko efektywne, bezpieczne i czyste. Praca w takich

warunkach to przyjemność. Warto też podkreślić fakt, że nawet w przypadku mniejszych firm inwestycja w automatykę przemysłową ma rację bytu i wbrew pozorom zwraca się relatywnie szybko.

Budowanie świadomości procesu

Jednym z najważniejszych powodów, dla których inwestycja w ogólnie pojętą automatykę przemysłową jest tak ważna, jest umożliwienie monitorowania procesu. Częścią obszernego

basenu wiedzy, który nazywamy automatyką czy systemami sterowania i wizualizacji, jest sensoryka. W obrębie produkcji możliwe jest instalowanie sieci czujników, które – odpowiednio umiejscowione i podłączone – odbierają różne sygnały z otoczenia i przekazują je dalej, stanowiąc swoisty sygnalizator świetlny na skrzyżowaniu. Przede wszystkim informują o tym, co się dzieje – czy poszczególne elementy układu poruszają się, z jaką szybkością, w jakim kierunku, na jakiej wysokości. Mogą także informować o tym, jakie ciśnienie panuje w otoczeniu procesu, jaka jest wilgotność czy temperatura. Wyróżniamy kilka różnych grup czujników. Można je podzielić ze względu na zastosowanie i zasadę działania. Pierwszą grupą są czujniki do pozycjonowania [1]: indukcyjne, pojemnościowe, magnetyczne, optyczne lub mechaniczne. Kolejną grupę stanowią czujniki kontroli ruchu [1]: monitory prędkości czy enkodery. Następnie należy wymienić czujniki procesowe [1]: ciśnienia, temperatury czy poziomu. Dzięki czujnikom – przewodowym lub bezprzewodowym – informacje przekazywane są do jednostek sterujących, gdzie w zależności od wartości wybranych parametrów podejmowane są decyzje o dalszym kształcie procesu. Jeśli parametr ma odpowiednią wartość, proces przebiega bez zmian. Jeśli zaś wykracza poza ustalone granice, konieczna może okazać się korekta. Czujniki dają więc wiedzę o tym, co się w danej chwili w procesie dzieje, czy wszystko odbywa się zgodnie z planem oraz co zmodyfikować, aby osiągnąć odpowiednie efekty. W przypadku układów nieautomatyzowanych, gdzie wszelkich obserwacji i modyfikacji dokonuje człowiek, tak zaawansowany monitoring nie jest możliwy. Wiele elementów może umknąć oku nawet doświadczonemu operatorowi maszyny. Ponadto niektóre czujniki zamontowane są w miejscach niedostępnych do bieżącej kontroli w czasie pracy maszyny. To właśnie dzięki nim możliwe są wczesne wykrywanie usterek oraz modyfikacja procesu w czasie trwania produkcji. Monitoring procesów to także źródło wiedzy na temat ich funkcjonowania w praktyce. Dzięki sieci czujników, przekaźników i jednostek sterujących mamy informacje o tym, jak proces radzi sobie na przestrzeni określonego czasu, w otoczeniu różnego rodzaju zagrożeń i zakłóceń. Dzięki temu możliwe jest zaplanowanie działań prewencyjnych, znacznie poprawiających efektywność działań zakładu.

Przewidywalność na podstawie danych historycznych

Możliwość wglądu w dane historyczne, jaką daje ciągły monitoring procesów, to wstęp do niedostępnej wcześniej strategii utrzymania ruchu. *Predictive maintenance* to zdecydowanie gra warta świeczki. Utrzymanie ruchu to jeden z najistotniejszych działów w firmach produkcyjnych. Jest tak dlatego, że usterki maszyn powodują kosztowne przestoje, konieczność wymiany części, zaangażowania serwisantów lub nawet zmodyfikowania procesu produkcyjnego uwzględniającego pominięcie danej maszyny czy urządzenia na dłuższy czas. Każdy z tych elementów generuje duże koszty. Część zamienna, która uległa uszkodzeniu, może być dostępna w magazynie części zamiennych firmy – i to jest ta dobra wersja wydarzeń. Dużo gorzej jest, jeśli zakład nie posiada danej części i musi ją zamówić. Jeszcze gorzej, jeśli część trzeba sprowadzać z daleka, a jej dostarczenie zajmie całe tygodnie. Wcale nie jest to rzadki przykład – sprzęt wykorzystywany w produkcji często produkowany jest w Europie, równie często w Azji czy w obu Amerykach, dlatego transport elementu może trwać nawet kilka tygodni. Stąd informacje o tym, jak często dana część ulega uszkodzeniu, kiedy powinno się przeprowadzać przegląd maszyny, by móc wymienić newralgiczne elementy jeszcze przed usterką, oraz w jakich godzinach najlepiej przeprowadzić naprawę, są na wagę złota zarówno dla przedstawicieli utrzymania ruchu, jak i przede wszystkim kierowników produkcji. To właśnie oni są bowiem odpowiedzialni za dostarczanie jak najlepszych efektów w optymalnym czasie. To, co dzieje się w procesie każdego dnia, jest więc monitorowane, zapisywane i analizowane, a wnioski wyciągane są po to, by usprawnić ten sam proces w przyszłości. W wielu firmach produkcja trwa 24 godziny na dobę. W takich warunkach najtrudniej o efektywne utrzymanie. Dlatego właśnie w tych zakładach tak ważne jest, by monitoring był przeprowadzany sprawnie. Wszystko po to, by uzyskać wiedzę o rzeczywistym, a nie zakładanym stanie rzeczy. Wówczas można oszacować, które działania w utrzymaniu dają najlepsze efekty i są najbardziej wartościowe.

Precyzja działania

Kolejnym, znacznie bardziej oczywistym powodem, dla którego warto zainwestować w auto- ▶

► matyzację produkcji lub jej części, jest precyzja pracy maszyn. Urządzenia, w przeciwieństwie do człowieka, otrzymują od projektantów konkretne nastawy i pracują dokładnie tak, jak zostaną ustawione. Dokładność urządzenia zależy oczywiście od rodzaju procesu, jakości maszyny oraz przede wszystkim wymagań, jakie akurat są jej stawiane, tym niemniej wiemy zawsze, jakiej dokładności się spodziewać na podstawie instrukcji obsługi lub katalogu produktowego producenta. Dzięki temu możliwe jest zaplanowanie dokładności wytwórczej danej partii materiału lub wyrobu. Maszyna, w przeciwieństwie do człowieka, nie potrzebuje przerw kilka razy dziennie, nie chodzi do toalety, nie męczy się, nie ma gorszych dni, gorączki czy słabości. Maszyna pracuje, dopóki jest zasilana lub się nie zepsuje. Wystarczy więc mądrze z niej korzystać, by służyła firmie sprawnie i długo. Precyzja wykonania detali może być w przypadku maszyn tak duża, że po raz pierwszy możliwy jest montaż elementów w skali nano, np. miedzianych nanorurek przewodzących, lub skali mili, jak na przykład w przypadku stentów wieńcowych, które w zależności od typoszeregu mogą mieć np. wymiary 4 x 24 x 18 mm.

Powtarzalność wyrobów

Kontynuacją precyzji wykonania wyrobów jest ich wysoka powtarzalność zapewniana przez wykorzystanie automatycznie lub półautomatycznie sterowanych linii produkcyjnych i maszyn. Dzięki możliwości zaprojektowania jednej ścieżki produkcyjnej o precyzyjnych parametrach każdy wyrób, który opuszcza obszar produkcji, ma takie same wymiary w granicach tolerancji wymiarowej, która również jest precyzyjnie określona. Dzięki temu możliwe są wytworzenie tysięcy dokładnie takich samych elementów oraz monitorowanie czynników, które na podstawie danych historycznych mogą mieć wpływ na odchylenie wyrobu finalnego od ustalonej normy oraz eliminowanie ich.

Wysoka efektywność

Istotnym powodem, dla którego automatyzacja w produkcji relatywnie szybko przynosi zauważalne efekty, jest wyższa efektywność w porównaniu do pracy ludzkiej. Wspomniany już wcześniej brak przerw w pracy prócz planowanych przestoju przeglądowych to ogromna przewaga nad pracownikiem produkcji. Stąd coraz szersze wykorzystanie zautomatyzowanych linii nie

tylko w produkcji, ale też np. w logistyce, gdzie praca bez przerw ma dużo zalet. Przykładem może być firma Amazon, która mimo zatrudniania tysięcy pracowników tylko w Polsce, a milionów na całym świecie, wciąż inwestuje w rozbudowywanie zautomatyzowanych magazynów i wykorzystanie robotów przemysłowych w swoich jednostkach logistycznych. Prowokuje to ich pracowników do rozwijania swoich umiejętności w zakresie współpracy z maszynami, sterowania nimi, diagnostyki systemów automatyki i robotyki oraz innych obszarów nauki, które obecnie są coraz bardziej pożądane [2].

Przyspieszenie pracy

Wysoka efektywność pracy urządzeń sterowanych automatycznie znacznie przyspiesza również pracę. Oznacza to bowiem, że konieczne jest wypracowanie algorytmu sterującego, na podstawie którego zapadają decyzje produkcyjne. Proces jest w sposób ciągły monitorowany i modyfikowany w zależności od występujących zdarzeń. Jeśli np. poziom cieczy w zbiorniku niebezpiecznie zbliża się do maksymalnej granicy, dopływ cieczy zostaje zmniejszony bądź całkowicie odcięty. Wówczas jednak kolejne etapy procesu również muszą zostać zmodyfikowane. Przemyślenie wszystkich zmian w logicznym ciągu każdorazowo od nowa byłoby – i było do tej pory – niesłychanie trudne i czasochłonne. W sytuacji, kiedy sterownik lub sieć sterowników ma wgrany algorytm sterujący, wszystkie te decyzje *de facto* są znane z wyprzedzeniem, a wdrożenie ich odbywa się bez zwłoki, automatycznie. To ogromna przewaga względem tradycyjnych systemów produkcyjnych, w przypadku których decyzje o zmianach podejmowali specjaliści. Teraz oczywiście również czasami tak się dzieje, jednak jedynie w sytuacjach, kiedy algorytm sterujący nie przewiduje konkretnego wydarzenia, które mimo wszystko zaszło w produkcji.

Bezpieczeństwo kadry produkcyjnej

Kolejnym celem wdrażania rozwiązań zautomatyzowanych w produkcji są trudne warunki pracy w wielu sektorach tej branży. Wydobycie i przetwórstwo metali i innych surowców wiąże się z obecnością w zapyłonym środowisku, w wysokiej temperaturze, zagrożeniem ułaniania się gazów czy koniecznością ciągłego zwracania uwagi na poruszające się w oto-

czeniu pracy maszyny o dużej masie i sile uderzenia. Stąd pracownicy firm tego sektora zobowiązani są do noszenia kasków, kamizelek odbłaskowych, butów z tzw. stal capami, czyli specjalnymi wzmocnieniami na noskach. Jest to praca wymagająca i trudna, hale często są nieocieplone i nieogrzewane, a także pozbawione klimatyzacji. Noszenie ubioru ochronnego w takich warunkach tylko pogarsza warunki pracy. Stąd coraz częściej człowieka zastępuje się tutaj systemami sterowania i wizualizacji. Wówczas kadra produkcyjna może zostać przekwalifikowana na utrzymanie ruchu pracując w określonych trybach: awaryjnym lub normalnym, predykcyjnym lub do pracy związanej z monitoringiem pracy maszyn, nie zaś z bezpośrednią interakcją z nimi. Dodatkowo czynności takie jak zgrzewanie czy spawanie stwarzają szczególnie trudne warunki, niebezpieczne dla zdrowia i życia pracowników. Inwestuje się więc w automatyczne lub półautomatyczne układy produkcyjne, które realizują spawanie części praktycznie samodzielnie, wymagając interwencji człowieka jedynie w sytuacjach awaryjnych.

Optymalizacja zużycia zasobów

Monitoring procesów oznacza jednak jeszcze jedno – wiedzę o tym, ile energii, wody, medium napędowego, chemikaliów, czyszcideł, elementów wykonawczych układu i przede wszystkim czasu zużywa każdy, nawet najmniejszy etap procesu. Wiedza ta pozwala na wprowadzanie zmian, które do tej pory nie były możliwe. Brak wiedzy i działanie wyłącznie na podstawie intuicji oznaczały, że pracownicy często nie wiedzieli, co w procesie zmienić, aby działał on lepiej. Dążenie do optymalnej produkcji powinno być celem nadrzędnym w zakładach tego typu. Pozwala bowiem zarobić więcej, oszczędzić zasoby, zwiększyć bezpieczeństwo i satysfakcję z pracy pracowników, a także jakość wyrobów. Optymalny oznacza taki, który najbardziej się opłaca na podstawie wybranych parametrów.

Pozostanie w grze

Na podstawie wspomnianych informacji można więc ocenić, że automatyzacja w produkcji jest nieunikniona. I jest tak rzeczywiście. Produkcenci sprzętu wykorzystywanego w firmach produkcyjnych miarowo wycofują stare mode-

” Istotnym powodem, dla którego automatyzacja w produkcji relatywnie szybko przynosi zauważalne efekty, jest wyższa efektywność w porównaniu do pracy ludzkiej. ”

le z produkcji, już teraz można kupić jedynie używane modele wielu rodzajów obrabiarek metalu, np. frezarek czy tokarek ręcznych. Tam, gdzie ważne jest to, by wytworzyć wiele takich samych elementów w jak najkrótszym czasie, konieczne jest zastosowanie automatyki przemysłowej, robotyki i systemów sterowania, by proces przyspieszyć, zoptymalizować i oszczędzić wszędzie tam, gdzie to rzeczywiście możliwe. Automatyzacja sprawia więc, że jako firma pozostajemy na rynku – utrzymujemy się w czołówce tych, którzy dostarczają najlepsze wyroby w osiągalnej cenie. Do tego potrzebne są skala i bardzo dobry pomysł na to, jak realizować kluczowe procesy.

Czas na myślenie koncepcyjne

Firmy produkcyjne to jednak nie tylko proces, monitoring, automatyzacja i po stokroć wytwarzanie. W produkcji liczy się właśnie pomysł. Praca koncepcyjna zaprzęga wiele wielkich umysłów na całym świecie, ludzi, którzy całymi dniami projektują procesy, starając się sprawić, by były jeszcze efektywniejsze, tańsze i szybsze. Dzięki temu, że automatyzujemy to, co już opracowane i sprawdzone, możliwe jest wznowienie pracy koncepcyjnej nad jeszcze lepszym produktem. Sprawia to, że postęp przyspiesza, a konsumenci otrzymują coraz to nowe rozwiązania w imponującym tempie. Warto więc automatyzować procesy, by zyskać to, co najbardziej wartościowe – czas. Na co firma ten czas wykorzysta, zależy od wspólnie podejmowanych w organizacji decyzji. Jedno jest pewne – więcej czasu oznacza więcej możliwości. A to właśnie na nich nam wszystkim zależy. □

Piśmiennictwo

1. *Elementy zewnętrzne – czujniki. Programowanie PLC.* <http://s7-scl.pl/elementy-zewnetrzne-czujniki/> [dostęp: 5.01.2018 r.].
2. *As Amazon pushes forward with robots, workers find new roles.* The New York Times, <https://www.nytimes.com/2017/09/10/technology/amazon-robots-workers.html> [dostęp: 5.01.2018 r.].