Nowoczesne systemy zarządzania produkcją

Zarządzanie produkcją w ramach koncepcji Przemysłu 4.0 wymaga większej integracji różnych systemów wykorzystywanych w zakładach w tym takich jak: CAD, PLM, MES, CAM, SCM, APS, CMMS i ERP. Nawet bardzo różniące się kategorie oprogramowania uzupełnia się obecnie nowymi funkcjonalnościami, kojarzonymi dotychczas tylko z innymi klasami programów, nie mówiąc już o powszechnym wsparciu wymiany danych pomiędzy nimi.

Bohdan Szafrański

Zastanawiając się nad tym, jakie systemy informatyczne wspierają dziś zarządzanie produkcją, warto przyjrzeć się obowiązującym trendom w tym zakresie. Według Hitachi Solutions, jak twierdzi Martin Boggess wiceprezes ds. produkcji i łańcuchów dostaw, trendy, które zdominują produkcję w 2019 roku to między innymi: internet rzeczy (IoT), predykcyjne Utrzymanie Ruchu (PdM), zmiana modelu biznesowego z B2B do B2B2C, wykorzystanie łańcucha dostaw do budowania przewagi konkurencyjnej, systemy ERP nadal usprawniają procesy w firmach sektora MŚP, lepsze wykorzystanie dużej liczby danych (BigData), wykorzystanie technologii rzeczywistości rozszerzonej (AR) i rzeczywistości wirtualnej (VR) do wspomagania człowieka, coraz szersze wykorzystanie druku 3D i problemy ze znalezieniem pracowników o wysokich kwalifikacjach technicznych.

Warto zwrócić uwagę na możliwości, jakie daje wykorzystanie nowoczesnych technologii i systemów w zakładach. Jak podaje Martin Boggess za Information Intelligence Consulting, 98% organizacji twierdzi, że jedna godzina przestoju kosztuje je ponad 100 tys. dolarów, dlatego zapewnienie optymalnego działania maszyn i urządzeń jest priorytetem dla producentów, z których wielu korzysta z technologii konserwacji predykcyjnej. Według oceny specjalistów z firmy konsultingowej McKinsey powszechne stosowanie technologii konserwacji predykcyjnej może zmniejszyć koszty utrzymania firm o 20%, zmniejszyć nieplanowane przestoje o 50% i przedłużyć żywotność maszyn nawet o lata. Dziś programy konserwacji predykcyjnej monitorują sprzęt przy użyciu wielu wskaźników wydajności. Monitorowanie może być prowadzane podczas pracy sprzętu, co ogranicza przestoje. Zwraca też uwagę, że zmiana modelu biznesowego z tradycyjnego biznes dla biznesu (B2B) na model B2B2C pozwala eliminować pośredników w drodze produktu do klienta. Jednak jeśli chce się skutecznie sprzedawać bezpośrednio konsumentom, trzeba wybrać platformę dla operacji e-commerce, która zapewni realizację zamówień i ich śledzenie, bezpieczne płatności, zarządzanie obsługą klienta oraz działaniami sprzedażowymi i marketingowymi.

Rodzaje oprogramowania

Choć obecnie zacierają się granice pomiędzy różnymi systemami związanymi z zarządzaniem produkcją, to warto krótko je scharakteryzować. APS, czyli Advanced Planning and Scheduling to klasa systemów określanych jako rozwinięcie systemów ERP. Pozwalają wykonywać złożone operacje planistyczne i symulacje w połączeniu z ich optymalizacją.

Systemy CAD (Computer Aided Design) służą do projektowania wspomaganego komputerowo i dziś takie oprogramowanie pozwala inżynierom nie tylko na projektowanie, ale również na kontrolowanie i zarządzać projektami w zintegrowanym i jednolitym systemie. Według statystyk rynkowych na świecie dominuje oprogramowanie CAD takich firm jak: Autodesk, Dassault Systems, Siemens PLM Software i PTC.

Można powiedzieć, że pewnym rozszerzeniem oprogramowania CAD są systemy CAM (Computer Aided Manufacturing), czyli komputerowego wspomagania wytwarzania. Integrują etap projektowania z wytwarzaniem. Wykorzystanie systemów CAM we wszystkich operacjach zakładu produkcyjnego związanych z produkcją, w tym do planowania,

zarządzania, transportu i przechowywania pozwala przyspieszyć proces produkcyjny przez nadzorowanie surowców, komponentów i oprzyrządowania.

Natomiast ukierunkowanymi na wsparcie działów UR w zakładach produkcyjnych systemami są programy CMMS (Computerised Maintenance Management Systems). Czasem określane są jako skomputeryzowane systemy zarządzania informacjami o konserwacji (CMMIS). Dane z systemów CMMS mogą być też wykorzystane np. do weryfikacji zgodności z przepisami.

Do wsparcia planowania zasobów przedsiębiorstwa służą programy klasy ERP (Enterprise Resource Planning). Dziś najczęściej oferowane w dostawców w formie modułów, które pozwalają na elastyczne dopasowanie funkcjonalności do potrzeb. Wśród wspólnych cech systemów ERP wymienia się np. działanie w czasie rzeczywistym lub mu bliskim, wspólną bazę danych obsługującą moduły, spójny wygląd i sposób działania modułów oraz działanie lokalne, hostowane i w chmurze np. udostępniane w modelu SaaS.

W procesie tworzenia i rozwoju produktów począwszy od powstania koncepcji, poprzez projekt, produkcję, a następnie dystrybucję i dalszą obsługę w tym utylizację, wspierają przedsiębiorstwa systemy PLM (Product Lifecycle Management). Integrują one w sobie funkcjonalności z systemów CAD, CAM oraz zarządzania danymi produktów PDM (ang. Product Data Management).

Kolejna grupa wykorzystywanych do zarządzania produkcją systemów to te, jak się je określa, służące do realizacji produkcji, czyli MES (Manufacturing Execution System). Dzięki wykorzystaniu danych spływających w czasie rzeczywistym z urządzeń i automatyki bezpośrednio ze stanowisk produkcyjnych można je wykorzystać do analizy biznesowej, co pozwala efektywnie zarządzać produkcją.

Ważną grupą programów są te zarządzające łańcuchem dostaw – SCM (Supply Chain Management). Umożliwiają one planowanie i monitoring realizacji dostaw. Dzieli się je na wewnętrzne SCM obejmujące swoim zakresem zaopatrzenie, produkcje oraz dystrybucję. Natomiast zewnętrzne SCM odpowiadają za integrację systemu zakładu z dostawcami i klientami. Martin Boggess z Hitachi Solutions uważa, że coraz ważniejsze będzie w wykorzystanie łańcucha dostaw do budowania przewagi konkurencyjnej. Korzyści z lepszego wykorzystania możliwości związanych z łańcuchem dostaw to lepsza widoczność i kontrola nad zapasami oraz redukcję kosztów operacyjnych. Cytuje dane opublikowane przez firmę doradczą PwC wg, których jedna trzecia z ponad 2000 badanych przedsiębiorstw przemysłowych zdigitalizowała swoje łańcuchy dostaw, podczas gdy prawie trzy czwarte spodziewa się to zrobić do 2020 r.

Opinie z rynku

Dziś na rynku oferowanych jest szeroki wybór systemów przeznaczonych do zarządzania produkcją o bardzo zróżnicowanej złożoności i funkcjonalnościach. Stale są udoskonalane i rozbudowywane.

Źródło: UIBS Teamwork

Przykładem może być firma PSI, której produkt mocno się rozwinął. Rozbudowano przede wszystkim algorytmy optymalizacyjne (APS) i logistyczno-magazynowe (WMS). Jest też nowa oferta wersji chmurowej. Jak mówi Anna Sadowska, menedżer ds. marketingu i wsparcia sprzedaży w PSI Polska warto zwrócić uwagę na rozwiązania firmy, które jak twierdzi, są jednym z najbardziej innowacyjnych i zaawansowanych technologicznie rozwiązań klasy APS, MES, SCADA na rynku. To choćby integracja systemów MES, APS, SCADA w jednym rozwiązaniu w ramach platformy PSIasm, co umożliwia kompleksowo planować produkcję, kontrolować i monitorować jej przebieg. System APS zintegrowany z systemem MES i SCADA pozwala na śledzenie faktycznej realizacji zleceń produkcyjnych wraz z estymowanym terminem zakończenia na podstawie rzeczywistych danych – plan versus wykonanie. Planista może błyskawicznie zmienić plan w sytuacji przestoju – awarii maszyny, niedostępności komponentów do produkcji czy pracownika o kluczowych dla produkcji kompetencjach. W systemach klasy APS (PSIasm) główną nowością jest możliwość tworzenia harmonogramu produkcji w czasie rzeczywistym przez wielu planistów jednocześnie, również dla fabryk w różnych lokalizacjach. Ponadto przyjazny interfejs oraz łatwe w obsłudze rozwiązanie umożliwia szerokie możliwości konfiguracji, oraz dopasowania do indywidualnych preferencji. Jakie narzędzie wybrać do planowania produkcji ERP, Excel lub APS? Anna Sadowska obala mit, że system ERP lub ERP i Excel nadaje się do harmonogramowania produkcji.

Firma Simple oferuje dla branży produkcyjnej rozwiązania SIMPLE.APS. System zapewnia komfortową pracę planistów. Wszystko jest w jednym miejscu, przeciągając myszką elementy planu, bez arkuszy Excel, ani dokumentów papierowych. Pozwala to na natychmiastowe zmiany w planie z wizualizacją wpływu na realizację bieżących zadań produkcyjnych oraz planowanie użycia zasobów, pracowników i materiałów. Zapewnia integrację z systemem ERP przedsiębiorstwa oraz możliwość automatycznego przekazywania danych z linii produkcyjnych. Jak podaje firma, SIMPLE.APS jest dedykowane producentom, którzy chcą: zlikwidować wysokie koszty nadgodzin, zapobiec wprowadzaniu częstych zmian planu produkcji, zapobiec opóźnieniom w realizacji zamówień i w pełni wykorzystywać zasoby i materiały oraz na bieżący dostęp do aktualnych raportów i zestawień.

Firma Expert Solutions ma w ofercie systemy EXSO-PRODUCTION oraz PREACTOR (firmy Siemens). EXSO-PRODUCTION to system do zarządzania firmą produkcyjną. Wszystkie tworzone przez firmę programy są oparte na systemie bazowym EXSO-CORE. System dzięki automatyzacji zwiększa szybkość wykonywania rutynowych czynności. Umożliwia sterowanie i kontrolę produkcji wieloetapowej przez zarządzanie zleceniami produkcyjnymi.

Podstawą wszystkich działań są zlecenia produkcyjne zawierające informacje takie jak: jaki materiał ma zostać użyty, co powstanie, w jakim terminie ma powstać, na jakich maszynach, w jakiej technologii, jacy pracownicy i na jakim stanowisku produkcyjnym, uwzględnia moce produkcyjne, które uprzednio można zdefiniować. Wśród zalet programu firma wymienia: efektywnie wykorzystanie zasobów, sterowanie produkcją wieloetapową i harmonogramowanie zleceń produkcyjnych, zbieranie informacji z wielu źródeł w jednym miejscu oraz pozwala na nadawanie zleceniom priorytetów. Uwzględnia także technologie kooperacyjne (alternatywne miejsca wykonania czynności) i kontroluje operacji na zleceniach oraz pozwala sprawdzić, ile czasu zajmuje pracownikowi wykonanie czynności. System pozwala na analizę norm produkcyjnych na poziomie pracowników lub wydziałów produkcyjnych – możliwość ich weryfikacji i optymalizacji, a także nagradzania konkretnych pracowników lub wydziałów (grup pracowników) za odpowiednią wydajność. Daje również możliwość szybkiego przeplanowania harmonogramu w przypadku awarii maszyny, a także pozwala kontrolować jakość produktów – śledzenie odstępstw od normy.

Z kolei system PREACTOR firmy Siemens służy do złożonego harmonogramowania oraz planowania w długiej i średniej perspektywie, ma wiele algorytmów harmonogramowania. Daje też dużą elastyczność i możliwości konfiguracyjne oraz dostarcza planistom łatwego w użyciu narzędzia wspomagającego podejmowanie decyzji i przeprowadzanie analizy „what if?". W momencie wystąpienia nieoczekiwanego zdarzenia (np. awarii, opóźnionej dostawy materiałów lub nadejścia nowego, pilnego zamówienia), planista może od razu zobaczyć wpływ takiego zdarzenia na pozostałe zlecenia i przetestować rozwiązania problemów przed faktycznym podjęciem decyzji. Ogranicza błędy produkcji w toku i pozwala na skuteczniejsze dostarczanie zamówień. Dzięki wcześniejszemu zaplanowaniu produkcji możliwe jest mniejsze obłożenie magazynu oraz skrócenie czasu cyklu. Zwiększa się wydajność, a producent może liczyć na szybszy zwrot z inwestycji. Uwzględnia wydajność zasobów oraz umożliwia układanie czynności na produkcji, uwzględniając priorytety. Analizuje krótkoterminowe potrzeby produkcyjne, by zdefiniować kolejność produkcji w krótkim przedziale czasu, a także przewiduje skutki zmian w produkcji, przerw, awarii maszyn czy braków. Może zostać zintegrowany z systemami klasy ERP i MES, by pobierać z nich informacje.

Jak mówi Rafał Malczok wiceprezes zarządu w firmie Systemy Przetwarzania i Integracji Danych, system IPLAS jest systemem dostępnym dla użytkownika końcowego jako aplikacja WWW.

Źródło: UIBS Teamwork

Ułatw sobie życie.

Inteligentne zarządzanie energią z zenon Software Platform.

Efektywny inżyniering, prosty do integracji – od elektrowni aż do Smart Grids:

- *Automatyzuj podstacje*
- *Zarządzaj sieciami dystrybucyjnymi*
- *Monitoruj elektrownie wodne*
- *Kontroluj systemy magzynowania energii*
- *Obsługuj energię ze źródeł odnawialnych*

www.copadata.com/energy

zenon na targach ENERGETAB 2019
17.09 – 19.09.2019 | ZIAD Bielsko-Biała
Hala: A | Stoisko numer: 29

zenon
by COPA-DATA

Centralnym elementem systemu jest serwer, na którym uruchomiony jest system IPLAS, służący do gromadzenia danych, raportowania i alarmowania. Wewnętrznie system wykorzystuje własną bazę danych, ale istnieje możliwość podłączenia do niego dodatkowych zewnętrznych baz danych (np. MS-SQL), w których również mogą być zapisywane dane, które posłużą do realizacji raportowania. Dane do systemu IPLAS trafiają za pośrednictwem jednego lub wielu modułów Gateway. Moduły Gateway, po uprzedniej rejestracji w systemie IPLAS, są sterowane centralnie, za pomocą przeglądarki WWW. Każdy z modułów za pomocą wtyczek (pluginów) może pobierać dane z różnych źródeł danych (np. wybrane sterowniki PLC, serwery OPC DA/UA, pliki CSV, usługi Webservice itp.). Cechy szczególne systemu: to dostęp przez przeglądarkę WWW, zaawansowany system przetwarzania danych np. z obliczaniem agregatów min/max/średnia/suma/liczba dla dowolnie wybranego poziomu granulacji np. dla roku, miesiąca, daty, zmiany, godziny, produktu, brygady itp., lub też automatycznego wyznaczania okresów pracy maszyn, czasu trwania przestojów oraz mikroprzestojów przy wykorzystaniu impulsów pracy lub stanu maszyn. IPLAS obsługuje źródła danych ze sterowników PLC, serwerów OPC, plików CSV, XLS i baz danych zgodnych ze standardem JDBC. Ma też zaawansowane formy prezentacji danych w postaci graficznej (np. wykres Gantta z podpowiedziami) i obsługi zgłoszeń do UTR wraz z pełną analizą odstępów czasu pomiędzy zdarzeniami (wystąpienie awarii, podjęcie zgłoszenia, rozwiązanie zgłoszenia, przekazanie zgłoszenia).

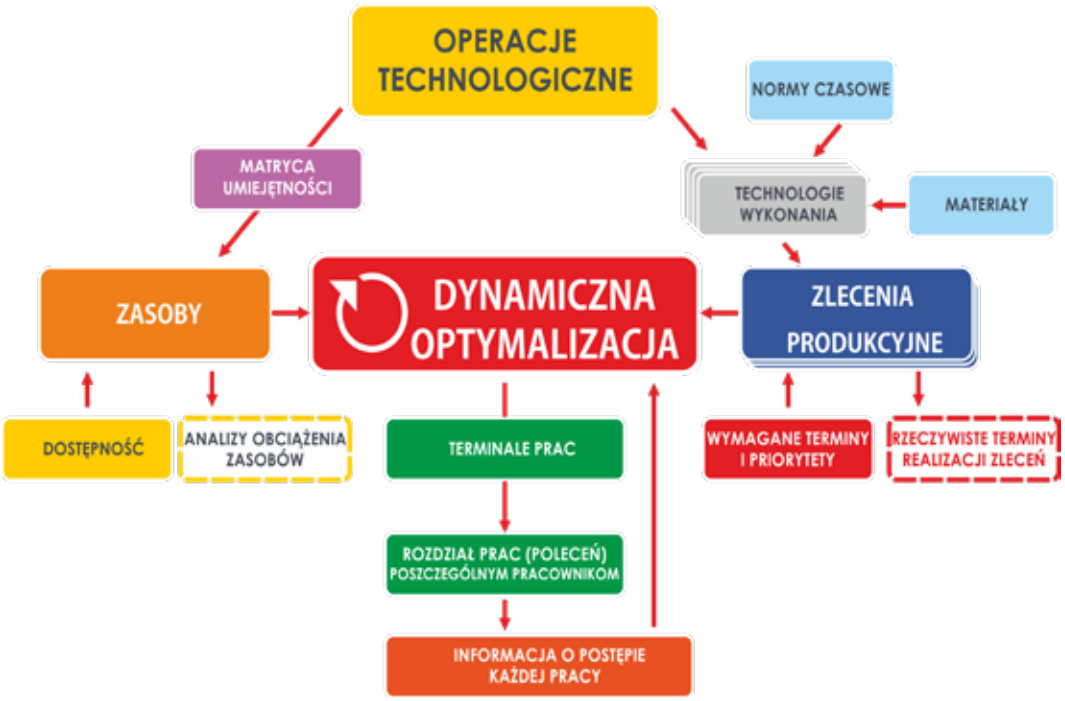
Systemy APS

Krzysztof Fiegler dyrektor Działu Obsługi Klienta i Marketingu w firmie UIBS Teamwork zwraca uwagę, że systemy klasy APS mają swoje zalety oraz kilka istotnych wad wynikających z samej idei systemów APS. Harmonogram tworzony przez system APS jest w rzeczywistości symulacją przyszłości opartą na szeregu założeń takich jak dostępność w czasie pracowników o odpowiednich umiejętnościach, dostępność maszyn i stanowisk pracy, dostępność urządzeń transportu, dostępność materiałów (również planowane terminy ich dostaw) oraz zakłada się, że wszystkie prace na halach produkcyjnych, magazynach, logistyce i innych około produkcyjnych zostaną zrealizowane zgodnie z przyjętymi dla nich normami (czasowymi i jakościowymi). Jeśli któreś z tych założeń nie zostaną spełnione w realnym świecie, to plan przestaje być aktualny. To z kolei wywołuje potrzebę reakcji planisty i konieczność szybkiego przygotowania nowego plan/harmonogramu, czyli nowej symulacji przyszłości. Kluczowy jest tutaj czas reakcji menedżerów na taką sytuację, czas przygotowania danych wejściowych, czas harmonogramowania oraz czas potrzebny na komunikację i dystrybucję nowego planu. Jak twierdzi, każda taka sytuacja wymaga częstej i bezpośredniej komunikacji pomiędzy menedżerami poszczególnych działów odpowiedzialnymi za zarządzanie operacyjne, którzy na podstawie planu (harmonogramu) i dostępnych informacji (ERP i MES) muszą podejmować szereg szybkich decyzji o alokacji zasobów w podległych im obszarach.

Skuteczność takiego zarządzania zależy od wielkości przedsiębiorstwa, ilości i wielkości poszczególnych działów/wydziałów, od dynamiki zmian (jak często powstają odstępstwa od planu) oraz od doświadczenia i umiejętności planistycznych i organizacyjnych poszczególnych menedżerów. Jednak w każdym przypadku takie zarządzanie, ze względu na dużą ilość powstających informacji, konieczność właściwej ich interpretacji i częstej komunikacji pomiędzy menedżerami i pracownikami oraz konieczność reakcji planistów, powoduje błędy oraz przestoje i mikroprzestoje na różnych etapach procesów logistycznych i produkcyjnych co znacząco obniża ogólną produktywność całego przedsiębiorstwa.

Jak uważa Krzysztof Fiegler, rozwiązaniem wszystkich tych problemów jest wdrożenie nowej metody organizacji pracy wspartej innowacyjnym systemem informatycznym – autonomicznym systemem decyzyjnym, który eliminuje lub znacząco ogranicza podejmowanie przez ludzi decyzji operacyjnych związanych z zarządzaniem procesami produkcyjnymi i około produkcyjnymi i samodzielnie wydaje polecenia wykonania poszczególnych prac ludziom lub innym zasobom (autonomiczne sterowanie robotami i zautomatyzowanymi maszynami). Istotnym aspektem działania takiego systemu jest również bieżąca, automatyczna koordynacja pracy wszystkich wydziałów przedsiębiorstwa, których funkcjonowanie ma wpływ na terminy realizacji zamówień klientów. Jak dodaje, system produkcyjny IPOsystem jest pierwszym na świecie systemem Inteligentnej Fabryki (Smart Factory) wykorzystującym algorytmy wąskiej sztucznej inteligencji (Narrow Artificial Intelligence), który samodzielnie i bezpośrednio steruje produkcją.

Źródło: Expert Solutions



Schemat IPOsystem. Źródło: UIBS Teamwork

Bez udziału osób dozoru bezpośredniego na halach produkcyjnych i konieczności harmonogramowania, podejmuje optymalne decyzje dotyczące kolejności realizacji i doboru zasobów dla poszczególnych czynności technologicznych. Na bieżąco, samodzielnie zarządza (steruje) pracą każdego pracownika i maszyny, uwzględniając w czasie rzeczywistym wszystkie zmiany dotyczące stanu tych zasobów i aktualnej sytuacji na hali produkcyjnej. W przypadku jakichkolwiek odstępstw od założeń normowych system bezzwłocznie, w ciągu kilku sekund, wprowadza korekty i dokonuje dodatkowych optymalizacji. Każdy pracownik, po zgłoszeniu się do systemu, otrzymuje natychmiast polecenie realizacji operacji technologicznej optymalnej na moment jej wydania.

Uzyskujemy w ten sposób sterowanie produkcją z najefektywniejszą ścieżkę realizacji wszystkich zleceń produkcyjnych i maksymalnym wykorzystaniem dostępnego czasu pracy pracowników i maszyn. Do interakcji pracownika z systemem wykorzystywane są różne urządzenia: specjalne terminale, tablety, smartfony, wyświetlacze sterowników maszyn, komputery przemysłowe i biurowe. Za ich pośrednictwem przekazuje autonomicznie podjęte decyzje oraz umożliwia wprowadzenie dodatkowych raportów i informacji. System umożliwia również zbieranie i wykorzystywanie w mechanizmach decyzyjnych danych bezpośrednio z maszyn i urządzeń oraz bezpośrednie, samodzielne sterowanie maszynami i robotami w procesach, które mogą być realizowane bez udziału człowieka. Takie zarządzanie produkcją to optymalizacja produkcji w czasie rzeczywistym. Natomiast planowanie produkcji i zarządzanie zasobami w IPOsystem odbywa się nie poprzez harmonogramowanie produkcji, ale poprzez inteligentny mechanizm decyzyjny, czyniąc z IPOsystem jednym z pierwszych systemów klasy ADS (ang. Autonomous Decision System, pol. Autonomiczne Systemy Decyzyjne). Systemy klasy ADS zostały wpisane do polskiego słownika przemysłu 4.0, uzupełnia Krzysztof Fiegler.

Podsumowując, warto zwrócić uwagę na coraz częściej wbudowywane w systemy związane z zarządzaniem produkcją technologii takich jak sztuczna inteligencja, Internet rzeczy (IoT), przetwarzanie w chmurze, blockchain itp. Wydaje się atrakcyjne zaimplementowanie technologii blockchain – zdecentralizowanego i rozproszonego rejestru transakcji w systemach PLM, czyli zarządzania cyklem życia produktu. Technologia ta może zostać wykorzystana do zabezpieczenia autentyczności produktów, co pozwoli ograniczyć straty związane z produkcją podróbek. To również gromadzenia pewnych i dokładnych danych o produkcie, sprzęcie wykorzystanym do jego wytworzenia itp. Na rynku są już dostępne rozwiązania i usługi takie jak Oracle Blockchain Cloud, które pozwalają na łatwą budowę sieci blockchain. Cyfryzacja przemysłu będzie coraz szybciej postępować, obejmując praktycznie wszystkie aspekty funkcjonowania firmy produkcyjnej, również związane ze sprzedażą produktów. Podział na klasy oprogramowania powinien zanikać. Dziś natomiast coraz większym problemem staje się bezpieczeństwo informatyczne firm produkcyjnych. ■