

PRZEMYSŁ 4.0



Druk 3D a zmiany w tradycyjnym procesie produkcyjnym

Choć coraz częściej używa się dziś pojęcia Przemysłu 4.0, w Polsce wciąż stosunkowo niewiele przedsiębiorstw wprowadza u siebie innowacje, takie jak analitykę danych, internet rzeczy czy druk 3D. Tymczasem dynamicznie zmieniający się rynek oraz rosnące oczekiwania klientów wymagają optymalizacji procesów produkcyjnych. Łatwą w implementacji technologią, która pozwoli na podniesienie konkurencyjności firmy, jest druk 3D. Drukarki przestrzenne mogą zostać wykorzystane do prototypowania, tworzenia krótkich serii i narzędzi, produkcji części zamiennych czy zmniejszenia przestojów w parku maszynowym.



Mateusz Sidorowicz

dyrektor marketingu 3DGence

Dzięki ostatnim innowacjom w branży druku 3D (zwiększenie szybkości produkcji, obniżenie kosztów eksploatacji, wprowadzenie nowych filamentów) możliwa jest komercjalizacja tej technologii na dużą skalę. Eksperti przewidują, że rynek ten wzrośnie do 20 miliardów dolarów do 2020 roku. Te prognozy nie dziwią, jeśli weźmie się pod uwagę, że wdrożenie rozwiązania w firmach jest stosunkowo łatwe, a zakres możli-

wości wykorzystania druku 3D bardzo szeroki.

Potencjał druku 3D

Jaki potencjał kryje technologia druku przestrzennego? Znajduje ona często zastosowanie w działach R&D firm. Projektanci i inżynierowie korzystają z niego na etapie koncepcji i testowania nowych rozwiązań, skracając czas wprowadzania nowego produktu. Ale to nie wszystko. Druk 3D nie jest już postrzegany głównie jako narzędzie do prototypowania – używa się go także do tworzenia ostatecznych produktów czy komponentów. Producenci maszyn, samochodów czy samolotów szukają dziś przede wszystkim odpowiedniej trwałości oraz oszczędności. W branży druku 3D odpowiedzią na potrzeby rynku są coraz bardziej wytrzymałe materiały, takie jak PEEK. Nowe możli-

wości przed drukiem 3D otworzyły także rozpuszczalne w wodzie materiały podporowe. Pozwalają one drukować skomplikowane geometrycznie kształty, niemożliwe do stworzenia w tradycyjnych procesach produkcji.

Korzyści

Dla dużych koncernów druk 3D może być już niedługo najbardziej optymalnym rozwiązaniem przy produkcji części zamiennych do maszyn i linii produkcyjnych, masowej personalizacji produktu według potrzeb klienta czy łamaniu barier logistycznych. Techniki addytywne pozwalają na znaczne oszczędności czasu, pieniędzy i surowców. Dziś w standardowym procesie produkcji danej części nadmiar materiału jest odcinany i kończy jako odpad, ewentualnie zostaje przetopiony i wykorzystany ponownie. W przypadku technologii 3D producenci są w stanie użyć minimalnej ilości tworzywa potrzebnego do wyprodukowania elementu. Zastosowanie drukarki przestrzennej może więc wyeliminować proces odzyskiwania materiału i marnowania zasobów, co ostatecznie obniża całkowite koszty producenta. Cena końcowa elementu wydrukowanego w 3D może być znacznie niższa niż w przypadku tradycyjnych procesów produkcyjnych.

Druk 3D w praktyce

Druk 3D sprawdza się już dziś w funkcjonowaniu wielu firm. Przykładem może być Electrolux, który na co dzień korzysta z wydrukowanych przez siebie części. Technologię wykorzystuje też wiele przedsiębiorstw produkcyjnych m.in. z branży automotive. Dzięki niej można opracować całe zespoły elementów i tym samym ograniczyć liczbę części i ryzyko awarii. Przy małych seriach i kustomizacji elementów druk 3D pozwala zwiększyć wydajność, a także usprawnić łańcuch dostaw. Technologia przydaje się także przy produkcji części zamiennych. Powstają one z przechowywanych cyfrowo planów dopiero wtedy, kiedy są potrzebne, bez konieczności magazynowania zapasów. Korzysta z tego np. Audi. Dzięki strategicznemu rozmieszczeniu drukarek 3D na całym świecie niemiecki producent zdołał wyeliminować nadmierną produkcję niektórych elementów. Druk zamienników na żądanie pozwala oszczędzić pieniądze i uwolnić przestrzeń magazynową.

Wdrożenia z polskiego podwórka

Nie brakuje także przykładów wdrożeń druku 3D z polskiego podwórka. Fabryka Motocykli Elektrycznych (LEM), działająca przy Politechnice Wrocławskiej, która w 3D drukuje

karoserię motocykli, unika długotrwałych prac nad powstaniem form i produkcją gotowego elementu. To oznacza oszczędności rzędu kilku tysięcy złotych na jednej sztuce produktu i duże oszczędności czasowe na etapie projektowania i testowania. Firma Bocar, zajmująca się produkcją samochodów pożarniczych, wykorzystuje drukarki 3D do produkcji prototypów podzespołów z tworzyw sztucznych. We współpracy z 3DGence przygotowała model kolektora tłocznego w skali 1:1. Dzięki dwugłowicowej drukarce INDUSTRY F340 wydruk trwał ok. 10 dni, podczas gdy zastosowanie tradycyjnych technik produkcji wydłużyłoby proces powstania elementu nawet do kilku miesięcy. Bocar regularnie wykorzystuje także urządzenie 3DGence ONE do drukowania różnych części z gumy zarówno na etapie projektowania, jak i ostatecznego produktu. Choć zaczęło się od drukowania drobnych plastikowych części, dziś druk przestrzenny wykorzystuje się do produkcji samochodów, samolotów czy materiałów do przeznaczenia militarnego. Potencjał tego rozwiązania jest ogromny i nie warto go lekceważyć. Producenci, którzy wcześniej dostrzegą możliwości technologii 3D, mogą wiele zyskać w stosunku do konkurencji.

Innowacje w służbie jakości Automatyczne Laboratorium Zmianowe w Cementowni Kujawy

Lafarge jako pierwsza firma w polskiej branży cementowej, zrealizowała projekt w pełni zautomatyzowanego laboratorium zmianowego z wykorzystaniem robota, służącego do analizy parametrów jakościowych wytwarzanych produktów. Marek Michalski, dyrektor Cementowni Kujawy opowiedział o nowoczesnych technologiach wykorzystanych w laboratorium, wyzwaniach, na które ono odpowiada oraz etapach realizacji projektu.

Na czym polega wyjątkowość Automatycznego Laboratorium Zmianowego?

Laboratorium w Cementowni Kujawy to w pełni zautomatyzowana jednostka, służąca do analizy głównych parametrów jakościowych mąki surowcowej, klinkieru i cementu. Wspólnie z ekspertami w dziedzinie badań procesowych, wypracowaliśmy koncepcję, która najlepiej pasuje do specyfiki działalności zakładu. To jedyne tego typu rozwiązanie w polskim przemyśle cementowym z wykorzystaniem technologii automatycznych robotów. Koszt realizacji całego projektu z dostawą rozwiązań inżynierskich i budową nowego budynku wyniósł 2,5 mln euro. W laboratorium wykorzystano najnowocześniejsze technologie i sprzęty światowych dostawców, które pozwalają na pełną automatyzację działań.

Jak wygląda automatyczny pobór próbek?

Próbki z wieży wymiennika, pieca obrotowego oraz młynów cementu są pobierane w sposób bezobsługowy, a następnie przesyłane pocztą pneumatyczną do nowego budynku zmianowego. Robot odbiera każdą z próbek ze stacji odbiorczej i dedykuje do przydzielonej analizy. W końcowym cyklu „życia” próbki przekazuje ją do kolorymetru na analizę koloru lub bezpośrednio na taśmę do analizy tlenkowej XRF i mineralogicznej XRD. Ope-

rator Centralnej Sterowni po zakończonej analizie otrzymuje na pulpit dowolnego komputera pełną informację o jakości badanej próbki.

Ile trwała realizacja projektu?

Tego typu przedsięwzięcie wymaga szczegółowego planowania i konsekwentnego wdrażania. W realizację projektu zaangażowanych było jednocześnie 6 firm, w tym 4 zagraniczne. Wymagało to od nas stworzenia szczegółowego harmonogramu dostaw i prac montażowo-inżynierskich oraz koordynacji jego wdrożenia. Prace obejmowały zarówno wnętrze budynku, jak i jego zewnętrzne otoczenie. Konieczne było ostateczne zintegrowanie w całość systemów informatycznych i operacyjnych. Najdłuższą z tras transportu pneumatycznego z punktu poboru próbki do laboratorium wynosi pół kilometra. Zazwyczaj tego typu projekty realizowane są etapami w ciągu 2-3 lat. Poszczególne obszary działalności zakładu produkcyjnego włączane są systematycznie do analiz w laboratorium automatycznym. W przypadku naszego laboratorium w Cementowni Kujawy obiekt powstał i został uruchomiony w ciągu niespełna 10 miesięcy, obejmując wszystkie punkty poboru próbek. Zdają sobie sprawę, że tak sprawne wdrożenie projektu nie byłoby możliwe, gdyby nie ogromne zaangażowanie naszych pracowników.



Dlaczego Lafarge zdecydowało się na taką inwestycję w nowoczesne technologie?

Na jakie wyzwania odpowiada laboratorium?

Jednym z priorytetów Lafarge w Polsce jest ciągła poprawa jakości produktów, gwarantująca pełne zadowolenie i satysfakcję klientów. Firma stawia na odróżnianie się, m.in. wdrażając nowoczesne rozwiązania techniczno-organizacyjne. Aby poprawić jakość i stabilność produkcji, firma zainwestowała w innowacyjne, w pełni zautomatyzowane laboratorium, wykorzystujące najnowsze trendy i rozwiązania w zarządzaniu produkcją cementu. Wspomaga ono pracę operatora centralnej sterowni poprzez zwiększoną częstotliwość analiz klinkieru i cementu, co zapewnia lepszą jakość wytwarzanych produktów. Wprowadzenie rozwiązania pomogło wyeliminować konieczność obsługi ręcznej. Pozwoliło na lepszą kontrolę przy dużej liczbie rodzajów cementu produkowanych naprzemiennie w ciągu 24 h. Przy częstotliwości badań co godzinę, operator centralnej sterowni może szybciej i sprawniej podejmować działania w reakcji na nieprawidłowości w próbce, dzięki czemu firma unika ryzyka produkcji materiałów z niewłaściwymi parametrami i uzyskuje pewność, że jej klienci otrzymają cement najwyższej jakości.

Czy po wdrożeniu projektu widzą Państwo jakies mierzalne efekty? Jak to wdrożenie wpłynęło na Państwa biznes?

Dzięki wybudowaniu automatycznego laboratorium na Ku-



fot. Lukasz Miewióra



fot. Cezary Mitoś

jawach, znacząco zwiększono częstotliwość badań próbek (czterokrotne zwiększenie częstotliwości w przypadku klinkieru, dwukrotne w przypadku cementu). Automatyczne laboratorium pozwala sprawdzić jakość wyprodukowanego klinkieru co godzinę, co odpowiada 190 tonom klinkieru. Wcześniej, kiedy analiza wykonywana była

przez laboranta zmianowego co 4 godziny, przekładało się na wyprodukowanie do silosa 720 ton klinkieru. To samo dotyczy produkcji cementu. Przy częstotliwości co godzinę, operator centralnej sterowni może szybciej i sprawniej podejmować działania. Najważniejszy jest jednak końcowy klient, który otrzymuje produkt najwyższej jakości.

MATERIAŁ PRZY WSPÓŁPRACY Z LAFARGE

Warta 411 mln zł inwestycja w Cementowni Kujawy

Budowa Automatycznego Laboratorium Zmianowego na Kujawach była tylko częścią większej, trwającej 10 lat inwestycji firmy Lafarge na terenie Pomorskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej. Grupa LafargeHolcim zainwestowała w Cementownię Kujawy 411 mln zł, przyczyniając się do powstania ponad 60 miejsc pracy. Firma nie tylko zmodernizowała technologię produkcji i systemy ochrony środowiska, lecz także podniosła jakość produktów i obsługi klienta. Wszystko to z myślą o stworzeniu tam jednego z najnowocześniejszych zakładów na świecie. W ramach długofalowego projektu w PSSE w cementowni zmodernizowano m.in. filtry oraz zamknięto hale, w których składowane są materiały do produkcji klinkieru, cementu i paliw. To innowacyjne rozwiązanie wdrożono do tej pory w nielicznych zakładach na całym świecie.

PRZEMYSŁ 4.0

Podstawa produkcji przyszłości

Przemysł 4.0 stał się kluczowym, choć niełatwym do osiągnięcia celem branży produkcyjnej. Producenci muszą stawić czoła oczekiwaniom klientów, które rosą szybciej niż kiedykolwiek wcześniej, a także presji wynikającej z ciągłej niepewności rynkowej. Stąd też na drodze do nowej epoki w sektorze produkcji stawiają na transformację cyfrową. Od większej wydajności operacyjnej po głębszą wiedzę o klientach i szybsze wprowadzanie na rynek nowych produktów – Przemysł 4.0 ma wesprzeć producentów w zaspokojeniu potrzeb przyszłości.



Andrzej Niziołek

starszy menedżer regionalny
Veeam Software w północnej
i południowej części
Europy Wschodniej

Korzyści finansowe mogą być znaczne. Firmy produkcyjne w regionie EMEA uważają, że ich inwestycje cyfrowe przyniosą im na przestrzeni kolejnych pięciu lat wzrost przychodów o 13 proc., a cyfrowi liderzy sektora już teraz generują ponad 50 proc. swoich przychodów z produktów i usług wzbogaconych lub sterowanych cyfrowo.

Producenci w coraz większym stopniu są uzależnieni od technologii cyfrowych, lecz z zapewnianymi przez nie korzyściami wiąże się też ryzyko. Rozpowszechnienie rozwiązań cyfrowych znacznie zwiększa wyzwania stojące przed działami informatycznymi odpowiedzialnymi za ciągłość biznesową i sprawia, że przestoje w funkcjonowaniu środowiska informatycznego są bardziej dotkliwe niż dotychczas.

Aspekt cyfrowy od projektowania po dystrybucję

Technologia cyfrowa staje się podstawą każdej części procesu produkcyjnego. Od pierwszych etapów projektowania i rozwoju po eksploatację i ostatecznie dystrybucję: każdemu etapowi cyklu życia w sektorze produkcji towarzyszą kluczowe platformy cyfrowe.

Interesariusze w całym łańcuchu dostaw w branży produkcyjnej czerpią korzyści z coraz bardziej zaawansowanego świata cyfrowego. W przedsiębiorstwie pracownicy mogą wykorzystać te technologie do ścisłej współpracy i większej mobilności, natomiast partnerzy, dostawcy i dystrybutorzy są dzięki nim lepiej zintegrowani i poinformowani.

Branża produkcyjna szybko zbliża się do punktu, w którym od technologii cyfrowej będzie zależeć praktycznie wszystko. W dynamicznym środowisku, w którym panuje ostra konkurencja, optymalne wykorzystanie narzędzi cyfrowych – i działanie na podstawie generowanych przez nie

informacji – może być kluczem do zapewnienia firmie wysokiej pozycji rynkowej w przyszłości. Choć świat cyfrowy daje niezwykle możliwości, niesie ze sobą również wyzwania większe niż kiedykolwiek wcześniej.

Duże możliwości to także duża odpowiedzialność (szczególnie działów IT)

Rosnąca zależność producentów od technologii cyfrowych wywiera olbrzymią presję na ich działy informatyczne, które muszą dbać o zapewnienie ciągłości biznesowej. Sama skala i złożoność cyfrowej działalności firm produkcyjnych sprawia jednak, że zadanie to jest coraz trudniejsze w realizacji. Już sam wzrost ilości danych oznacza potencjalne problemy – od określenia miejsca i sposobu przechowywania tych danych po zapewnienie ich właściwej ochrony i możliwość szybkiego odtworzenia w przypadku awarii.

Informatycy muszą się też zmierzyć z istotnymi zagrożeniami zewnętrznymi. Cyberataki są coraz częstsze i bardziej wyrafinowane, a olbrzymią skalę możliwych szkód uwiadczyła choćby ubiegłoroczny atak ransomware WannaCry. Rosnąca popularność urządzeń podłączonych do sieci i Internetu rzeczy stwarza dodatkowe punkty dostępu, które dział IT musi utrzymać pod kontrolą, zwłaszcza jeśli pracownicy korzystają z własnych urządzeń.

Istotną przeszkodą mogą być też stare technologie tworzenia kopii zapasowych. Przykładowo, działający w krajach Beneluksu oddział Volvo Car stosował wcześniej model, w którym poszczególni dealerzy na miejscu tworzyli kopie zapasowe swoich serwerów fizycznych na taśmach. Metoda ta w coraz większym stopniu traciła jednak rację bytu z uwagi na koszty kupowania dodatkowych napędów taśm, ryzyko błędów ludzkiego i długi proces odtwarzania danych. Wszystkie te kwestie sprawiają, że zapewnienie ciągłości biznesowej to niełatwe przedsięwzięcie.

Szkody wynikające z przestojów

Do wymienionych trudności trzeba dodać fakt, że każdy przestój środowiska informatycznego może mieć katastrofalne skutki dla firm produkcyjnych, w których nieprzerwany dostęp do sprzętu, aplikacji, danych i procesów jest po prostu niezbędny. Awarie w dowolnym punkcie procesu mogą spowodować zamieszanie

nie na kolejnych etapach, a w dalszej kolejności wpływają na morale personelu, lojalność klientów i reputację przedsiębiorstwa. Straty finansowe – zarówno te natychmiastowe, jak i koszty utraconych przyszłych zysków – mogą być rozległe i długotrwałe.

Dlatego potrzeby firm związane z odtwarzaniem danych są tak duże. Przedsiębiorstwa produkcyjne są szczególnie narażone na trudności wynikające z faktu, że dział informatyczny nie jest w stanie zaspokoić ich potrzeb w zakresie odtwarzania danych. Problem ten występuje we wszystkich branżach; 80 proc. decydentów ds. informatycznych musi stawić czoła niedostatecznej dostępności usług, która generuje łączne

zidentyfikować wszelkie problematyczne punkty, zanim dojdzie do katastrofy.

2. Inteligentne zarządzanie danymi

Zapewnienie dostępności danych i aplikacji musi być nadrzędnym celem planu ciągłości biznesowej. Oznacza to stosowanie narzędzi stworzonych z myślą o rozwiązaniu problemów z ciągłością, które występują w wirtualnych i chmurowych środowiskach produkcyjnych. Rozwiązanie zapewniające dostępność danych, które pozwoli uzyskać czas odtwarzania poniżej 15 minut dla wszystkich aplikacji i danych, powinno zaspokoić potrzeby większości działów przedsiębiorstwa nawet w przypadku

wanie się w zdarzeniach może też pomóc firmom zaoszczędzić czas i pieniądze w sytuacjach obwarowanych regulacjami.

4. Ochrona firmy teraz i w przyszłości

Dwie trzecie (66 proc.) decydentów ds. informatycznych uważa, że przestoje środowiska informatycznego utrudniają im transformację cyfrową. Firmy muszą więc zrównoważyć wprowadzanie nowych technologii i dbanie o dostępność danych, aby uniknąć zakłóceń w bieżącym funkcjonowaniu przedsiębiorstwa. Rozwiązania zapewniające dostępność danych mogą umożliwić informatykom testowanie aplikacji i modernizacji przed ich



koszty na poziomie 21,8 mln USD rocznie. W sektorze, w którym ciągłość operacji ma znaczenie krytyczne, ciągłość biznesowa musi być traktowana priorytetowo.

Zapewnienie dostępności danych w czterech krokach

Dostępność danych musi stać się dla producentów priorytetem. Jak jednak działy informatyczne mogą zadbać o nią w praktyce?

1. Stworzenie realnego planu ciągłości biznesowej

Choć opracowanie strategii ukierunkowanej na zapewnienie dostępności danych może wydawać się proste, zaskakująco wiele takich planów sprawdza się tylko do czasu wystawienia ich na próbę. Wówczas okazują się bezużyteczne. Informatycy muszą więc opracować strategię, która chroni każdą jednostkę biznesową o znaczeniu krytycznym w łańcuchu dostaw, nie wpływając negatywnie na doświadczenia pracowników ani partnerów. Po wprowadzeniu planu i odpowiednich systemów należy regularnie poddawać je testom, aby

sytuacji kryzysowej.

Firma Volvo zdecydowała się na przykład na tworzenie kopii zapasowych swoich lokalnych maszyn wirtualnych przy użyciu najnowszych rozwiązań zapewniających dostępność danych. Dzięki temu w przypadku pożaru lub innego kataklizmu każdy dealer może odtworzyć uszkodzoną maszynę wirtualną w ciągu minut, ograniczając wpływ awarii na działalność operacyjną do minimum.

3. Czujność biznesowa

Przejrzystość i bieżące monitorowanie są kluczem do zapobiegania problemom i reagowania na nie w przypadku ich wystąpienia. Monitorowanie w czasie rzeczywistym i raporty dotyczące środowisk wirtualnych umożliwiają działom informatycznym przewidywanie i podejmowanie prób rozwiązania potencjalnych problemów, zanim negatywnie wpłyną one na działalność biznesową firmy. Również pełny przegląd maszyn fizycznych i wirtualnych pomaga zapobiegać ewentualnym awariom aplikacji lub systemów dowolnego typu. Dokładne oriento-

wdrożeniem w środowisku produkcyjnym. Pozwalają także zarządzać danymi oraz przenosić je i odtwarzać w infrastrukturze fizycznej, wirtualnej i opartej na chmurze bez złożonych rekonfiguracji ani inwestycji w dodatkowy sprzęt, co minimalizuje koszty operacyjne wprowadzania nowej technologii.

Podstawa dla Przemysłu 4.0

Transformacja cyfrowa przynosi firmom produkcyjnym olbrzymie korzyści, a zbliżanie się do Przemysłu 4.0 będzie mieć krytyczne znaczenie dla firm, które chcą sobie zapewnić wysoką pozycję w tym sektorze w przyszłości. Uzależnienie producentów od świata cyfrowego rośnie, dlatego coraz ważniejsza staje się też ciągłość biznesowa. Za pomocą najnowszych rozwiązań działy informatyczne mogą stworzyć niezawodny fundament dla inteligentnego zarządzania danymi, a zarazem podstawę dla firmowych systemów cyfrowych. Pozwoli to przedsiębiorstwom bez obaw czerpać korzyści z nowych technologii i wydobyć dla siebie pełen potencjał Przemysłu 4.0.

Zdobyć zdecydowaną przewagę konkurencyjną, czyli nowoczesne przedsiębiorstwo produkcyjne musi zintegrować procesy w nim zachodzące

Czas realizacji zamówienia i wysoka jakość oferowanych produktów. To te elementy – co ważne, tylko w połączeniu ze sobą – są siłą sprawczą w biznesie i pozwalają przedsiębiorstwom produkcyjnym zdobyć przewagę konkurencyjną. Aby jednak móc w pełni je wykorzystać jako elementy budowania wiodącej pozycji na rynku, trzeba właściwie zorganizować procesy logistyczne i produkcyjne. Konieczna okazuje się zwłaszcza integracja przepływów materiałów i informacji związanych z produktami.



Przemysław Czołba

dyrektor pionu Oracle
w DahliaMatic

Prowadząc przedsiębiorstwo produkcyjne, które ma wyróżniać się na tle konkurencji, nie można polegać na rozproszonej wiedzy i niestabilnych aplikacjach. Proces produkcji to w rzeczywistości skomplikowany łańcuch wielu zależności, które decydują o końcowym sukcesie firmy. Zanim gotowy produkt trafi do klienta, trzeba zamówić niezbędne komponenty, przyjąć je do magazynu, przekazać produkcji, potem przewieźć czy wysłać towar do klienta końcowego. W cały ten proces zaangażowani są pracownicy wielu działów

przedsiębiorstwa oraz czasami podwykonawcy (outside processing). Wystarczy zamówić jakiś podzespół z kilkudniowym opóźnieniem, a czas oddania gotowego produktu przesunie się tak, że zapłacimy kary umowne. Z drugiej strony przechowywanie wszystkich półproduktów i podzespołów w magazynie mija się z celem. Wysokie stany magazynowe to zamrożony pieniądź, którego firma nie odzyska, dopóki nie przekaże tych elementów klientowi w postaci produktu końcowego.

Z góry widać lepiej

Firmy produkcyjne mierzą się na co dzień z wielością procesów, danych i zmiennych. Co w tak skomplikowanej sytuacji można zrobić, aby spełnić oczekiwania nowoczesnego biznesu i sprostać wymaganiom, jakie niesie walka o coraz bardziej świadomego klienta? Należy przestać patrzeć na łańcuch dostaw fragmentarycznie. Aby faktycznie udało się wygrać z konkurencją, czyli popra-



wić efektywność produkcji i skrócić do minimum cykl planowania, konieczne jest spojrzenie na niego całościowo. Można nawet powiedzieć, że kluczem do sukcesu jest umiejętność analizy łańcucha dostaw na całej jego ścieżce – od momentu zamówienia surowców aż do dostawy końcowego produktu. Aby było to możliwe, stopień integracji procesów i poziom ich wsparcia przez system ERP musi umożliwiać analizę przepływu wszystkich materiałów – od magazynu surowców aż do magazynu wyrobów gotowych, ale również wszystkich innych czynności wykonywanych w procesie produkcji.

Identyfikacja i eliminacja

Nie można zapominać o minimalizacji marnotrawstwa. Ten aspekt jest postrzegany przez niektórych managerów jako kluczowy element w zdobywaniu dominacji na rynku produkcyjnym. Czy to do końca prawda, trudno jednoznacznie określić. Pewne jest jedno – dziś każdy dyrektor czy manager musi zadać sobie podstawowe pytania: czy produkując w zbyt dużych partiach, nie narażam się na dodatkowe koszty związane z magazynowaniem wyrobów, lub czy produkując w partiach zbyt małych, nie powoduję częstych

przebiegnięć związanych z przebrojeniami linii produkcyjnej?

To bardzo ważne, ponieważ tylko identyfikacja wszelkiego rodzaju przejawów marnotrawstwa i strat staje się punktem wyjścia do usprawniania łańcucha dostaw nie tylko w wymiarze wewnętrznym, ale również zewnętrznym. Ze swoich doświadczeń wiem, a pracując w branży ponad 10 lat, że firmy, które odważyły się podważyć stan dotychczasowy w swoich przedsiębiorstwach, zaczęły produkować po coraz niższych kosztach, przez co stały się bardziej konkurencyjne. Dziś wszystko to, co robią, to nieustanne i konsekwentne identyfikowanie marnotrawstwa w procesach produkcyjnych i logistycznych oraz skuteczne eliminowanie go.

Reasumując. Prawidłowo ukształtowany w przedsiębiorstwie łańcuch dostaw to podstawa do identyfikacji i oceny wartości dodanej. Właśnie dlatego należy się maksymalnie skupić na tych czynnościach, które tę wartość tworzą i dokonać integracji procesów biznesowych w głównych obszarach działalności przedsiębiorstwa. Dodatkowo trzeba zminimalizować straty i marnotrawstwa oraz przede wszystkim otworzyć się na wprowadzenie innowacji, czyli nowoczesnego, elastycznego i dobrze dopasowanego do specyfiki każdego przedsiębiorstwa systemu ERP.

Rewolucja czy ewolucja?

Czwarta rewolucja przemysłowa to zjawisko, które do pewnych aspektów podchodzi w sposób rewolucyjny właśnie, ale w wielu przypadkach jest to ewolucja. Dużym wyzwaniem staje się odpowiedni sposób zarządzania ogromnymi ilościami danych. Nie chodzi wyłącznie o przechowywanie, ale przede wszystkim o wnioskowanie i przyspieszanie procesów decyzyjnych. Niezbędnym systemem w każdym zakładzie produkcyjnym stają się systemy klasy MES, które zachowują odpowiedni balans w przepływie informacji pomiędzy produkcją a biznesem.



Adrian Stelmach

Project Manager, Amister

MES (System Realizacji Produkcji), pozwala między innymi na gromadzenie danych z różnych źródeł, zarządzanie jakością

i produkcją, alokację zasobów, czy też samo rozliczanie produkcji w kontekście planowania.

Może to nie rewolucja, ale...

Przestoje maszyn są niezwykle kosztowne, stąd informacja o postoi i jego przyczynie staje się niezbędna od razu, w momencie jego wystąpienia (podobnie, jak obliczanie wskaźników produkcyjnych takich jak np. OEE). Informacja dostępna w czasie rzeczywistym pozwala np. na podjęcie natychmiastowej decyzji utrzymania ruchu

o interwencji, w kontekście konkretnego problemu, który się pojawił. Innym przykładem jest dynamiczne planowanie bazujące na aktualnym postępie produkcji na maszynie. Przykłady można mnożyć. Oczywiście nie jest to rewolucja, często te informacje są dostępne, lecz np. liczenie OEE post-factum (np. na koniec zmiany produkcyjnej) powoduje, że nadzorujący pracę mają ograniczony wpływ na to, co się dzieje w danym momencie (nie dysponują wystarczającą ilością informacji).

Innym, nie mniej interesującym aspektem jest identyfikowalność produktu. Mając wdrożony system pozwalający na zbieranie danych produkcyjnych na różnych etapach procesu określonego elementu, oraz dokonując korelacji ze zleceniem, lub/i partią materiałową (numerem seryjnym), możemy chociażby zweryfikować, ile razy produkt był na stacjach poprawkowych.

W poszukiwaniu alternatywy

W kontekście Przemysłu 4.0 często wspominamy o alternatywach w stosunku do klasycznych baz danych, jako sposobie przechowywania danych. Jeden z postulatów mówi o tym, aby maszyny komunikowały się między sobą, tak by ograniczyć w pewnych aspektach czynnik ludzki w procesie podejmowania decyzji (na pewnym poziomie), co oczywiście przyspiesza pracę. Rozwiązanie pośrednie dla przyspieszenia wnioskowania z pracy maszyny można dokonać poprzez wdrożenie aplikacji badającej umiejscowienie wartości np. OEE w parametrach progowych, które dla danej maszyny jesteśmy w stanie zdefiniować. Na podstawie parametrów pracy maszyny wyliczane jest OEE, które z kolei poddawane jest analizie progowej, której wynikiem jest jedna z dwóch wartości: dobrze lub źle. Podobny mechanizm można wdrożyć na etapie różnych obszarów procesu, a nawet całego zakładu. Zadanie

wyduje się niemożliwe, ale przy odpowiedniej definicji parametrów KPI można dojść do wizualizacji w czasie rzeczywistym całej fabryki w postaci dwóch lampek (zielona lub czerwona).

Wychodząc naprzeciw wymaganiom rynku, stworzyliśmy system amiMES, który pozwala na wdrożenie każdego z poruszanych aspektów. Potrzeby związane z dostępem do informacji w czasie rzeczywistym są ogromne. Systemy MES są dostępne na rynku od dłuższego czasu, ale wraz z ewolucją przemysłu, także one ewoluowały. Idąc za postępowaniem, priorytetem staje się dostęp do informacji w jak najprostszym do interpretacji formie. Dzięki amiMES użytkownik ma również dostęp do modułów związanych z samą dystrybucją zleceń produkcyjnych. Moduł amiERP pozwala na wygodną integrację z systemami biznesowymi. Świadczymy usługi kompleksowego wdrożenia naszego systemu.

PRZEMYSŁ 4.0

Sztuczna inteligencja zmienia oblicze przemysłu

Wydajność na niespotykanym dotychczas poziomie i nowy wymiar współpracy pomiędzy ludźmi a maszynami – takie ma być pokłosie popularyzacji sztucznej inteligencji. Najnowszy raport opracowany przez Deloitte we współpracy z Singularity University wskazuje na nią, jako na jedną z technologii, które w najbliższych latach dokonają znaczącej transformacji w globalnym przemyśle. Analitycy przewidują, że rynek SI rosnąć będzie w tempie 55,1 proc rdr, by już w 2021 r. osiągnąć wartość 72 miliardów dolarów.

Marcel Płoszczyński

Account Executive
inPlus Media

Według Deloitte najbliższe lata miną pod znakiem rozwoju przemysłowego, którego motorem napędowym będą nowe technologie. Dzięki nim firmy mają zwiększać swoją konkurencyjność i ekonomiczny dobrobyt.

Zintegrowane światy

Wiodący wytwórcy przemysłowi z całego świata już od dłuższego czasu dążą do integracji świata fizycznego z cyfrowym poprzez nowoczesny sprzęt, czujniki, internet rzeczy, zaawansowane oprogramowanie i analitykę wielkich zbiorów danych. Wszystko po to, by stworzyć inteligentne fabryki, zoptymalizować procesy i poprawić komunikację pomiędzy konsumentami, dostawcami i producentami. Kierunek na Przemysł 4.0 obrali wszyscy najwięksi producenci, dokładając starań, by wdrażane przez nich rozwiązania nie były wyłącznie dodatkowymi pozycjami na liście wykorzystywanych technologii. – Celem jest prawdziwa cyfrowa dojrzałość, która wymaga od przedsiębiorstw dostosowania się do zmieniającego się rynku poprzez zmianę sposobu zarządzania organizacją. Biznes napędzany danymi to idea, która w firmach produkcyjnych sprawdza się jak nigdzie indziej. To właśnie gromadząc coraz więcej cyfrowych informacji i wycią-

gając z nich wnioski sprawiamy, że fabryki pracują z większą efektywnością, zmniejszając się koszty operacyjne, a z linii produkcyjnej schodzi coraz mniej wadliwych produktów – wyjaśnia Piotr Rojek z DSR, która wspólnie z Alphamoon.ai współtworzy projekt AI 4FACTORY. Zakłada on realizację pogłębionych audytów w firmach produkcyjnych, mających wyłonić obszary ich działalności nadające się do optymalizacji przy wykorzystaniu sztucznej inteligencji.

– Analizujemy dostępne w firmie dane, badamy czy SI może rzeczywiście stanowić dla klienta wartość dodaną i sprawdzamy możliwość integracji z istniejącymi systemami. Dopiero wtedy możemy zaproponować konkretne rozwiązanie, którego implementacja przyniesie wymierne korzyści – opisuje metodologię audytów Michał Staśkiewicz, prezes zarządu Alphamoon.ai, wrocławskiej firmy dostarczającej rozwiązania oparte o sztuczną inteligencję.

Danych zbieranych przez przedsiębiorstwa produkcyjne jest coraz więcej, stąd rosnące zapotrzebowanie na narzędzia analityczne, które przyczynią się do ich monetyzacji. Pole do popisu dla sztucznej inteligencji pojawia się wszędzie tam, gdzie analiza danych wykracza poza ludzkie możliwości, ponieważ ich liczba jest zbyt wysoka, a struktura zbyt różnorodna. Nie dziwi więc fakt, że w raporcie „Exponential technologies in manufacturing” opracowanym przez Deloitte we współpracy z Singularity

University, SI wymieniona jest jako kluczowa technologia, która w najbliższych latach ma przyczynić się do rozwoju w przemyśle. Zdaniem analityków z Deloitte jej rynek będzie rosł w tempie 55,1 proc rdr i już w 2021 osiągnie wartość 72 miliardów dolarów.

SI trafi do polski z opóźnieniem?

Taki wzrost oznacza, że rozwiązania oparte o sztuczną inteligencję zaleją niebawem zachodnie fabryki. Nad Wisłą ich penetracja postępuje wolniej, ponieważ rodzime przedsiębiorstwa wciąż nie odrobiły lekcji z Przemysłu 4.0 i pozostają w tyle w dziedzinie przetwarzania cyfrowych informacji. Raport opublikowany niedawno przez ASD consulting przedstawia smutny obraz polskiego przemysłu, w którym aż 84 proc. producentów gromadzi dane ręcznie, a co czwarty przetwarza je analogowo w formie papierowej. Systemami skanowania i kodami kreskowymi wspomaga się jedynie 16 proc. badanych, a zautomatyzowane procesy gromadzenia cyfrowych informacji z cyklu produkcyjnego wykorzystuje niespełna 12 proc. – Taki stan rzeczy nie napawa optymizmem. Bez dobrej ja-



Danych zbieranych przez przedsiębiorstwa produkcyjne jest coraz więcej, stąd rosnące zapotrzebowanie na narzędzia analityczne, które przyczynią się do ich monetyzacji.

kości danych gromadzonych przez dłuższy czas algorytmy sztucznej inteligencji nie dadzą dobrych odpowiedzi. Musimy mieć czym je nakarmić, tylko wtedy odplacą się nam wartościowymi spostrzeżeniami – tłumaczy Michał Staśkiewicz z Alphamoon.ai.

Samo gromadzenie danych to dopiero początek, a automatyzacja tego procesu nie jest równoznaczna z wdrożeniem sztucznej inteligencji. Jak zaznacza Staśkiewicz, na zachodnich rynkach istnieje niewielkie grono firm produkcyjnych, które inwestują w SI. Na tej liście znajdują się m.in. Siemens i General Electric. Większości producentów, również tych z pierwszej ligi, dopiero rozpoczyna swoją przygodę z tą technologią.

Science fiction w fabrykach

Jaka jest przyszłość SI w firmach produkcyjnych? Według Deloitte kolejna rewolucja przemysłowa polegać będzie na ścisłej współpracy ludzi z obdarzonymi kognitywnymi zdolnościami maszynami. Do takiego wniosku doszli autorzy raportu po „Exponential technologies in manufacturing” po zbadaniu opinii liderów z obszaru nowych technologii i dyrektorów produkcji w największych firmach działających na globalnym rynku. Jeśli sprawy potoczą się tym torem, to fatalistyczne prognozy o robotach pozbawiających ludzi miejsc pracy będzie można włożyć między bajki. Jeśli wierzyć twórcom raportu, czeka nas przyszłość, w której ludzka inteligencja i sztuczna będą względem siebie komplementarne – każda z nich dostarczać będzie unikalną wartość wynikającą z jej mocnych, unikalnych stron. Żmudne, powtarzalne czynności spadną na maszyny, podczas gdy pracownicy z krwi i kości zajmą się tym co kreatywne, wymagające krytycznego myślenia, przewidywa-

nia i dozy wrażliwości. Istotny dla rynku pracy jest również fakt, że roboty nie obejdą się bez konserwacji i jak na razie są w tej potrzebie całkowicie zdane na naszą łaskę. Im więcej maszyn, tym więcej napraw, a co za tym idzie – większe zapotrzebowanie kadrowe.

Przygotowanie co-botów do wykonywania nowych zadań i działania w różnorodnych środowiskach pracy ma być niezwykle proste. Przyczynią się do tego zaawansowane algorytmy uczenia maszynowego, łatwe w obsłudze interfejsy oraz systemy ręcznej kontroli, które można wykorzystywać, by nauczyć robota wykonywania określonych czynności. Taka forma programowania odbywa się przez zapamiętywanie sekwencji ruchów wykonanych przez człowieka i nie wymaga konwencjonalnego kodowania. – Takie maszyny są już dostępne na rynku, potrafią poruszać się tak, by nie stanowić zagrożenia dla ludzi, a dla bezpieczeństwa producenci wyposażyli je w specjalne ochraniacze. Z tego samego powodu siła, z jaką wykonują zadania została mocno ograniczona. W przyszłości będziemy oglądać je coraz częściej, na razie jednak wciąż stanowią niszę. To technologia, która dopiero raczkuje i potrzeba czasu, by rozwinęła się na tyle, by mogła w pełni sprostać naszym oczekiwaniom – ocenia Piotr Rojek.

O tym, że na integrację inteligentnych robotów z ludźmi przyjdzie nam jeszcze sporo poczekać świadczy również badanie „2017 Deloitte Global Human Capital Trends”. Wynika z niego, że 41 proc. firm w pełni wdrożyło technologie kognitywne lub uczyniło w tym kierunku znaczące kroki, jednak zaledwie 17 proc. dyrektorów zarządzających deklaruje gotowość do wspólnej pracy ludzi i robotów.

Bezpieczna integracja

Już prawie 3/4 firm łączy środowiska OT (technologii operacyjnych) i IT, aby skutecznie konkurować na cyfrowym rynku, efektywnie wykorzystywać dane i szybko reagować na zmiany. Jednak takie rozwiązanie naraża na cyberataki systemy sterujące produkcją, które nie są odporne na złośliwe oprogramowanie – przypadki naruszenia bezpieczeństwa miały miejsce w aż 88 proc. przedsiębiorstw.

Robert Dąbrowski

szeft zespołu inżynierów
Fortinet w Polsce

Jolanta Malak

regionalna dyrektorka
Fortinet w Polsce

OT na celowniku cyberprzestępców

Systemy automatyki przemysłowej (OT – operational technology) służą do monitorowania, kontrolowania i prowadzenia procesów w przemyśle (np. komputerów sterujących produkcją). Badanie zlecone przez firmę Fortinet wykazało, że aż pięć

sygnalizowanych przez menedżerów ds. bezpieczeństwa obaw w kwestii ataków na systemy jest związanych z OT. Najwięcej firm wskazuje na wirusy (77 proc.), hakerów wewnętrznych (73 proc.) lub zewnętrznych (70 proc.), wycieki danych (72 proc.) oraz brak uwierzytelniania urządzeń (67 proc.).

Jak się okazuje, niepokój menedżerów jest uzasadniony – aż 88 proc. badanych przedsiębiorstw doświadczyło przynajmniej raz naruszenia bezpieczeństwa systemów przemysłowych, a ponad połowa tych incydentów miała miejsce tylko w ciągu ostatniego roku. Skutki były szeroko odczuwalne, w 63 proc. przypadków atak wpłynął nie tylko na funkcjonowanie firmy, ale i na bezpieczeństwo pracowników. Wraz ze zmianami modelu zarządzania produkcją, otoczenia biznesowego i cyfryzacją gospodarki wyizolowane dotąd systemy przemysłowe są włączane do otwartych środowisk informatycznych. W sieciach OT powszechnie działają starsze systemy, jak np. Windows XP czy NT bez odpowiednich łatek i zabezpieczeń, co sprawia, że można do nich dotrzeć nawet wykorzystu-

jąc luki w stronach internetowych służących do obsługi klientów.

Świadomy przedsiębiorca, niedoświadczony specjalista

Większość firm zdaje sobie sprawę z konieczności ochrony systemów przemysłowych. Aż 77 proc. z nich planuje zwiększyć wydatki na ten cel w przyszłym roku. Pojawia się jednak problem braku specjalistycznej wiedzy, jak zabezpieczyć OT połączone z IT. Dotyczy to nie tylko pracowników firm, ale również zewnętrznych dostawców usług z zakresu bezpieczeństwa. Nawet wśród ekspertów ds. cyberbezpieczeństwa niewielu jest takich, którzy mają doświadczenie w pracy ze środowiskiem OT. Systemy przemysłowe są bardzo zróżnicowane. Działają na specyficznym oprogramowaniu i aparaturze. Nawet zwykłe skano-

wanie pod kątem złośliwego oprogramowania może spowodować ich nieprawidłowe działanie, prowadząc do strat finansowych czy środowiskowych (np. zanieczyszczenia ekosystemów lub powietrza), a nawet zagrażać bezpieczeństwu ludzi.

Jak się chronić?

Samo zwiększanie wydatków nie wystarczy, aby zapewnić ochronę. Bezpieczna integracja systemów OT z siecią IT wymaga współdziałania wielu specjalistów i działań, uwzględnienia wielu technologii oraz specyfiki otoczenia biznesowego. Firma powinna zdefiniować spójną strategię dotyczącą ochrony przed zagrożeniami, a także neutralizacji skutków naruszeń bezpieczeństwa i szybkiego odtworzenia infrastruktury na wypadek ataku czy zakłóceń w działaniu.

Przygotować firmę do cyfrowej transformacji

Nie jest tajemnicą, że Przemysł 4.0 nie kończy się na wdrożeniu nowoczesnego systemu ERP czy internetu Rzeczy. Przedsiębiorstwa, które reprezentują odmienne podejście mogą od razu wywiesić białą flagę, ponieważ ich wysiłki skazane są na porażkę. O tym, jak przygotować organizację na gruntowne „przemebrowanie” i w pełni wykorzystać potencjał nowych technologii, spytaliśmy najlepszych branżowych ekspertów.

Joanna Zielińska

Międzynarodowa firma badawcza IDC uważa cyfrową transformację za najistotniejszy trend w globalnej gospodarce. Potwierdzeniem tej tezy ma być przedstawiona niedawno światowa prognoza wydatków na digitalizację. W 2018 r. mają one przekroczyć kwotę 1.1 biliona dolarów. Dla porównania, na technologie i cyfrowe usługi w roku minionym firmy wydały 958 mld dolarów, co daje wzrost na poziomie 16.9 proc. rdr. Taka tendencja może być dowodem na to, że świat biznesu podchodzi do sprawy coraz poważniej, widząc zagrożenie, jakie niesie ze sobą brak odpowiednich działań. Jak przekonuje Piotr Rojek z DSR, firmy wspierającej sektor przemysłowy w procesach cyfryzacji, aby uzyskać wymierne efekty, realizowane działania powinny być gruntowne i zdecydowane. – Musimy pozbyć się myślenia, że digitalizacja biznesu polega wyłącznie na inwestycjach w oprogramowanie i infrastrukturę. Taka mentalność prowadzi na cyfrowe manowce. Tu chodzi o coś więcej niż o implementację nowych technologii. Naszym celem powinno być cyfrowa dojrzałość, a tej nie da się osiągnąć bez gruntownej przemiany sposobu funkcjonowania organizacji tak, by dostawać ją do nowych rynkowych wymogów – ocenia Rojek.

Rzeczywistość nie pozostawia złudzeń. Mimo rosnącej świadomości rynkowych wyzwań jakie niesie ze sobą zmieniająca się gospodarka, większość firm wciąż nie posiada adekwatnej strategii cyfryzacji. Co gorsza, przedsiębiorstwa, które w tym obszarze posiadają już jasno zdefiniowane cele, zmagają się z wieloma przyziemnymi problemami uniemożliwiającymi ich skuteczną realizację. Blokada występuje na każdym stadium cyfrowej transformacji, a najczęściej znaków zapytania pojawia się na samym jej początku. Okazuje się, że jest to moment kluczowy, a błędy popełnione u zarania procesu mogą zaważyć na jego realizacji. Nie dziwi więc fakt, że większość szefów IT rwie włosy z głów w poszukiwaniu pomysłów na rozpoczęcie zmian w organizacji tak, by nie narazić jej na zbędne perturbacje.

Po pierwsze wizja

Eksperci są zgodni co do tego, że u podstaw każdej udanej cyfrowej transformacji leży szczegółowa, holistyczna wizja. W sporej części fabryk znajdziemy co najmniej jeden system. Może to być wiekowy ERP, który wraz z rosnącym zapotrze-

bowaniem uzupełniono o kolejne aplikacje – zazwyczaj zewnętrzne. Niektóre z nich powstały, aby wspierać realizację konkretnego konceptu, takiego jak np. Just-in-Time lub teoria ograniczeń, a z upływem czasu, pod wpływem naglących potrzeb, uzupełniano je o dodatkowe rozwiązania. Oczami eksperta takie przedsiębiorstwo przypomina człowieka, który z rana planuje iść na plażę, więc zakłada klapki i kąpielówki, pogoda jednak płata figle i z powodu zimna ubiera kolejne

móg czasów. Zmiana musi wynikać z planu biznesowego, który konsekwentnie będziemy realizować. Firmy, które podejmą decyzję o zmianach muszą zmienić swój sposób działania na każdym polu, dokonać strategicznej transformacji biznesowej, ponieważ zmieniają się nie tylko narzędzia, ale sam rynek, konsumenci czy rynek pracy – przekonuje Ślowski. Jego zdaniem cyfrowa transformacja to odpowiedzialność nie tylko firmowych ekspertów od IT, ale przede wszystkim zarządu. Na tym polu potrzebna jest daleko idąca współpraca między biznesem a IT i wciągnięcie informatyków w proces decyzyjny. – CIO nie powinien być tylko osobą do określania procedur awaryjnych i naprawczych, a dział IT nie może być tylko serwisem. CIO, albo specjalnie wyznaczona przez zarząd osoba powinni mieć uprawnienia do wy-

znaczania i realizowania strategii przeprowadzania cyfrowej transformacji w przedsiębiorstwie – dodaje ekspert.

Firmy, które decydują się na stworzenie spójnej strategii cyfryzacji zapraszając do procesu twórczego dział IT, powinny pamiętać, że o sukcesie projektu decyduje kilka czynników. Jednym z nich jest jasne sprecyzowanie oczekiwanego efektu końcowego. Tymczasem przedsiębiorstwa produkcyjne często decydują się na siłową cyfryzację jak największej ilości obszarów, bez zdefiniowania celu i określenia problemów, które powinny zostać za jej sprawą rozwiązane. Według Dr inż. Jacka Kozłowskiego, partnera w ASD Consulting, takie podejście jest kosztowne, czasochłonne i nie dające żadnej gwarancji zwrotu z inwestycji – Nawet, jeżeli firmy osiągnęły wysoki stopień cyfryzacji w zakresie akwizycji danych, wy-

pośrednio z linii produkcyjnej – czujników zintegrowanych z maszynami lub dodatkowych, instalowanych dla prawidłowego działania procesu (np. z urządzeń wspierających czy kontrolnych). – Ważne, aby czujniki były zdolne do komunikacji z systemami kontroli i innymi systemami zewnętrznymi w celu monitorowania, a docelowo umożliwiły dynamiczną zmianę konfiguracji maszyn. W tym przypadku należy poszukać optymalnego rozwiązania sprzętowego dla systemu sterowania i powiązania danych sprzętowych z systemami zewnętrznymi – radzi dr inż. Kozłowski z ASD Consulting.

Sterowanie statystyczne (ang. Statistical Process Control), jest sterowaniem wyższego rzędu, pozwalającym antycypować wystąpienie awarii na podstawie obserwacji zachowania procesu i jego statystycznej analizy. Nie obejmuje się tu bez dostępu on-line do da-



Firmy, które decydują się na stworzenie spójnej strategii cyfryzacji zapraszając do procesu twórczego dział IT, powinny pamiętać, że o sukcesie projektu decyduje kilka czynników. Jednym z nich jest jasne sprecyzowanie oczekiwanego efektu końcowego.

miany informacji czy infrastruktury IT, to stopień wykorzystania całości jako systemu jest niewielki i sprowadza się najczęściej do podstawowych analiz lub uproszczenia procesów wymiany informacji – opisuje nieudane projekty Kozłowski. Dr z Politechniki Warszawskiej w przypadku procesów produkcyjnych wyróżnia 2 główne cele transformacji cyfrowej, tj. monitorowanie i sterowanie procesem oraz zarządzanie procesem. Odpowiedź na pytanie, który z tych obszarów jest docelowy, powinna stanowić podstawę wyboru strategii, metod i narzędzi pomiarowych, infrastruktury IT, zasobów do implementacji, obsługi i wykorzystywania efektów transformacji w wybranym obszarze.

Po drugie sterowanie i zarządzanie

Sterowaniem procesem może mieć formę inżynierską lub statyczną. Ta pierwsza to inaczej sterowanie tradycyjne, sprzętowe, będące doskonałym źródłem danych pochodzących bez-

pośrednio z czujników oraz inwestycji w infrastrukturę IT związaną z systemami/aplikacjami do analizy SPC. Ważne jest również odpowiednie przeszkolenie specjalistów podejmujących decyzje na podstawie wniosków z SPC czy wręcz narzędzi bezpośrednio sterujących procesem. – Nasze dotychczasowe doświadczenia wskazują, że mimo wysokiego poziomu technologicznego procesów, technicznego parku maszynowego i wysokiej jakości oraz ilości danych rejestrowanych na maszynach, najczęściej brakuje integracji z systemami zewnętrznymi sterowania i zarządzania, a próby rozbudowy o takie systemy są kosztowne, a czasami niemożliwe. Jediną drogą na rozwiązanie tego problemu jest manualny transfer danych z maszyn do systemów zewnętrznych lub implementacja równoległych systemów pomiarowych DAQ (Data Acquisition), zintegrowanych ze środowiskiem zewnętrznym – dodaje Kozłowski.