

Rozdział I

Sygnały. Produkcja 4.0 w niestabilnym czasie

Filozof Zygmunt Bauman pisał, że żyjemy w „płynnej nowoczesności (rzeczywistości)” – czyli niebywale poszatkowanej i fragmentarycznej – i że właściwie nie sposób planować długofalowo rozwoju rynków, firm i zawodowej drogi w sposób pewny, przewidywalny.

Mieszkańcy płynnej rzeczywistości

Nie był w tym przekonaniu odosobniony. Wiele lat temu w Stanach Zjednoczonych ukuto na przykład termin „świat VUCA” (to skrót od angielskiego brzmienia słów: niestabilny, niepewny, kompleksowy, niejednoznaczny); stopniowo ów termin – pierwotnie odnoszący się do realiów militarnych – upowszechnił się jako szyld współczesności i przyszłości także na płaszczyźnie politycznej i gospodarczej.

Widomym znakiem takiego stanu rzeczy są m.in. zdarzenia i procesy trudne do przewidzenia, określane mianem „czarnych łabędzi”, które wyciskają silne piętno na rzeczywistości. W XXI wieku mamy ich już małe stadko – to kryzys finansowy z lat 2007–08, atak pandemii czy brutalna agresja Rosji na Ukrainę z jej reperkusjami – także dla globalnej gospodarki czy handlu.

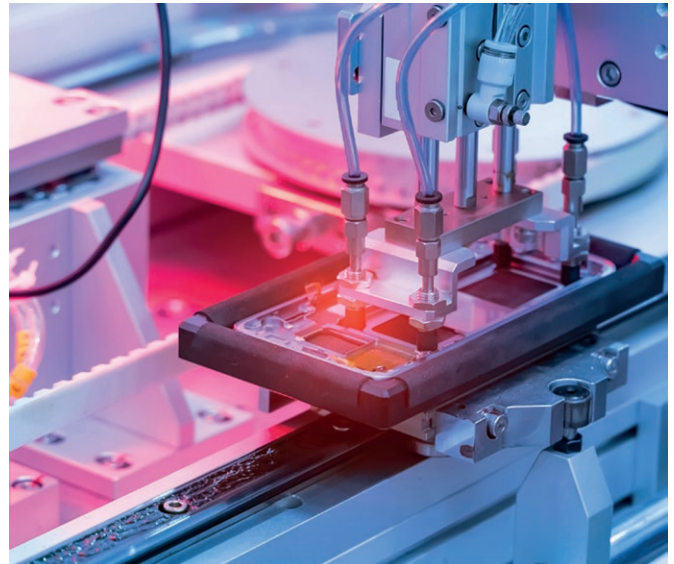
A schodząc na bardziej konkretny, biznesowy poziom w kontekście przyspieszającej zmienności rzeczywistości: niektórzy teoretycy, a nawet praktycy biznesu już przed kilku laty podważali sens tradycyjnego planowania strategicznego.

Jeremy Gutsche wskazywał na przykład, że kultura organizacyjna „zjada” strategię, odbiera jej prym. A były prezes Netii, Mirosław Godlewski, dodawał, że kultura organizacyjna jest dziś ważniejsza – z negatywnymi i pozytywnymi skutkami. Kiedy staje się odpowiednio elastyczna, adaptacyjna, właściwie reaguje na zmieniające się otoczenie – firma może trwać, wymyślać nowe produkty czy usługi. „W inną strategię niż opisana w kilku akapitach-drogowskazach mało kto dziś wierzy” – sumował.

Może akurat w słowach polskiego menedżera było nieco przesady (zwłaszcza w odniesieniu do kilku branż), ale generalnie można powiedzieć, że – przynajmniej według wcale licznych obserwatorów i analityków życia gospodarczego – zarysował się jednak ów magaprocess wynikający – nie wchodząc już w sąznięte uzasadnienia – z przemian współczesnego świata. Także gospodarczego.

Przylot dwóch czarnych łabędzi – idzie oczywiście o pandemię i wojnę w Ukrainie, a zwłaszcza ich społeczno- gospodarcze konsekwencje – dramatycznie wyostrzył problem opisywany przez Baumana, Gutschego czy Godlewskiego już jakiś czas temu. Znalazło to odbicie także w rozmowach toczonych przez nas na potrzeby raportu „Produkcja 4.0. Praktyki firm w Polsce”.

Słowa „niepewność”, „trudność prognozowania”, „nieprzewidywalność” pojawiały się nader często – i w samych



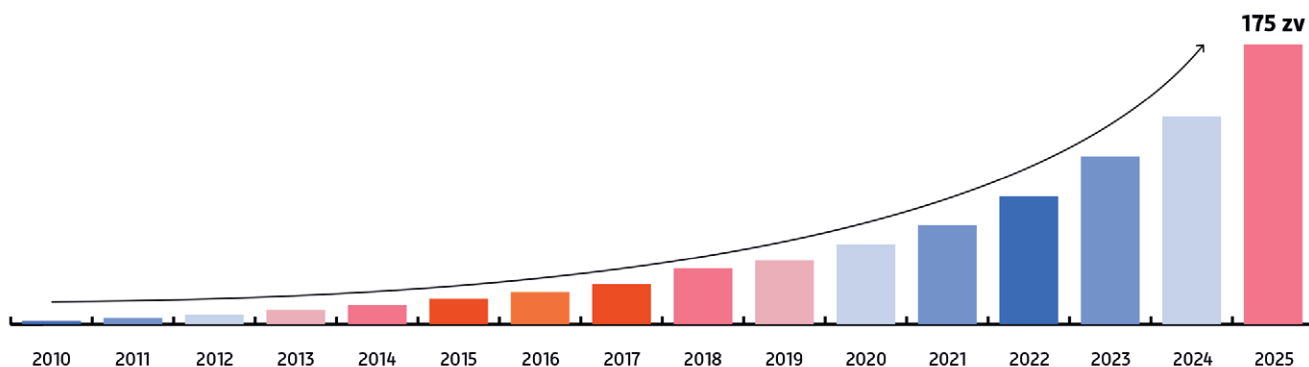
rozmowach, i w ich kuluarach. Wskazywano też jednak, że rozwijające się zastosowania narzędzi rodem z Przemysłu 4.0 pomagają owe przeszkody czy kłopoty jeśli nie zażegnać, to przynajmniej uśmierzyć.

Może najjaskrawiej owe generalne tendencje wybrzmiały w wypowiedzi Wojciecha Klimka, członka zarządu ds. produkcji Fakro: „Żyjemy w czasach zmienności i nieprzewidywalności... To, co jest w miarę pewne, to sinusoida w branży budowlanej czy – szerzej – w całej gospodarce”.

Co ciekawe, podkreślił on też wagę procesów i struktur wewnątrzfirmowych: „Technologie można kupić czy skopiować, ale kulturę organizacyjną w firmie trzeba wypracować, buduje się ją latami. Jest ona bardzo ważnym czynnikiem przewagi konkurencyjnej, wzmocnienia firmy i wspierania realizacji celów. Dlatego równie dużą, a nawet większą wagę niż do technologii i automatyzacji przywiązujemy do (...) odpowiedniego kształtowania kultury organizacyjnej”.

Marek Tereskiewicz, dyrektor rozwoju działalności operacyjnej Pratt & Whitney Rzeszów, sądzi, że „ostatnie lata wypukliły nam też i to, że szeroko rozumiana sprawność operacyjna, planowanie scenariuszowe i elastyczność procesów pozostają bardzo ważne i stanowią świetne uzupełnienie dla znanych działań „odchudzonej produkcji”.

Andrzej Połojko, prezes zarządu Apatora Powogaz, jest zaś przekonany, że estymacje sporządzane na okres dłuższy niż pół roku nie są obecnie zbyt dokładne i raczej przypominają zaklanie przyszłości. „Rynek jednak nie wykreował żadnej alternatywy i byliśmy zmuszeni do takiego postępowania” – napomyka jednakże przy tym.



Wzrost wolumenu danych na świecie

Źródło: Przedsiębiorstwo 4.0. 360 stopni. Rekomendacje dobrych praktyk, AHK, 2021

Pewnym remedium jest jednak sam rozmiar przedsiębiorstwa, jego kultura organizacyjna i dynamiczny sposób zarządzania. „Największe firmy są porównywane do krążowników, dla których wykonanie manewru wymaga czasu i przestrzeni. Naszą firmę postrzegam raczej jako motorówkę; mamy w miarę mały, decyzyjny zespół, możemy podejmować zmiany o 180 stopni praktycznie z minuty na minutę, podczas gdy dużym firmom taki obrót zajmuje tygodnie” – precyzuje menedżer. Podaje też elementy Przemysłu 4.0 i inne metody, które okazały się tu przydatne (szczegóły w wywiadzie zamieszczonym, tak jak i inne, w WNP.PL).

Na podobną okoliczność w kontekście Produkcji 4.0 (choć nie tylko) powołuje się również Michał Stępień, wiceprezes i dyrektor techniczny ZPUE – firmy, która nie jest globalnym gigantem. „Przez ponad 15 lat pracowałem w międzynarodowych korporacjach i wiem, jak w tego typu organizacjach wyglądają procesy decyzyjne. Często ich wielopoziomowość blokuje różne projekty, niestety także te optymalizacyjne. ZPUE to organizacja o płaskiej strukturze decyzyjnej i to zdecydowanie jest naszą przewagą konkurencyjną w każdym obszarze” – dzieli się doświadczeniami.

Tomasz Szafarczyk, dyrektor operacyjny, członek zarządu Bakallandu, wskazuje, że pandemiczno-wojenne zawirowania zmieniły podejście do rozwiązywania problemów biznesowych w układzie: sieci handlowe – producenci – dostawcy.

„Cała trójka nagle znalazła się biznesowo w tym samym miejscu (podwyższona niepewność, wysoka zmienność), często przy jednym stole rozmawiając nie o tym, kto zawinił, lecz jak wspólnie rozwiązać problem, na który zasadniczo – jako globalne społeczeństwo i gospodarka – nie byliśmy przygotowani. (...) Czas pandemii, a teraz wojny w Ukrainie, wzniosł odczyty podstawowych danych ekonomicznych i biznesowych na poziomy zmienności nieobserwowane, odkąd rejestrujemy te liczby – czyli od ponad 100 lat” – tak oto menedżer opisuje całkiem nową sytuację.

Paweł Adamowicz, dyrektor fabryki suszarek do ubrań BSH w Łodzi, akcentuje, że w łagodzeniu zakłóceń w łańcuchach dostaw czy reperkusji rozpetanej przez Rosję wojny systemy i rozwiązania Przemysłu 4.0 okazały się bardzo przydatne, gdyż „pomagają nam szybciej adaptować się do zmiennych warunków”.

„Aby sprawnie się poruszać w nowej rzeczywistości – pełnej niepewności, niejednoznaczności i złożoności – jeszcze bardziej istotne stanie się sprawne zarządzanie dostępną informacją” – akcentuje Marcin Samolej, wiceprezes zarządu ds. operacyjnych i dyrektor generalny Pratt & Whitney Rzeszów.

I dookreśla, że elementem, który będzie dla jego firmy najistotniejszy, pozostaje zaawansowana analityka danych. I zarazem to, jak się owe dane wykorzystają do „odkrywania wzorców i anomalii, do identyfikacji zmiennych i – finalnie – do przewidywania przyszłości i opracowywania różnych scenariuszy działań dla podejmowania bardziej trafnych decyzji oraz efektywniejszego wykorzystania zasobów, a ostatecznie – oszczędności pieniędzy”.

„W tej chwili można powiedzieć, że mamy dobrą zasadę »wolnoamerykanki«. Czasy są niepewne: widać duże zawirowania z cenami stali, skoki cen energii. Nikt już nie chce planów zapotrzebowania, utrzymywania »pod kogoś« stanów magazynowych itp.” – tak charakteryzuje współczesność Grzegorz Rymaszewski, dyrektor produkcji Metal-Fachu, oceniając jednak, że – wskutek wielu posunięć i decyzji wewnętrznych – jego firma jest „dobrze przygotowana na tąpnięcie” (ocenia bowiem, że prawdziwy kryzys w branży rolnej, dla której maszyny Metal-Fach produkuje, jeszcze się nie rozpoczął).

Kiedyś liczyło zastąpiły proste operacje w komputerze, ale... W warunkach dużej niepewności dostaw i wielu scenariuszy rozwoju sytuacji e-mail i arkusz kalkulacyjny przestały wystarczać. „Szczególnego znaczenia nabrały zaawansowane narzędzia pozwalające na sterowanie logistyką, zarządzanie zapasami czy prognozowanie wyników konkretnych posunięć zarządu” – mówi Robert Stobiński, członek zarządu ds. transformacji cyfrowej Grupy Amica. I wyjaśnia: „Nie interesuje nas już odpowiedź na pytanie, dlaczego coś się stało w przeszłości. Obecnie w oparciu o dostępne dziś informacje szukamy odpowiedzi na pytanie: co będzie za kilka miesięcy? Nie tylko w kategorii zysków i strat, ale także przepływów finansowych, wartości kredytów, których potrzebujemy, perspektyw spełnienia kowenantów bankowych. Chcemy to analizować metodami scenariuszowymi”.

I tak snuje wywód dalej: jeżeli symulacja za pomocą nowoczesnych instrumentów wykaże, że możemy nie spełnić któregoś z krytycznych dla działania firmy parametrów, to – wiedząc

o tym wcześniej – możemy zareagować, podjąć konkretne działania zaradcze. Jeżeli dowiadujemy się o tym po fakcie, nic już nie możemy zrobić.

W takim przypadku – dodaje członek zarządu Grupy Amica – da się bezpośrednio oszacować, jaki będzie wpływ tych decyzji na wyniki (choć i tu w tak dynamicznej rzeczywistości mogą pojawić się czynniki, które trudno było wcześniej brać w rachubę).

W poszukiwaniu utraconej pewności

W jakim kierunku będziemy podążać? Przypomnijmy: Nassim Taleb mianem „czarnych łabędzi” określił zjawiska i przypadki z tak niskim prawdopodobieństwem realizacji, że właściwie nie brano poważnie pod uwagę ewentualności, że mogą dojść do skutku. A jednak!

„Coraz szersza świadomość »zjawiska czarnego łabędzia« jest świadectwem zmian paradygmatów. Taleb uważa, że są ludzie i systemy, którym służą wstrząsy czy kryzysy. I pojawianie się czarnych łabędzi może zatem stanowić normę, do której trzeba się dostosować” – uważa nasz rozmówca, dr Andrzej Cholewa, członek zarządu Track Tec, dyrektor ds. rozwoju.

Jest przekonany, że „istotą problemu pozostaje zbudowanie takich procesów i technologii, które okażą się mniej podatne na zakłócenia i będą niezależnie producenta od dużych i nieprzewidywalnych zakłóceń w łańcuchach dostaw”. Dodajmy: nie tylko w łańcuchach dostaw...

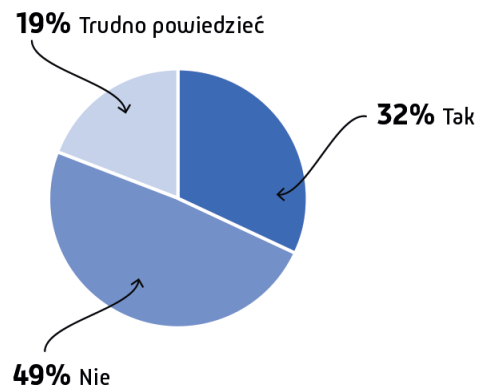
Ostatnimi laty wielką karierę – także w kontekście instrumentów Produkcji 4.0 – zrobił termin „predykcja” (prognozowanie; racjonalne, naukowe przewidywanie przyszłych zdarzeń). Takie „predykcyjne analizy” na podstawie dopływu mnóstwa danych i z pomocą zaawansowanych rozwiązań cyfrowych (w tym cyfrowego bliźniaka) pozwalają na przykład zawczasu prewencyjnie zareagować na zbliżającą się awarię na linii produkcyjnej czy zakłócenie w wewnętrzzakładowych procesach.

Niektóre symptomy zmian, ale i nadzieje, pozwalają sformułować twierdzenie, że w przyszłości mocno rozwijać się będą zaawansowane instrumenty zmierzające do „predykcji” zewnętrznych warunków gospodarowania (żeby nie powiedzieć: rzeczywistości), z rozmaitymi scenariuszami na wypadek różnorakich, w tym całkiem niespodziewanych zdarzeń.



Zakłady ZF Automotive Systems Poland Częstochowa

Fot. PTWP



Polska. Pracodawcy: Czy w Twoim odczuciu pandemia przyspieszyła automatyzację w branży, w której działa Twoja firma?

Źródło: Barometr polskiego rynku pracy, Personnel Service, 2022

W jakimś sensie w tę stronę podąża m.in. prognoza Josepha Regera (menedżera wysokiej rangi, a jednocześnie wizjonera i uznanego eksperta od technologii Industry 4.0, przez lata związanego z Fujitsu). Przewiduje ona powstanie na rynku firm – brokerów informacji, wykorzystujących wielkie ilości danych (*big data*). Owi pośrednicy, zewnętrzni usługodawcy mieliby być sprzedawcami, kuratorami i konsultantami. Bo zapewnią też nowe źródła danych i analiz, dotyczące na przykład rynku i klienta. Może to zrodzić pozytywne, ale też i niebezpieczne zjawiska...

Na niepomiarnej skalę – dodaje Reger – rozwinię się i upowszechni zawód analityka danych (*data scientist*) – z nowymi umiejętnościami, który dopomoże w wyciąganiu maksymalnych korzyści ze zbioru danych i zaproponuje najlepsze warianty postępowania (będą oni zatrudnieni zarówno u brokerów informacji, jak i naturalnie w innych przedsiębiorstwach czy instytucjach). A zważmy, że dopływ danych rośnie niepomiarnie, zatem zwiększ się też i potencjał ich użytkowania.

Tak czy inaczej: oczywiście trudno wyrokować – z dzisiejszego punktu widzenia byłoby to i bezzcelne, i skrajnie ryzykowne – czy kiedykolwiek dojdziemy do celu „skuteczna predykcja rzeczywistości/przyszłości” (choćby gospodarczej). Ale gonić króliczka na pewno nadal będziemy.

Czarne łabędzie i Przemysł 4.0

W jakiejś mierze odpowiedź na pytania, czy w najbliższej przyszłości wprowadzenie rozwiązań z zakresu Industry 4.0 przyspieszy czy też spowolni – i jaki wpływ będą na to miały nakładające się na siebie dwa kryzysy: „pandemiczny” i „wojenny” – przywodzi na myśl prognozy, czy kryzys surowcowy dodatkowo zaktywizuje przechodzenie na OZE czy też utrzymamy lub przywrócimy – przynajmniej na pewien czas – z wolna zarzucane dotychczas metody rodem z tradycyjnej energetyki.

Sprawa nie jest taka prosta ani oczywista – można wyczytać z wypowiedzi indagowanych przez nas menedżerów przemysłu.

Ale gospodarcza sinusoida w całej gospodarce niewątpliwie rzutować będzie na tempo wprowadzania rozwiązań z kręgu Produkcji 4.0.

„Tendencja jest zarysowana i nie wydaje się, aby przemysł poszedł w innym kierunku niż 4.0. A co może się zmienić? Prędkość wdrażania zmian, na które wpływa wiele czynników finansowych, ekonomicznych, gospodarczych czy politycznych” – tak mówi o generaliach Wojciech Klimek, członek zarządu ds. produkcji Fakro.

I dodaje, że na ewentualne spowolnienie przemian wpływ wyrzucić może m.in. też dość prozaiczna przyczyna: oto obecnie „dostawców technologii, którzy mogą przyjąć i zrealizować zamówienie, jest mniej i nawet jeżeli chcemy coś zautomatyzować, kupić urządzenie, mamy na to pieniądze – dzieje się to wolniej”.

Notabene: Tomasz Haiduk, prezes Forum Automatyki i Robotyki Polskiej, potwierdza, że niespotykane zaburzenia w logistyce oraz sama dostępność „części składowych” czy materiałów koniecznych do rozwiązań z dziedziny Industry 4.0 przynajmniej na krótką metę „natychmiast ograniczyły dostępność ofert, do czego doszła eksplozja kosztów podzespołów. W tej chwili na kluczowe elementy automatyki czeka się od 6 do 9 miesięcy – i nikt przy tym nie da gwarancji precyzji terminów dostaw”.

Prof. Anna Timofiejczuk, dziekan Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej, mówi, że wiele firm w dobie pandemii wzmocniło swe przekonanie, że cyfryzacja jest nieodzowna – przynajmniej w przesyłce i zabezpieczeniu danych, ale...

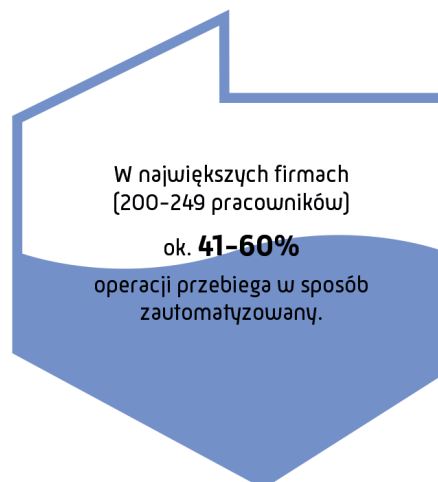
Jaki wpływ na decyzje mają wspomniane dramatyczne wydarzenia – czas pandemii i rosyjsko-ukraińskiej wojny?

„W tym roku na hanowerskich targach rzucały się w oczy puste hale i technologie, które już widziałam wcześniej, także często w zastosowaniach w firmach. (...) Menedżerowie przemysłu potwierdzili: widać pewien zastój w nowych propozycjach i w transferze nowoczesnych rozwiązań do gospodarki. Utrzymuje się okres niepewności inwestycyjnej, związany naturalnie z niepewnymi prognozami gospodarczymi na rynku i w otoczeniu biznesowym. Liczę, że to tylko międzyepoka” – ostrożnie prognozuje współtwórczyni Centrum Przemysłu 4.0 Politechniki Śląskiej.

Innym czynnikiem hamującym inwestycje w Industry 4.0 jest oczywiście – zdaniem Wojciecha Klimka (Fakro) – prawdopodobieństwo wystąpienia czarnych scenariuszy – spadku sprzedaży, trudniejszych miesięcy czy lat: „Utrzymuje się (...) wiele niewiadomych, na przykład sytuacja w Ukrainie czy – szerzej – na całym świecie.

Pytanie, jak to wszystko wpłynie na wdrażanie Przemysłu 4.0... „Istotny wpływ mogą mieć tu brak rąk do pracy, bardzo duże ruchy migracyjne” – kontynuuje, nie przesądzając jednak, jak widać, w kwestii amplitudy zmian „wolniej – szybciej”.

„Choć nie widać tego w perspektywie krótkoterminowej (wzrosty cen komponentów elektronicznych i problemy z ich dostępnością), w perspektywie średnio- i długoterminowej mniejsze koszty i większa dostępność rozwiązań Przemysłu 4.0 przyczynią się do znacznie szerszego ich stosowania



Źródło: Digi Index 2022. Poziom digitalizacji produkcji w Polsce, Siemens

i upowszechnienia. (...) Uważam również, że sam rozwój technologii cyfrowych będzie grał ważną rolę i stanie się »otwieraczem« do wielu dalszych zastosowań Przemysłu 4.0” – prognozuje jednak Paweł Adamowicz, dyrektor fabryki suszarek do ubrań BSH w Łodzi.

Także według Marcina Samoleja, wiceprezesa zarządu ds. operacyjnych i dyrektora generalnego Pratt & Whitney Rzeszów, „tego typu wydarzenia, jakich doświadczyliśmy w ostatnich 3 latach, zdecydowanie przyspieszą rozwój technologii – w stronę większej automatyzacji i poprawy sprawności procesów technologicznych, logistycznych czy zakupowych. W przyszłości istotne będzie zapewnienie ciągłości dostaw i duża elastyczność procesów – w kontekście utrzymania konkurencyjnego kosztu”.

Od zera i w trakcie

„Każda, nawet nowa fabryka może się doskonalić. Technologie, produkty rozwijają się przez cały czas, a celem zawsze pozostaje ciągła poprawa efektywności i jakości” – Stefanie Hegels, dyrektor zakładu Volkswagen Poznań we Wrześni, ma oczywiście najzupełniejszą rację, ale faktem jest też, że łatwiej wprowadzać reformy IV rewolucji przemysłowej w zakładzie budowanym od zera.

„Zdecydowanie najnowocześniejsze rozwiązania i najlepsze fundamenty pod Przemysł 4.0 ma zbudowana na zasadzie *greenfield*, czyli od podstaw, nasza (wzniesiona w Polsce – przyp. aut.) nowa fabryka zmywarek. Zdecydował o tym czas jej otwarcia, gdy dostępne były nowsze rozwiązania w automatyzacji i cyfryzacji produkcji, jak i skala produkcji – to jedna z większych fabryk tego typu w Grupie BSH” – wskazuje Paweł Adamowicz, dyrektor fabryki suszarek do ubrań BSH w Łodzi.

Precyzuje, że już na etapie projektowania zakładu, którym zarządza, analizowano m.in., jak zautomatyzować tzw. procesy ciężkie, głównie prasy hydrauliczne, które w innych fabrykach są obsługiwane bezpośrednio przez ludzi.

„Dziś znajdziemy obszary, gdzie jesteśmy relatywnie zaawansowani, jednocześnie mamy jednak świadomość możliwości

i daleko nam do nowej flagowej fabryki Przemysłu 4.0 w Grupie Bosch w Dreźnie” – mówi, potwierdzając, że w filozofii Przemysłu 4.0 nie ma właściwie określenia „raz na zawsze”.

Zakład Elektroniki ZF Automotive Systems Poland Częstochowa zbudowano w 2019 roku od podstaw. Urządzenia produkcyjne są zatem raczej najnowszej generacji. Artur Kluba, dyrektor Działu Spraw Pracowniczych, podkreśla, że fabrykę przygotowano od razu pod produkcję elektroniki – już w fazie projektowej przewidywano wdrożenie rozwiązań z rodziny Industry 4.0: automatyzację procesu produkcyjnego, współpracę z robotami i instalację tych robotów na linii etc. „Po prostu nasz zakład wspiął się od razu na poziom Przemysłu 4.0; teraz pracujemy, by jeszcze bardziej go udoskonalić. Ale oczywiście dostrzegamy zmianę wymagań wobec naszych wyrobów, a także zmianę kosztów pracy, a to na pewno będzie powodowało ewolucję procesu produkcji w przyszłości” – przewiduje.

Grzegorz Stępień, dyrektor fabryki Varroc Lighting Systems w Niemcach (woj. lubelskie), wspomina, że od początku planowania budowy nowej fabryki inwestor zakładał, że – niezależnie od uwarunkowań płacowych – będzie ona oparta na rozwiązaniach Industry 4.0. „Wychodził z założenia, że w ten sposób sprostą wyzwaniom w przemyśle motoryzacyjnym, przede wszystkim identyfikowalności produktu i komponentów, zapewnieniu utrzymania powtarzalności procesu oraz wysokiej jakości produktu” – uzasadnia krótko tamtejsze decyzje menedżer.

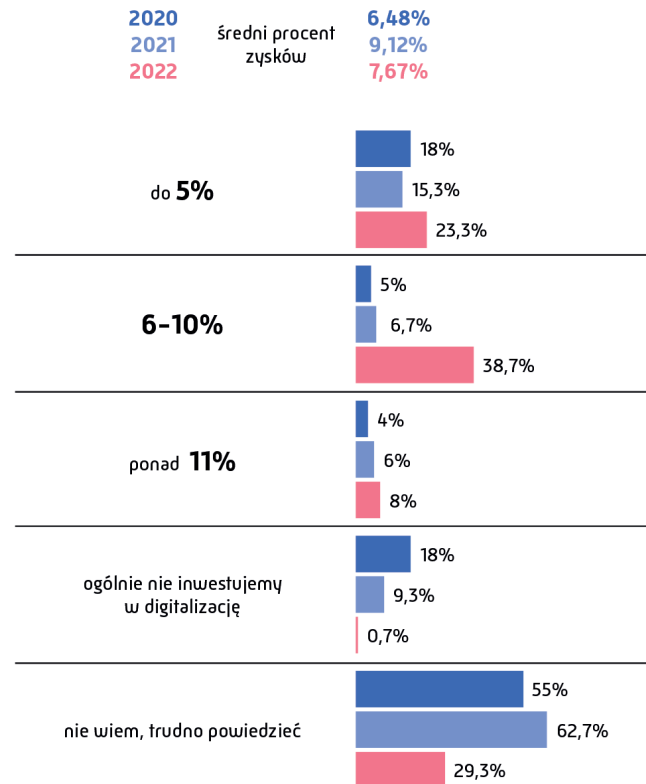
Nie inaczej było w przypadku nowej fabryki SaMasz w Zabłudowie (zbudowana w 2018 r.). „Już na etapie planów fabryki myśleliśmy o koncepcji Przemysłu 4.0, która jeszcze wtedy nie była dość popularna, bo było to po ok. 4 latach po jej ogłoszeniu w Niemczech. Poważnie rozważaliśmy wdrożenie automatyzacji i połączenie tego z systemami informatycznymi” – wspomina Leszek Szulc, dyrektor produkcji.

Nie jest odkryciem Ameryki stwierdzenie, że we wcielaniu w życie reform Industry 4.0 wydatnie dopomagają nie tylko innowacyjne technologie, ale, rzecz jasna, zarządzanie, kultura organizacyjna i kadry. Oczywiście o wiele łatwiej jest je poukładać, tworząc struktury od zera, niż „modernizując” m.in. wieloletnie stosunki wewnętrzne, obyczaje i sposoby myślenia.

W związku z tym Robert Sobków, prezes Bydgoskich Zakładów Przemysłu Gumowego „Stomil”, ma pewną elementarną radę, opartą najzwyczajniej na obserwacji faktów. W kontekście założeń Przemysłu 4.0 akcentuje, że wprowadzenie nowych rozwiązań musi trafić na właściwy grunt – wcześniej przygotowany.

„Jak można skutecznie i efektywnie implementować zaawansowane technologicznie rozwiązania do przedsiębiorstw, w których pracownicy np. mają niską dyscyplinę pracy? To moje ogólne spostrzeżenie dotyczące wielu polskich firm. Bez wysokiego morale załogi oraz wysokiej dyscypliny pracy wdrażanie nowych rozwiązań produkcyjnych, w tym realizowanych inwestycji, może być ostatecznie nieefektywne ekonomicznie. Musimy liczyć się z tym czynnikiem” – przestrzega.

Podkreśla zarazem, że nie zamierza przez to – pośrednio – powiedzieć, że w większości polskie firmy produkcyjne nie są jeszcze na tym etapie, co np. zachodnie, by wdrażać i kupować



Polska. Jaki procent zysków średniorocznie firmy inwestują w digitalizację procesów produkcyjnych?

Źródło: Digi Index 2022. Poziom digitalizacji produkcji w Polsce, Siemens

się na rozwiązaniach Przemysłu 4.0. „Absolutnie nie chcę, by to zabrzmiało w ten sposób... Jestem przekonany jednak, że w wielu przedsiębiorstwach najpierw musimy »uporządkować swoje podwórko«, a dopiero potem myśleć o technologiach, które są po prostu kosztowne” – dopowiada.

Reformy we wzajemnych związkach

„Wycinkowa cyfryzacja, automatyzacja czy robotyzacja bez jednoczesnej reorganizacji zarządzania, bez »zmapowania« procesów i przydzielenia zaangażowanym odpowiedniego zakresu obowiązków najzwyczajniej nie pozwoli na realizację ambitnych planów” – mówi z przekonaniem na podstawie obserwacji i doświadczeń Tomasz Haiduk, wieloletni menedżer Siemens, a teraz szef Forum Automatyki i Robotyki Polskiej.

„Jeżeli (już istniejący) zakład chciałby zastosować elementy Przemysłu 4.0, to najbardziej sensowne jest zastosowanie ich w procesie produkcji jednego wyrobu (produktu) albo we wdrożeniu na jednej linii produkcyjnej. Nie ma natomiast sensu wprowadzanie systemu obejmującego tylko odcinek procesu” – wtóruje mu Grzegorz Stępień, dyrektor fabryki Varroc Lighting Systems.

Piotr Dardziński, prezes Sieci Badawczej Łukasiewicz, mówi, że do jego instytucji firmy „najczęściej zwracają się z prośbą o przeprojektowanie istniejących linii produkcyjnych, by uzupełnić je o dodatkowe funkcje, np. kontroli jakości lub

wyposażenie ich w dodatkowe sensory. Wówczas proponujemy dołożenie *software* i zastosowanie sztucznej inteligencji (IoT). Dużo jest zapytań o zaprojektowanie nowych linii produkcyjnych, które przeważnie kompleksowo mają wykorzystać automatyzację lub robotyzację, a także cyfryzację wszystkich procesów, łącznie z kontrolą jakości, pakowaniem i paletyzacją. Rzadko już się zdarza, że firmy chcą wdrażać tylko jedno rozwiązanie usprawniające ich działanie”.

Szef Łukasiewicza podkreśla też, iż w zapytaniach do przedsiębiorstw dużo uwagi poświęca się dwóm obszarom. „Pierwszy dotyczy sensoryki, czyli zastosowania różnego rodzaju narzędzi do wychwytywania sygnałów z produkcji, a nawet jej otoczenia. Drugi dotyczy fotoniki, tj. urządzeń wykorzystujących promieniowanie elektromagnetyczne do przenoszenia i przetwarzania informacji. Oba pozwalają budować zaawansowane systemy Przemysłu 4.0, czyli prowadzić do komunikacji między urządzeniami” – informuje.

Zgoda. Lepiej poddać fragment procesu wytwarzania kompleksowej reformie, a później dorzucać poszczególne moduły, niż wprowadzić kilka niepowiązanych z sobą w pewien system technologii z kręgu Industry 4.0. A jeśli już to robimy, należy określić, dokąd i w jakim terminie się zmierza. Ale to ogólnikowa formuła. Pora na kolejne dowody. Też z praktyki.

„Oczywiście staramy się w pracy stosować zasadę najlepszego wykorzystania dostępnych zasobów – takich jak komponenty, media, maszyny, ludzie, narzędzia, procesy, opomiarowanie i system raportowania. W tym kontekście nasz poziom innowacyjności jest jednak różny: są dziedziny i miejsca, gdzie jesteśmy blisko najlepszych globalnie dostępnych praktyk biznesowych, ale są i takie, które transformujemy...” – Tomasz Szafarczyk, dyrektor operacyjny, członek zarządu Bakallandu, analizuje realia i planuje, gdzie skierować krok po kroku innowacyjną aktywność firmy w dłuższej perspektywie.

„Automatyzacja i digitalizacja powodują, że wszystkie procesy w firmie są powiązane i współzależne; (ale) bez efektywnej komunikacji nie da się ich skutecznie usprawnić” – tak Wojciech Klimek, członek zarządu ds. produkcji Fakro, opisuje jedną z odsłon wspomnianego przed chwilą toku postępowania.

Idźmy dalej: analiza danych. „W przypadku budowy karoserii urządzenia od samego początku były w bardzo dużym stopniu »oczujnikowane«. Informacje na temat możliwości, dostępności optymalizacji, które otrzymaliśmy z maszyn wydziału karoserii, przekładamy teraz na inne części zakładu – np. lakiernię. Generalna zasada: takie projekty zaczynamy od jednego obszaru, zdobywamy tam doświadczenie, po czym pożytkujemy je w kolejnym obszarze, a w dalszej kolejności – także w innych zakładach” – wyjaśnia Stefanie Hegels, dyrektor zakładu Volkswagen Poznań we Wrześni.

A to długofalowa strategia Pratt & Whitney Rzeszów (ma pomóc w ciągłym doskonaleniu produktu i eliminacji ewentualnych wad): „Dużą przemianą, która jest przed nami, będzie objęcie całego łańcucha życia produktu (od tworzenia, poprzez produkcję, kontrolę, zakupy, kontakt z klientem końcowym, aż po złomowanie) digitalnym nadzorem. (...) Stworzony proces oparty na cyfrowym modelu pozwoli nam uzyskać jeden zestandaryzowany ciąg informacyjny”.

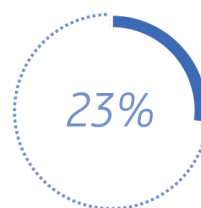
Na podobny kierunek (ku kompleksowości rozwiązań) zdecydował się też Wielton. Piotr Kuś, wiceprezes, dyrektor generalny, deklaruje, że jego firma niebawem wprowadzi nowe rozwiązania cyfrowe do zarządzania produkcją. „Zaczęliśmy podróż w kierunku szeroko pojętego Przemysłu 4.0... Modernizujemy i rozbudowujemy naszą infrastrukturę IT, by w perspektywie kolejnych miesięcy wprowadzić automatyzację przepływu informacji. Biorąc pod uwagę możliwości, które daje nam dziś technologia cyfrowa, wydaje się nam, że mamy jeszcze lekcję do odrobienia. (...) Celem naszych działań jest lepsza kontrola procesu produkcyjnego w całej jego rozciągłości. W rozbudowanych zakładach, jak nasze, kluczowa jest teraz szybka transmisja danych i ich sprawne przetworzenie” – konkluduje.

A co dla Pawła Adamowicza, dyrektora fabryki suszarek do ubrań BSH w Łodzi, jest istotą „kompletnego” systemu Przemysłu 4.0 w fabryce z gałęzi przemysłowych? Jak mówi, wdrożenie, krok po kroku, następujących etapów: digitalizacji procesów produkcyjnych (zastępujących procesy ręczne), ich integracja i osiągnięcie przez nie transparentności, a w efekcie – możliwości gromadzenia, analizy i wykorzystania danych. „Dopiero ten ostatni etap umożliwi uzyskanie efektu wartości dodanej, tj. analizowania danych, by lepiej reagować na zjawiska wewnętrzne, a nawet zewnętrzne” – uważa.

To ostatnie zdanie to zarazem celna puenta tej części naszego opracowania. Ale na koniec jeszcze pożyteczna ekspercka uwaga Stefana Życzkowskiego, współwłaściciela, przewodniczącego rady strategicznej Astora, dla tych, którzy procesu wcielania w życie Przemysłu 4.0 jeszcze nie rozpoczęli: „Z myślą o lepszym jutrze powinni dziś niedużym kosztem gromadzić wszystkie możliwe dane procesowe i produkcyjne. Nawet jeżeli teraz wydaje się to bezcelowe, to za 3–5 lat z pewnością się im one przydadzą, kiedy będą wdrażać algorytmy sztucznej inteligencji. Bo te karmią się przecież danymi. Jeżeli ich nie będzie z procesu produkcyjnego, to efekty analiz będą słabe lub żadne”.

Katalog motywacji

Przemysł 4.0 powinien mieć zastosowanie wtedy, gdy przyniesie rozwiązanie lepsze finansowo od stanu zastanego. Nic się tu specjalnie nie zmienia w tradycyjnych regułach gospodarowania: naczelnym kryterium pozostaje zwrot z inwestycji.



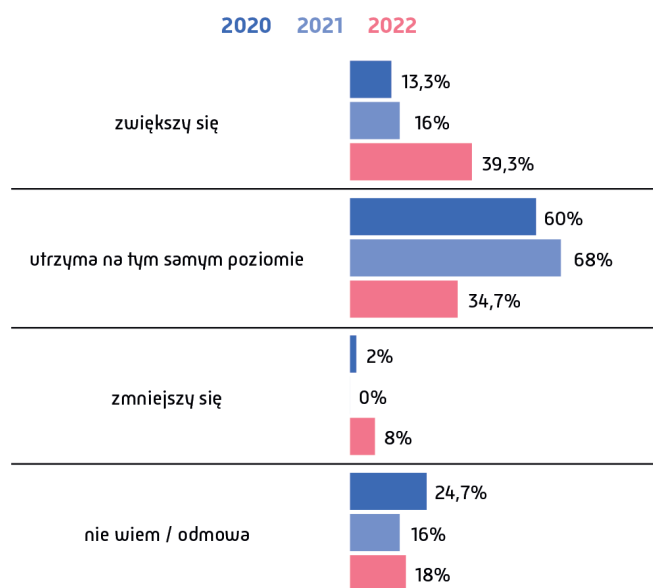
pracodawców przyspiesza cyfryzację



pracodawców wstrzymuje cyfryzację

Sektor produkcji. Rozłam wśród pracodawców w Polsce: plany automatyzacji i digitalizacji

Źródło: Rewolucja umiejętności. Restart pod znakiem trzech P..., ManpowerGroup, 2021



Polska. Jak zmieni się budżet na digitalizację procesów produkcyjnych w najbliższych 12 miesiącach?

Źródło: Digi Index 2022. Poziom digitalizacji produkcji w Polsce, Siemens

To reguła. Choć bywa i tak, że ciężary tak czy inaczej trzeba ponieść (przepisy, jakość, konkurencja), bo inaczej wypada się z rynku. Tak można streścić punkt widzenia Tomasza Haiduka.

Także w wypowiedziach (te poglądy tym razem w formie syntezy i już pojedynczych, ilustracyjnych przykładów) naszych rozmówców-menedżerów – co całkiem naturalne – zdecydowanie dominuje wątek finansowy. Z ekspertem w całej rozciągłości zgadza się na przykład Robert Sobków, prezes Bydgoskich Zakładów Przemysłu Gumowego „Stomil”: „W imię idei nowoczesnych rozwiązań nie możemy tracić z oczu podstawowej zasady, iż nowe rozwiązania muszą być dla przedsiębiorstw efektywne ekonomicznie”.

Inną z proinnowacyjnych przesłanek dla firm w rozwoju Produkcji 4.0 w Polsce są wymogi konkurencji – jak choćby w przypadku Bakallandu: „Patrzmy na biznes z punktu widzenia światowego rynku – chcemy być gotowi na rywalizację nie tylko lokalnie (Polska czy Europa), ale również globalnie, gdyż jednym z elementów strategii spółki pozostaje rozwój eksportu. A taka zmiana punktu odniesienia uczy pokory – pokazuje, jak wiele pracy przed nami” – komentuje Tomasz Szafarczyk, dyrektor operacyjny, członek zarządu. Na wzmacnianie konkurencyjności stawia też w tym przypadku Grzegorz Rymaszewski, dyrektor produkcji w Metal-Fachu.

Dodatkowe wektory w motywacji wdrażania rozwiązań wskazują menedżerowie BSH: owszem, większość inwestycji w nowe technologie ma konkretny zwrot i uzasadnienie ekonomiczne. Ale – z drugiej strony – koncern inicjuje również przedsięwzięcia pilotażowe, by uczyć się i eksperymentować z narzędziami Przemysłu 4.0, widząc długofalowy cel – połączony z inteligentnym procesem produkcji.

Priorytetem zakładu we wprowadzaniu elementów Przemysłu 4.0 były i są też aspekty bezpieczeństwa pracy. Dzięki

digitalizacji i inteligentnym rozwiązaniom łączącym różne systemy zakład może udoskonalać też jakość produktów, stąd rosnąca z roku na rok liczba takich aplikacji – wskazuje Paweł Adamowicz (BSH).

Na wysoką jakość jako pokłosie wdrażania metod Industry 4.0 wskazuje też kierownictwo rzeszowskich zakładów Pratt & Whitney. To tym bardziej zrozumiałe, że akurat w tym przypadku (produkcja silników samolotowych) skutki błędów i wad mogą być opłakane w skutkach. „Podczas całego cyklu produkcji części lotniczych bardzo istotną dla nas dziedziną, którą cały czas rozwijamy, pozostaje gromadzenie oraz analityka danych procesowych i okołop procesowych. (...) Widzimy ogromne korzyści z zastosowania automatyzacji w naszej fabryce” – zwracają uwagę menedżerowie.

Nie inaczej sądzi też Grzegorz Stępień, dyrektor fabryki Varroc Lighting Systems: „Rozwiązania Przemysłu 4.0. to bardzo dobre narzędzie zapobiegania błędom typu Poka Yoke, wynikającym z pomyłek”.

Menedżerowie wśród przyczyn skłaniających do implementacji technologii z rodziny Przemysłu 4.0 często podkreślają też rosnące w Polsce płace, a zwłaszcza nasilające się braki kadrowe, szczególnie w przypadku pracy fizycznej, „przy taśmie”. Akcentują też pożyteczność niektórych rozwiązań Industry 4.0 w logistyce, marketingu, sprzedaży (w tym w wielopoziomowych kontaktach z klientami).

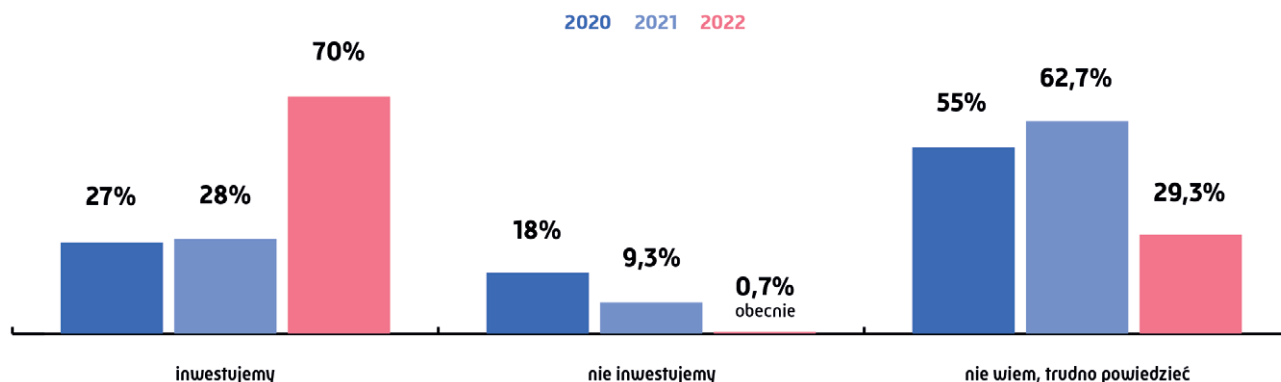
Widzą też w nich korzyści proekologicznej natury, w zrównoważonym rozwoju, co mocno akcentuje na przykład Dorota Peter, dyrektorka ds. łańcucha dostaw w Kompanii Piwowskiej.

Warto przytoczyć w końcu kompleksową opinię „kiedy i jak inwestować” autorstwa Michała Stępnia, wiceprezesa i dyrektora technicznego ZPUE (dotyczy to także, a może przede wszystkim, innowacyjnych technologii): „Czynnik ekonomiczny jest bardzo ważny i oczywiście bierzemy go pod uwagę, podejmując decyzje inwestycyjne, jednak nie jest to jedyny element, którym się kierujemy. Wskaźnik służący do oceny efektywności inwestycji ROI nie uwzględnia pewnych faktów, które zdarzą się w przyszłości. Gdybyśmy patrzyli tylko na zwrot z inwestycji, nie podjęlibyśmy wielu decyzji w ubiegłych latach – z uwagi na to, że ów zwrot mógłby być niesatysfakcjonujący. (...) Granicą jest zdrowy rozsądek. Trudno jednoznacznie wskazać barierę, po przekroczeniu której automatyzacja staje się bezcelowa z perspektywy finansowej. Nie ma równania matematycznego, które wskaże, czy coś jest opłacalne czy nie”.

I dodaje, że inwestycji w części produkcyjnej nie powinno się rozpatrywać jedynie pod kątem samej produkcji. „Fabryka to także obszar projektów badawczo-rozwojowych, technologii, zakupów, logistyki czy *controllingu*, a wszystkie te obszary w czwartej rewolucji przemysłowej uczestniczą” – konstatuje nie bez racji.

Balast w wielu odmianach

Kilka lat temu prof. Elżbieta Mączyńska, prezes Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego, podzieliła się radykalną obserwacją, że w polskich niewielkich firmach rodzinnych (stanowiących nie tylko w naszym kraju trzon MSP) widoczny jest



Polska. Odsetek firm inwestujących w cyfryzację

Źródło: Digi Index 2022. Poziom digitalizacji produkcji w Polsce, Siemens

problem tzw. analfabetyzmu cyfrowego. Można się było oczywiście spierać o stopień ostrości tej oceny, ale coś było na rzeczy...

Z raportu Deloitte z 2018 r. (badanie w 52 krajach) wynikało na przykład, że nowe pokolenie uważa, że aż 55 proc. członków ich rodzin we wspólnej firmie o cyfryzacji ma niewielką wiedzę. A brak wiedzy bardzo często w tym przypadku hamuje strategiczne decyzje.

Czy coś się w tej mierze zmienia? Odpowiedź nie jest łatwa, bo jesteśmy w okresie przylotu czarnych łabędzi, które mogą – poprzez tworzenie dodatkowych ograniczeń i niepokojów – wpływać na wybór średniookresowej strategii firmy... Wydaje się, że dokładne badania za 2–3 lata wśród polskich firm (zwłaszcza MSP) mogłyby dać dokładniejszą odpowiedź na to pytanie.

„Tu i teraz” jesteśmy skazani na obserwacje nadzwyczaj częstokrotowe – tym bardziej, że w istocie nie wiadomo, jak długo utrzymają się owe zewnętrzne niebezpieczeństwa. Na pewno jednym z promyków jest obserwacja, że wydatnie zwiększyła się na studiach lub studiach podyplomowych dedykowanych dla specjalistów Industry 4.0 obecność sukcesorów firm rodzinnych lub „wydelegowanych” przez właścicieli menedżerów.

Przez lata niska skala automatyzacji i robotyzacji prowokowana była m.in. tym, że rynek „akceptował” określoną jakość, a z taną siłą roboczą w Polsce nie było kłopotu; wystarczała też relatywnie niewysoka wydajność pracy. Niektórzy przedkładali finansową ostrożność nad „miraże” przyszłych efektów.

„Industry 4.0 wymaga także zmian w mentalności, w podejściu do biznesu. Nie wszystkie firmy u nas dobrze sobie z tym radzą. Prywatne polskie przedsiębiorstwa stanęły tu przed kłopotem ryzyka biznesowego (finanse, strategia), ale też problemem nie do końca przekonanych do tak dramatycznego kroku zarządów, no i brakiem koniecznych do wprowadzania reform fachowych kadr – zwłaszcza w małych i średnich firmach” – wskazuje Tomasz Haiduk.

„Choć sytuacja rynkowa w Polsce nie jest zła, nie sprzyja przełomom w przemyśle. Z naszych badań sprzed trzech lat wynikało, że jest on blisko. Obecnie wiemy, że wdrożenia rozwiązań Przemysłu 4.0 zwolniły, szczególnie tych z zakresu informatyki przemysłowej. Ciągle zbyt mała jest liczba firm świadczących usługi wdrażania Industry 4.0, a te działające też

nie są w najlepszej kondycji finansowej, bo niekiedy w gorszej niż 2 lata temu” – wskazuje Stefan Życzkowski, odnosząc się w ostatnim zdaniu oczywiście do skutków pandemii i rosyjsko-ukraińskiej wojny.

Na korzyść zmian w owej sferze mentalnej, o której mowa, działają jednak przesłanki natury socjologiczno-edukacyjnej – wskazują eksperci. Światowa epidemia także u nas przyspieszyła cyfryzację administracji, a zarazem obsługi obywateli. W „reakcji łańcuchowej” sprowokowała – podobnie jak „szkoła w internecie” w młodszej grupie wiekowej – osvajanie się i edukację społeczeństwa w niezbędnych już umiejętnościach cyfrowych. Coś, co wczoraj jeszcze w pewnym sensie było elitarne, dziś dla wielu stało się codziennością.

„Z punktu widzenia mentalnego została przełamana bariera strachu przed innowacjami, cyfryzacją. Życie społeczne i gospodarcze to bez wątpienia system naczyń połączonych. I te zachowania, przyzwyczajenia, decyzje będą się przenosiły na sferę produkcyjną” – spodziewa się Tomasz Haiduk.

Andrzej Cholewa, członek zarządu, dyrektor ds. rozwoju Trac Tec, zauważa, że „sytuacje kryzysowe mają tę pozytywną stronę, że przyspieszają proces uczenia się, tego indywidualnego, ale także instytucjonalnego. Oznacza to także przyspieszoną zmianę mentalności. Na rynku przetrwają ci, którzy szybciej się uczą”.

Ciekawa jest też, nacechowana pewnym pesymizmem, opinia Tomasza Szafarczyka, dyrektora operacyjnego, członka zarządu Bakallandu. „Bez wątpienia przyspieszy chęć wdrożenia inicjatyw z kręgu Industry 4.0, w tym szerszego użycia Artificial Intelligence. Ale – paradoksalnie – nie przyspieszy to, moim zdaniem, samych realnych wdrożeń. Do tego potrzeba zmiany myślenia i szerszej współpracy, zarówno wewnątrz organizacji, jak i na zewnątrz – z sieciami i dostawcami” – akcentuje menedżer.

Sądzi, że bez zrozumienia, iż wobec obecnych wyzwań nie ma innej drogi niż współpraca, i bez świadomości, że za nieefektywności po stronie producenta płacimy wszyscy – bo nie tylko wytwórca – będzie trudno o pełne wykorzystanie potencjału, jaki drzemie w Przemysle 4.0.

„Największym ograniczeniem Industry 4.0. i sztucznej inteligencji nie jest technologia, lecz gotowość do praktycznej

zmiany założeń naszych biznesów i naszego myślenia o nich” – podsumowuje swój tok myślenia.

Oceniając polskie firmy (zwłaszcza mniejsze), ferując wyroki, nie od rzeczy będzie zachować jednak trochę pragmatyzmu i pokory. Pamiętają o tym (prawda, że niektórzy) eksperci.

„Nie krytykuję polskich firm. One liczą średnio 30 lat, czyli są co najmniej dwukrotnie młodsze od zachodnich. Znajdują się zatem na innym etapie rozwoju, a także akumulacji kapitału. W efekcie nadal są »na dorobku« – i cierpią na syndrom krótkiej kołdry. Dochodzi do tego wspomniany brak wystarczających bodźców do rozwoju technologicznego” – zauważa Stefan Życzkowski.

A prof. Elżbieta Mączyńska przypomina: „Kevin Kelly, amerykański futurolog, napisał książkę *Nieuniknione. Jak inteligentne technologie zmieniają naszą przyszłość*. Nie bez racji twierdzi, że wszyscy tu właściwie jesteśmy nowicjuszami, gdyż tempo technologicznych przemian tak niepomiaralnie przyspieszyło, że niemal codziennie odkrywamy coś nowego”.

Dodajmy jeszcze, że jednym z motywatorów lub demotyatorów jest proinnowacyjna polityka państwa. Piszemy o tym w rozdziale III (specjalistyczne studia i popularyzacje idei innowacji) i IV (wsparcie finansowe, organizacyjne i doradcze).

Rdzeń Przemysłu 4.0 – wedle praktyków

Co jest rdzeniem Industry 4.0 według menedżerów polskiego przemysłu, którzy z przejawami IV rewolucji przemysłowej mają na co dzień do czynienia?

IT, dalsza automatyzacja i digitalizacja produkcji, predykcyjne utrzymanie ruchu – oto główne obszary objęte przyszłościowymi zmianami. A w ramach Przemysłu 4.0 zasadnicze nurty przemian to Big Data, Internet Rzeczy, Predictive Maintenance. Logistyka, magazynowanie i inwentaryzacja części też będą modernizowane dla przyrostu ich efektywności – tak przewiduje generalia postępu (m.in. przez pryzmat fabryki we Wrześni) – Stefanie Hegels, dyrektor zakładu Volkswagen Poznań we Wrześni właśnie.

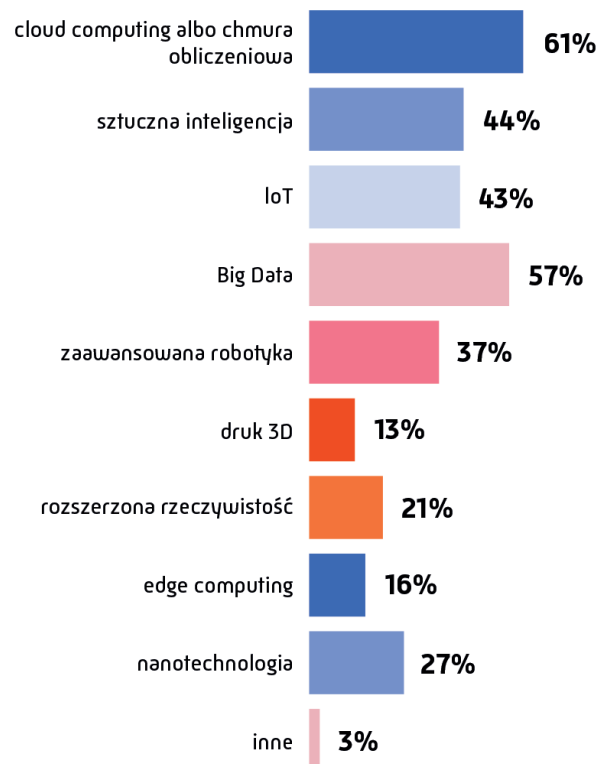
Przypomnijmy, że wedle klasycznego, całościowego kanonu (najobszerniejszego z przytaczanych) na krąg technologii skupiony w Industry 4.0 składają się (w porządku alfabetycznym): automatyzacja, Big Data (wielkie zbiory danych), blockchain, chmura, cyfrowy bliźniak, druk 3D, Edge Computing (przetwarzanie brzegowe), Internet Rzeczy, komputery kwantowe, robotyzacja, rzeczywistość rozszerzona, rzeczywistość wirtualna, sztuczna inteligencja, uczenie maszynowe.

Dodajmy tu przy okazji, że badania Forum Automatyki i Robotyki Polskiej wskazują, że małe i średnie polskie firmy najczęściej z tego „wzorcowego menu” wybierają 3–4 technologie (zgodnie lub nie ze swoimi obiektywnymi potrzebami), większe firmy nierzadko wcielają w życie reformy z tego gatunku w szerszej, bardziej rozwiniętej formie, a liderzy (jak Siemens czy koncern Dassault) w formie, można powiedzieć – z dzisiejszego punktu widzenia – kompleksowej.

Wróćmy jednak do kwestii zasygnalizowanej przed chwilą „Przemysł 4.0 pozwala na komunikację cyfrową między maszynami, co jest filozofią i rdzeniem tej koncepcji” – mówi Grzegorz Stępień, dyrektor fabryki Varroc Lighting Systems

w miejscowości Niemce. Ale na pytanie: „Które z zastosowanych technologii Przemysłu 4.0 okazały się w u Was najważniejsze, a ich działanie przynosi największe efekty produkcyjne?” odpowiada tak: „W zasadzie nie ma na to odpowiedzi... Dlatego, że systemu Przemysłu 4.0 nie można separować i nie da się wyspowo wdrażać tak zaawansowanej produkcji. Musimy stosować tę koncepcję w całym zakładzie, bo wtedy przynosi to oczekiwane efekty i przesądza o sukcesie. Ale wskazałbym np. na sieć główną – MES (*Manufacturing Execution System*), czyli system komunikacji i informowania o danych z obszaru produkcji. Pomaga kontrolować wydajność procesów czy ustalać kolejność realizowanych zleceń tak, aby optymalizować produkcję”.

Po podobnym pytaniu menedżerowie ZF Automotive Systems Poland Częstochowa rysują zaś taką charakterystykę (Krzysztof Gablankowski, dyrektor Zakładu Elektroniki): „Trudno byłoby wskazać jakiś konkretny element... Na pewno metody nadzorowania jakości w trakcie produkcji były dla nas kluczowe. Dla nas, młodej organizacji, otwarcie się na (...) zdalne audyty stało się bardzo pomocne. Mogliśmy pokazać, że mamy narzędzie – *Manufacturing Execution System* (MES) – (które) nas pilnuje, łapie za rękę. (...) Program potrafi zaalarmować, że coś jest źle wykonywane, i wcześniej potrafi ostrzec



Nowoczesne technologie, które będą miały największy wpływ na rozwój firm (polscy menedżerowie wysokiego szczebla w gospodarce, zajmujący się bezpośrednio IT)

Źródło: Badanie: Przemysł 4.0 – krok w kierunku bezpieczeństwa przemysłowego,

Computerworld, 2021

przed wyprodukowaniem np. podzespołu, który będzie nadawał się tylko do wyrzucenia. MES to nie jest narzędzie nowe, ale nasz stopień integracji z procesem jest duży. (...) Obejmuje (ono) całość procesu produkcyjnego i dotyczy wielu parametrów procesu, każdego pojedynczego wyrobu”.

Dane – paliwo nowej gospodarki

Krzysztof Gablankowski, odnosząc się nieco bardziej szczegółowo do kwestii, które z nowoczesnych projektów wywarły wpływ na pracę jego zakładu (trzeba dodać: wśród wielu przykładów), opowiada, że szczególnie pomocna jest technologia metody MRP (ang. *Material Requirements Planning* – planowanie zapotrzebowania materiałowego – przyp. aut), opracowana razem z innymi zakładami z grupy ZF. Cel? Wymiana komponentów między częściami koncernu, by właściwie nimi zarządzać.

A jaka z nowoczesnych metod okazała się w ostatnich dwóch latach (czasie dwóch kryzysów) szczególnie warta wyróżnienia – w opinii Tomasza Szafarczyka, dyrektora operacyjnego i członka zarządu Bakallandu? „Powieм krótko: w mojej ocenie największe znaczenie ma zwinny i osadzony dobrze w organizacji proces planowania sprzedaży i operacji (S&OP)” – uważa menedżer. I dodaje bardziej całościowo: „Jednym z ciągle niedocenianych obszarów – który jest krytyczny jako wykorzystujący sztuczną inteligencję (AI), ale również umożliwiający jej wdrożenie w innych miejscach – pozostaje właśnie S&OP. Bez dobrej »widoczności rynku« i możliwości uzyskania rozsądnego poziomu dokładności prognozy sprzedaży (SFA) trudno mówić o gotowości do wdrożenia rozwiązań z rodziny Przemysłu 4.0, w tym sztucznej inteligencji...”

Zajdźmy teraz po przykłady sukcesu do Łodzi. „Wdrożenie, krok po kroku, następujących etapów: digitalizacji procesów produkcyjnych (zastępujących procesy ręczne), ich integracja i osiągnięcie przez nie transparentności, a w efekcie – możliwości gromadzenia, analizy i wykorzystania danych. Dopiero ten ostatni etap umożliwi uzyskanie efektu wartości dodanej, tj. analizowania danych, by lepiej reagować na zjawiska wewnętrzne, a nawet zewnętrzne” – oto istota „kompletnego” systemu Przemysłu 4.0 w fabryce z gałęzi przemysłowych dla Pawła Adamowicza, dyrektora fabryki suszarek do ubrań BSH.

A już konkretnie: dzięki pozyskiwaniu terabajtów danych łódzki zakład BSH stał się bogatszy choćby o możliwość lepszego przewidywania zawodności maszyn i urządzeń, czyli działania prewencyjnego, zapobiegania awariom i przestojom. „Mówimy zatem o różnych aspektach tzw. predyktywnego utrzymania ruchu. Dzięki zamontowanym w maszynach cyfrowym czujnikom, mierzącym parametry, np. temperaturę różnych jej elementów lub wibrację, jesteśmy w stanie wskazać wymagane działanie – np. wymianę części zamiennej, gdy to niezbędne, choć – zgodnie z instrukcją obsługi technicznej – miało to nastąpić za miesiąc... Uniknęliśmy w ten sposób niejednej awarii całej linii” – informuje menedżer.

Andrzej Cholewa, członek zarządu Track Tec, dyrektor ds. rozwoju, przewiduje, że cyfryzacja w budownictwie kolejowym nie ograniczy się do projektowania urządzeń. „Na znaczeniu zyskają zaawansowane metody diagnostyczne oparte



na diagnostyce zdalnej. Wykorzystywać ona będzie algorytmy sztucznej inteligencji (AI)”. Dodajmy, że tym bardziej wie, o czym mówi, gdyż firma stosuje już na dobre narzędzia oparte na wirtualnej i poszerzonej rzeczywistości (VR, AR).

„Jako sukces postrzegamy wdrożenie systemu klasy TPP (technologiczne przygotowanie produkcji) oraz jego integrację z systemem ERP (elektroniczne planowanie zasobów). Rozwiązanie to zapewniło nam pełną informację na każdym etapie dochodzenia do produktu finalnego: od zapytania ofertowego, poprzez projekt wyrobu, ofertę, zamówienie, zlecenie produkcyjne, śledzenie procesu produkcyjnego, kontrolę jakości, do rozliczenia finansowego” – zwraca jeszcze uwagę. Digitalizacja pozwala też Track Tecowi „projektować, wykonywać obliczenia wytrzymałościowe, prototypować czy walidować powstające produkty na całkowicie innym – znacznie wyższym – poziomie, wykorzystując takie narzędzia, jak modelowanie 3D (cyfrowy bliźniak), wydruk 3D; skracamy czas i koszty oraz zmniejszamy liczbę pomyłek”.

Przypomina też, że w branży kolejowej wcielony w życie zostanie tzw. BIM (*Building Information Modeling*), którego zadanie to wsparcie decydentów w zarządzaniu budowaniem infrastruktury. „Wykorzystanie technologii BIM to nie tylko trójwymiarowa postać geometrii, ale również dane techniczne, w tym m.in. relacje przestrzenne, informacje geograficzne, właściwości elementów lub dane producentów. Każdy z elementów może nosić swoje atrybuty, dostarczając informacji takich, jak kosztorys czy materiały” – precyzuje Andrzej Cholewa.

Na co zaś decyduje się dziś Sa-MASZ? „Idziemy bardzo mocno w cyfryzację zakładu. Chcemy stworzyć »smart factory«,

dość wyraźnie mówimy o Internecie Rzeczy i Big Data. Następstwem tego jest nowy program *Transformacja cyfrowa*. Jesteśmy w trakcie analiz i rozmów z dostawcami i wyboru dwóch systemów, które będą ze sobą zintegrowane. Są to systemy ERP, a więc do zarządzania organizacją, i PLM – do zarządzania cyklem życia produktu” – mówi syntetycznie Leszek Szulc, dyrektor produkcji, dopowiadając, że bardzo istotne jest w przypadku jego zakładu także uczenie maszynowe i wykorzystanie chmury obliczeniowej.

Dorota Peter, dyrektorka ds. łańcucha dostaw, wskazuje, że wśród dziedzin, na które nacisk kładzie Kompania Piwowarska, mocną pozycję ma „gromadzenie, przesyłanie i analiza *Big Data* – zarówno na poziomie prognozowania sprzedaży, trendów, jak i oceny stanu linii produkcyjnych”. I kontynuuje: „Ten obszar stał się dla nas bardzo istotny, by móc prewencyjnie zarządzać naprawami i remontami. Dzięki temu możemy uniknąć nieplanowanych przestoju czy też skrócić czas przestoju linii, a dzięki drukarce 3D – w trybie awaryjnym, szybko przygotować niektóre części zamienne”.

Marek Tereszkiewicz, dyrektor rozwoju działalności operacyjnej Pratt & Whitney Rzeszów – w szerokiej i ciekawej charakterystyce metod rodem z Przemysłu 4.0 (trochę inaczej one wyglądają w fabryce przemysłu lotniczego niż w „typowym” zakładzie przemysłowym) – opisuje m.in. tzw. „pracę za zamkniętymi drzwiami”, co w szczególności „oznacza wykonywanie często wielogodzinnych, skomplikowanych czynności przy użyciu »autokompensacji« i autokontroli – bez żadnej interwencji człowieka, kiedy to maszyna wykonuje części, o których wiemy z całą pewnością, że spełniają ostre, jakościowe standardy”.

Dla Pratt & Whitney niezwykle istotna pozostaje również symulacja i predykcja zdarzeń. „W obecnych dynamicznych czasach, gdy łańcuchy dostaw są porwane, a mimo to klienci oczekują od nas szybszej produkcji, mamy coraz mniej czasu na wprowadzenie nowych produktów i nie ma miejsca na pomyłkę. Tutaj bazujemy na wspomnianych symulacjach numerycznych. Zaawansowane systemy inżynierskie pozwalają nam na przyspieszenie procesu projektowania i testowania oraz na eliminację ewentualnych pomyłek” – mówi dyrektor rozwoju działalności operacyjnej.



Dużą przemianą, przed którą stoi rzeszowski Pratt & Whitney, pozostaje objęcie całego łańcucha życia produktu (od tworzenia, poprzez produkcję, kontrolę, zakupy, kontakt z klientem końcowym aż po złomowanie) digitalnym nadzorem. To jednak rozwiązanie wprowadzać się będzie już w całej korporacji.

„Stworzony proces, oparty na cyfrowym modelu, pozwoli nam uzyskać jeden zestandaryzowany ciąg informacyjny. Dotychczas mieliśmy, powiedzmy, pewne bloki informacji, które nie zawsze dawały pełen obraz i nie były pozbawione przekłamań. Połączenie z sobą wszystkich danych z włączeniem w to naszych dostawców, klientów znacząco usprawni przepływ informacji, co pozwoli nam na przyspieszenie procesów decyzyjnych: jakościowych, logistycznych, jak również otworzy nam zupełnie nowe możliwości optymalizacyjne” – wskazuje menedżer.

Tomasz Jakubowski, wiceprezes zarządu Famuru ds. operacyjnych *underground*, mówi, że w zakładach produkcyjnych grupy rozwiązania rodem z Przemysłu 4.0 służą m.in. identyfikacji i eliminacji marnotrawstwa w procesie produkcyjnym; także dlatego narzędzia do nadzoru pracy parku maszynowego stanowią tam dziś element codziennej pracy służb utrzymania ruchu i kadry menedżerskiej. Famur systematycznie rozwija również m.in. narzędzia szkoleniowe z zastosowaniem wirtualnej rzeczywistości (VR), zdalnej diagnostyki i technologii serwisowych gogli VR do obsługi urządzeń dla różnych sektorów przemysłu.

A priorytety? Na pierwszym miejscu menedżment tej polskiej firmy stawia Internet Rzeczy i integrację systemów. Nie da się po prostu efektywnie zarządzać procesem, który jest niezmierny...

Opowiadając o gamie nowoczesnych rozwiązań w życiu swojej firmy, nasz rozmówca akcentuje przykład zdalnego wdrożenia w czasie pandemii kompleksu Mikrus w kopalni w Chinach, w której system ten, współpracując z urządzeniami lokalnych dostawców, pozwalał na wydobycie węgla w trybie automatycznym.

Famur przypomina, że aspekty Przemysłu 4.0 analizuje i rozważa w kontekście własnej produkcji, ale również pracy swoich konstrukcji u partnerów: systematycznie na przykład rozwija maszyny, aby mogły być monitorowane i sterowane zdalnie, by mogły pracować w trybie automatycznym lub półautomatycznym, w integralny sposób współpracując z innymi elementami ciągu technologicznego.

Tomasz Gębka, dyrektor fabryki Stellantis w Tychach, zwraca uwagę na jeszcze inną kwestię zastosowań nowych (choć niekoniecznie bardzo skomplikowanych) rozwiązań: „Proszę sobie wyobrazić, że spotkanie alokujące wolumeny produkcyjne w różnych fabrykach miało się wydarzyć raz na miesiąc. W przypadku starszych systemów grupa ludzi przez 2 tygodnie musi przygotowywać wszystkie potrzebne informacje: prognozy, zamówienia, dostępność części, rentowność produkcji czy emisje CO₂. Muszą to wszystko złożyć dla wszystkich regionów w firmie i poszczególnych marek. Sztab ludzi musiałby to poskładać w jeden dokument. Gdybyśmy czekali przez 2 tygodnie na jego sporządzenie, to dziś on od razu byłby

nieaktualny... Tu powstały zatem pewne automatyzmy, stworzone przez naszych specjalistów”.

Janusz Kaźmierowski, wiceprezes, Metal-Fach: „Generalnie problem naszej branży – czyli największych polskich producentów maszyn rolniczych – jest taki, że utrzymuje się mała bądź średnia seria produkcji. Nie ma tej wielkoseryjnej. Dotyczy to zresztą nie tylko sfery produkcyjnej, ale również IT, czyli dedykowanych programów do zarządzania firmą. Nie ma tutaj gotowych rozwiązań. W zasadzie wszystko, co wdramy, musi być szyte dla nas na miarę”.

Grzegorz Rymaszewski, dyrektor produkcji Metal-Fachu, z rozwiązań Industry 4.0 wskazuje na system zarządzania organizacją produkcji, który jego przedsiębiorstwo zaczęło wprowadzać cztery lata temu, a zakończyło w grudniu ubiegłego roku. „Korzystamy też z produktu polskiej firmy – rozwiązań IPOsystem. Współpracuje on z systemem ERP, który jest nadrzędny. IPO wydaje polecenia bezpośrednio pracownikom na liniach produkcyjnych, a z drugiej strony – kadra menedżerska widzi, co dany pracownik produkuje i na jakiej maszynie pracuje. Ale żeby to wszystko ruszyło, musieliśmy zasilić system danymi. Wprowadziliśmy wszystkich pracowników, technologie, operacje, maszyny pracujące w naszym zakładzie oraz materiały i – mając już to wszystko – dopasowaliśmy operacje do pracowników; czyli: system »wie«, co każdy z nich potrafi robić – po to, by na przykład spawaczowi nie wydać polecenia toczenia na tokarce” – opisuje.

Robert Stobiński, członek zarządu ds. transformacji cyfrowej Grupy Amica, sądzi, że „prawdziwym wyzwaniem i bazą naszej transformacji cyfrowej jest jednak powiązanie wielu różnych informacji, systemu do zarządzania przedsiębiorstwem, czyli ERP, logistyki, prognozy popytu, w coś, co nazywamy możliwością analizy różnych scenariuszy. Zbieramy dane do jednego narzędzia analitycznego, w którym mamy siedem modeli kosztowych, np. model kosztów logistycznych, produkcyjnych, osobowych, administracyjnych”.

Paweł Choduń, wiceprezes Medcomu, zauważa, że „pomimo rozwoju nowoczesnych technologii krótkie serie dedykowane w ramach specjalnych zamówień muszą być realizowane indywidualnie. Tutaj nie można stosować masowej produkcji, a umiejętność szybkiego reagowania na potrzeby klientów daje szansę na to, że nawet w trudnej sytuacji rynkowej będziemy konkurencyjni”. Na nieco podobną „komplikację” zwracają też uwagę m.in. menedżerowie Wieltonu.

Sławomir Kluszczyński, dyrektor operacyjny w Wedlu – przy okazji rozmowy o sprawdzonych efektach wprowadzania metod nowoczesnego zarządzania – mówi: „Ciągłe staramy się doskonalić nasze procesy. Rocznie wdramy ok. 100 *kaizenów*, czyli rozwiązań usprawniających (termin wywodzi się z kultury *lean management* i oznacza podejście polegające na ustawicznym poprawianiu i ulepszaniu procesu zarządzania i produkcji na wszystkich szczeblach), co oznacza, że na jeden zakończony *kaizen* przypadają ok. 3 dni. Posiadamy w Wedlu bardzo aktywny program sugestii pracowniczych, gdzie nasi pracownicy sami wskazują obszary do poprawy, stosujemy także wszystkie narzędzia *lean management*”.

W tym kontekście interesująca jest opinia Tomasza Haiduka: „Technologie, *lean management*, *kaizen*, symulacje przepływów produkcyjnych – wszystko to extra, bardzo przydatne, ale w praktyce codziennej części miękkie zarządzania są rewelacyjne”.

Ostatnia część wypowiedzi dyrektora operacyjnego Wedla (aktywność pracowników) dowodzi, że w warszawskiej fabryce na Kamionku radzą sobie z takim połączeniem nie najgorzej.

Uwaga, cyberagresja!

W połąci zmian zwanych Produkcją 4.0 niepoślednią rolę odgrywa zabezpieczenie przed cyberagresją. Menedżerowie zajmujący się innowacjami dobrze zdają sobie z tego sprawę.

„Jednym z ważniejszych filarów Przemysłu 4.0 jest cyberbezpieczeństwo, musimy mocno dbać o bezpieczeństwo danych. Mimo mocnych *firewalli* w naszym zakładzie widzimy próby włamania się do systemów, dlatego też mocno inwestujemy w dział IT i bezpieczeństwo” – mówi Leszek Szulc, dyrektor produkcji w firmie SaMASZ.

W Pratt & Whitney Rzeszów też dominuje przekonanie, że należy być przezornym zawczasu. „Nasze standardy bezpieczeństwa muszą być – i są – bardzo wysokie. Od wielu lat wymieniamy się danymi między zakładami produkcyjnymi naszego koncernu; jesteśmy w stałym kontakcie z Kanadą, Stanami Zjednoczonymi i pozostałymi krajami. Te rozwiązania stosowaliśmy już od dawna... Zostały teraz sklonowane na lokalne podsięci. Po dwóch latach w pandemii jesteśmy pewni, że poziom zabezpieczeń w naszym przypadku stał się bardzo wysoki” – uważa Marek Tereszkiwicz, dyrektor rozwoju działalności operacyjnej w rzeszowskich zakładach.

Michał Stępień, wiceprezes i dyrektor techniczny ZPUE, kwestię „cyberspokoj” ujmuje zaś tak: „*Hacking* dotyczy w równej mierze problemów osobowych wewnątrz, jak i na zewnątrz organizacji. Nowoczesna fabryka to układ wielu wzajemnie skoordynowanych systemów informatycznych narażonych na ataki hakerów, ale także podatnych na niezamierzone pomyłki pracowników, które są równie niebezpieczne”.

Bez dwóch zdań: przy coraz bardziej „cybernetyzowanej” produkcji i systemach coraz mocniej z sobą splecionych w jeden organizm cyberbezpieczeństwo stale zyskuje na wartości.

Potwierdza to także m.in. Krzysztof Gablankowski, dyrektor Zakładu Elektroniki ZF Automotive Systems Poland Częstochowa, mówiąc po prostu: „Systemy informatyczne – co może najbardziej niebezpieczne – mogą się stać celem cyberagresji. I to w miejscach, w których nigdy by się nie podejrzewało. Bywa, że nie da się wówczas w ogóle prowadzić produkcji”. A to już katastrofa. ■

Fragment raportu "Produkcja 4.0. Praktyki firm w Polsce" przygotowanego przez dziennikarzy mediów Grupy PTWP. Miał on swoją premierę w październiku 2022 r. podczas konferencji Nowy Przemysł 4.0, będącej częścią Międzynarodowych Targów Obrabiarek, Narzędzi i Technologii Obróbki Tooltex.