

Przemysł 4.0

czyli wyzwania współczesnej produkcji





Spis treści

Wstęp	4
Czym jest Przemysł 4.0?	6
O badaniu	10
Przemysł 4.0 na świecie	12
Czas na działanie!	14
Wyzwania i korzyści jakie niesie czwarta rewolucja przemysłowa	16
1. Przemysł 4.0 to większe przychody	17
2. Skokowy wzrost efektywności	18
3. Pogłębione relacje z klientem	20
4. Zmiana struktury organizacyjnej firm	21
5. Analityka danych – nieoceniona pomoc w podejmowaniu decyzji	22
6. Szansa nie tylko dla najbardziej zaawansowanych	24
7. Wielkie inwestycje na horyzoncie	25
Jak idee Przemysłu 4.0 postrzegają i realizują polskie firmy?	30
6 kroków do osiągnięcia sukcesu	36
Krok 1 – Stwórz strategię	38
Krok 2 – Uruchom programy pilotażowe	40
Krok 3 – Precyzyjnie określ potrzeby i zasoby	41
Krok 4 – Naucz się analityki danych	41
Krok 5 – Zbuduj odpowiednią kulturę	42
Krok 6 – Stwórz ekosystem	42
Podsumowanie	44

Wstęp

Jesteśmy obecnie świadkami bezprecedensowych zmian zachodzących w różnych gałęziach przemysłu. Po trzeciej rewolucji przemysłowej, która polegała na automatyzacji poszczególnych procesów przyszła czwarta – umożliwiająca łączenie urządzeń w ramach cyfrowych ekosystemów, oraz pogłębianie integracji wewnątrz poziomych i pionowych łańcuchów wartości. Globalnym trendem, który umożliwił nadejście kolejnej rewolucji stał się przede wszystkim wzrost ilości dostępnych danych oraz możliwości obliczeniowych. Za ich sprawą możliwe stało się lepsze zarządzanie zasobami firmy, planowanie produkcji czy zarządzanie całym cyklem życia produktu. Analityka danych dała firmom sposobność pogłębiania współpracy z dostawcami, a także lepsze odpowiadanie na potrzeby klientów. Na czym polega ten proces? Opiera się na automatycznym zbieraniu oraz przetwarzaniu wielkich zbiorów danych, pochodzących z urządzeń bądź bezpośrednio od ludzi. Analiza tych danych pozwala między innymi na dokonywanie optymalizacji kosztowych i produktowych.

Nowe możliwości otworzyło także szerokie wykorzystywanie łączności mobilnej do transmisji danych z urządzeń. Dzięki niej możliwe jest łączenie ze sobą urządzeń za sprawą internetu rzeczy (IoT). Czwartą rewolucję przemysłową napędza także postępująca automatyzacja produkcji i upowszechnienie robotów. Za ich sprawą coraz powszechniejsza jest realizacja zadań produkcyjnych przez maszyny, które na podstawie zaprogramowanej sekwencji działań oraz danych z otoczenia są w stanie, bez udziału człowieka, prowadzić samodzielnie procesy produkcyjne.

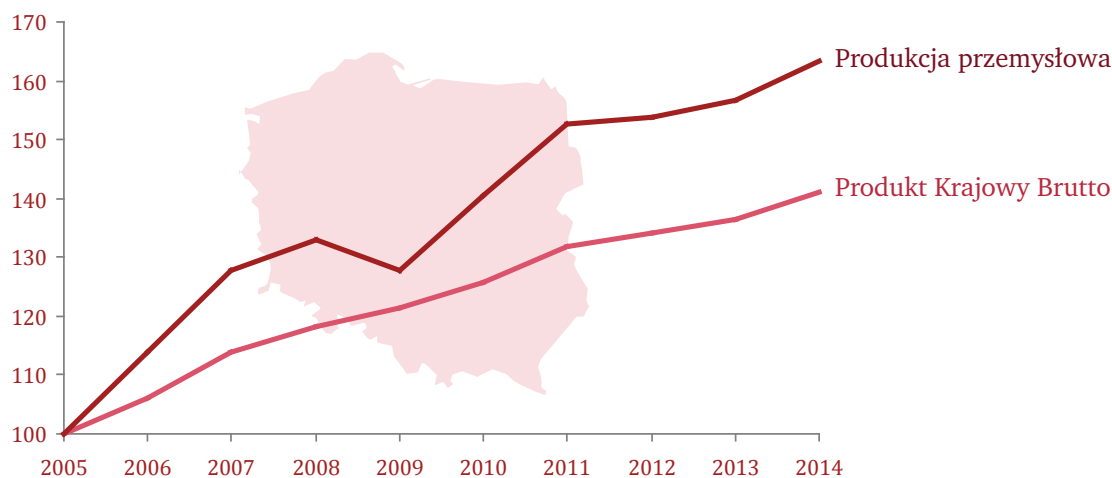
Wreszcie, kluczowe znaczenie mają nowe, cyfrowe kanały dostępu do konsumenta. Dzięki nim możliwe stało się odejście od tradycyjnego modelu „push” (wypychania produktów na rynek) i przejście do modelu „pull” (produkcji na zamówienie).

Warto podkreślić, że opisywane zmiany mają istotne znaczenie z perspektywy naszego kraju. Sektor produkcji przemysłowej jest jednym z motorów rozwoju polskiej gospodarki. Po silnym załamaniu w 2009 roku, związanym z globalnym kryzysem poziom produkcji przemysłowej nieprzerwanie rośnie.

W naszym raporcie przedstawiliśmy wyniki globalnego badania poświęconego planom przedsiębiorstw związanych z wdrażaniem rozwiązań, jakie przyniosła czwarta rewolucja przemysłowa. Opisaliśmy również największe wyzwania i szanse jakie niesie ona za sobą, opisaliśmy także sześć kroków, jakie mogą wspomóc przedsiębiorców w implementacji nowych technologii.

Produkcja przemysłowa jest głównym motorem wzrostu polskiej gospodarki; Ponadto napędza polski eksport

Rozwój gospodarki w Polsce w latach 2005–2014



Czym jest Przemysł 4.0?

*Na początku naszego opracowania zdefiniowaliśmy co rozumiemy przez stosowane w raporcie wymiennie pojęcia „**Przemysł 4.0**” i „**czwarta rewolucja przemysłowa**”, a także szerzej omówiliśmy ich cechy szczególne. Zachodzące zmiany charakteryzują się przede wszystkim postępującą transformacją cyfrową, powstawaniem sieci połączeń pomiędzy produktami, łańcuchami wartości i modelami biznesowymi. Przemysł 4.0 zbiorczo opisuje też automatyzację powiązaną z wymianą danych oraz nowe technologie i sposoby nadzorowania produkcji.*

Podczas gdy trzecia rewolucja przemysłowa polegała na automatyzacji pojedynczych maszyn i procesów, kolejna niesie za sobą kompleksową transformację cyfrową wszelkich środków trwałych oraz pogłębioną integrację z partnerami współtworzącymi wspólnie łańcuch wartości w ramach cyfrowych ekosystemów. Oprócz trendów przywołanych we wstępie, siłą napędową Przemysłu 4.0 są w naszym przekonaniu także:



Transformacja cyfrowa oraz pogłębiająca się integracja pionowych i poziomych łańcuchów wartości

Przemysł 4.0 w sposób **poziomy** transformuje i integruje procesy w całej organizacji, począwszy od zakupu i opracowania produktu, przez produkcję, logistykę po usługi.

Wszelkie dane dotyczące procesów operacyjnych, wydajności procesów oraz zarządzania jakością, jak również planowania procesów są dostępne w czasie rzeczywistym, wspierane przez rozszerzoną rzeczywistość oraz zoptymalizowane w zintegrowanej sieci.

Integracja **pionowa** wychodzi poza działania wewnętrzne firmy, i sięga od dostawców po klientów, obejmuje wszystkich kluczowych partnerów łańcucha wartości. Opiera się o technologie umożliwiające identyfikację i śledzenie oraz zintegrowane planowanie i realizację zadań w czasie rzeczywistym.



Transformacja oferty produktów i usług przy użyciu najnowszych technologii

Proces transformacji cyfrowej produktów obejmuje rozszerzenie istniejącego portfolio, na przykład poprzez dodanie do niego inteligentnych czujników lub urządzeń do komunikacji, które można stosować razem z narzędziami do analizy danych.

Wdrażając nowoczesne metody gromadzenia i analizy danych, przedsiębiorstwa są w stanie pozyskiwać dane na temat wykorzystania produktu, a także udoskonalać go, by lepiej odpowiadał na rosnące wymagania klientów.

Nowe modele biznesowe oraz dostęp klientów



Nowe modele biznesowe często opierają się na generowaniu dodatkowych dochodów, dzięki oferowaniu usług z zakresu analityki danych czy tworzeniu platform. Dodatkowo są skoncentrowane na optymalizacji interakcji z klientami. Podstawowym założeniem jest też oferowanie całościowych rozwiązań w konkretnym ekosystemie cyfrowym.



Marcin Błasiak

Ekspert PwC w dziedzinie automatyki i cyfryzacji przemysłowej

Przemysł 4.0

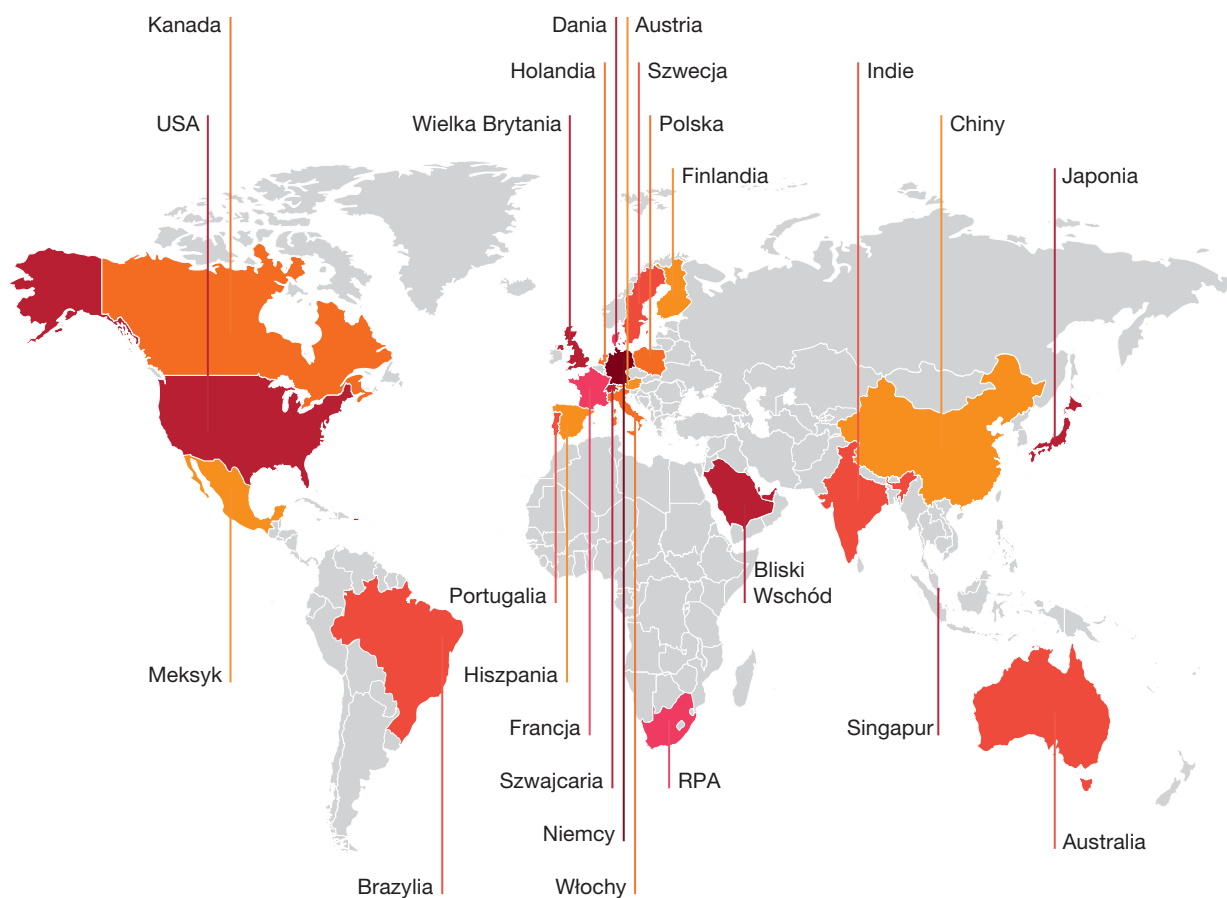
Przemysł 4.0 to koncepcja, która trwale zmienia model funkcjonowania przedsiębiorstw w branży przemysłowej i nie tylko. Procesy zarządzania produkcją w dotychczasowym kształcie ulegną istotnej zmianie. Olbrzymie wolumeny danych generowane przez systemy sterowania, obecnie wykorzystywane głównie do monitorowania stanu procesów technologicznych, w przyszłości umożliwią przewidywanie ich zachowania, parametrów jakościowych produktów, a także umożliwią sterowanie produkcją w skali globalnej. Technologie komunikacji Machine to Machine (M2M), wykorzystanie przemysłowego Internetu Rzeczy (IIoT), a także zaawansowane metody przetwarzania informacji będą stanowiły kluczowy czynnik cyfrowej transformacji. Integracja poszczególnych elementów procesów biznesowych umożliwi szybkie reagowanie na zapotrzebowanie rynku i włączenie dostawców oraz klientów w proces produkcji, sprzedaży i dystrybucji. Fabryki staną się inteligentne (*Smart factory*), linie produkcyjne będą automatycznie modyfikować parametry pracy, urządzenia będą wymieniać informacje pomiędzy sobą szybko i efektywnie modyfikować konfigurację produktów. Produkcja stanie się bardziej elastyczna, a wytwórcy będą w stanie realizować bardziej złożone zamówienia szybciej i taniej niż dotychczas. Nowe cyfrowe modele biznesowe umożliwią świadczenie nowych usług, a poprzez to zwiększenie udziału w rynku i przychodów przedsiębiorstwa.

Cała transformacja przemysłu do modelu cyfrowego 4.0 będzie także istotną zmianą z punktu widzenia organizacji i procesów. Rola człowieka zmieni się diametralnie. Pracownicy dotychczas podejmujący kluczowe decyzje i odpowiadający za koordynowanie procesu produkcji zostaną przesunięci do nowej roli. Będą musieli wykształcić nowe zdolności w zakresie zaprogramowania procesu, zdefiniowania procedur i przekazania całości inicjatywy maszynom. Sami pozostaną w roli nadzorców procesu. Zmiana będzie trudna z punktu widzenia olbrzymich różnic pokoleniowych osób w niej uczestniczących. Organizacje będą wymagały znalezienia liderów, którzy tę zmianę przeprowadzą i zainspirują organizację do dalszego rozwoju w nowych obszarach w myśl tezy, że Industry 4.0 to przede wszystkim ewolucja.

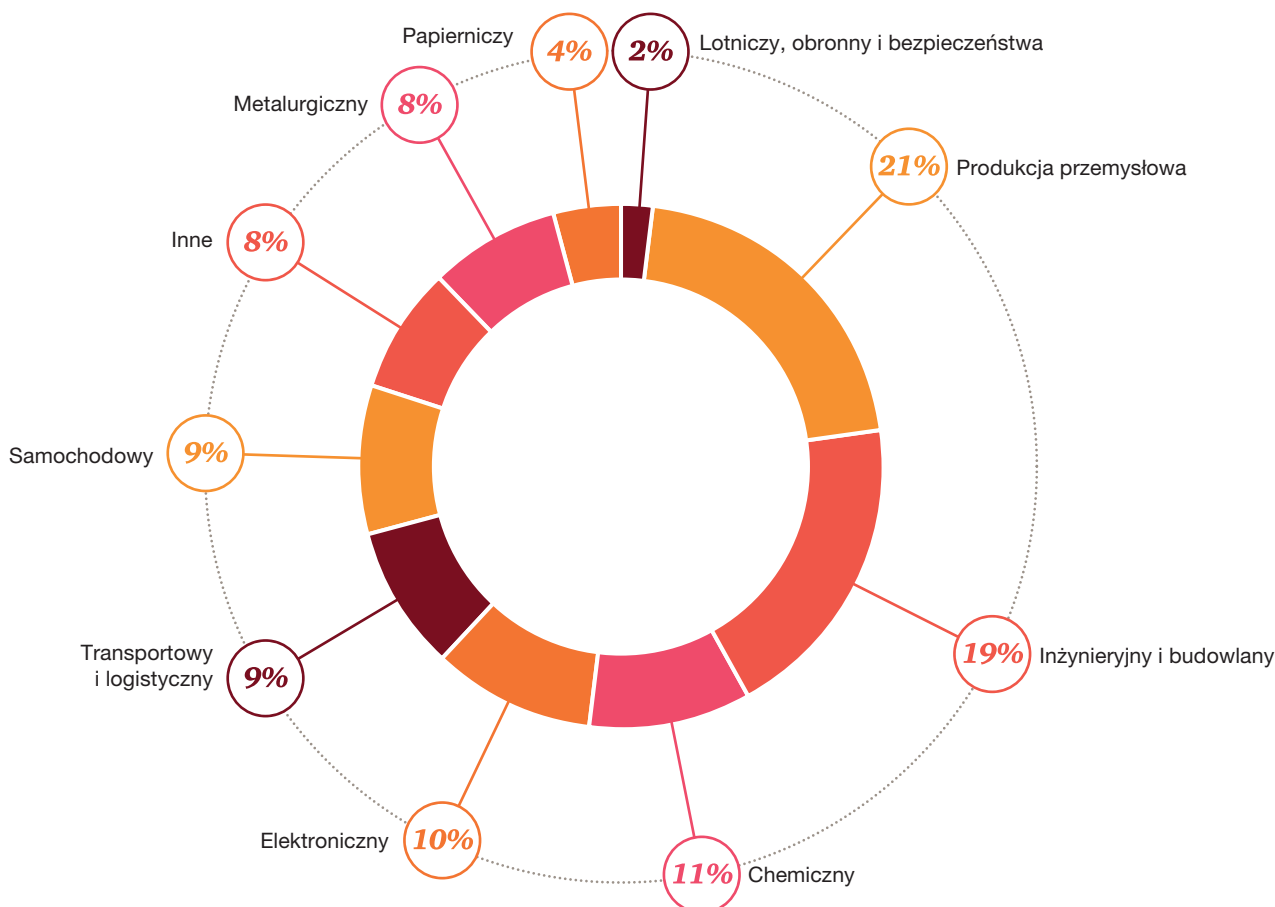
O badaniu

Zgodnie z tym, co napisaliśmy we wstępie, nasz raport powstał w oparciu o badanie przeprowadzone wśród 2000 osób zatrudnionych w 9 różnych sektorach gospodarki w 26 krajach. Z tej grupy 50 respondentów pochodziło z Polski. Ankieta dotyczyła wyzwań i szans jakie niesie za sobą czwarta rewolucja przemysłowa.

Uczestniczące kraje



Podział respondentów według sektora gospodarki, w którym są zatrudnieni



Badania ukazały, że wiele przedsiębiorstw z całego świata wdraża obecnie elementy Przemysłu 4.0. Proces ten buduje przekonanie, że implementacja związanych z nim rozwiązań pozwoli osiągnąć skokową poprawę efektywności i obniżyć koszty. Respondenci podkreślali jednocześnie, że kluczowym czynnikiem sukcesu nie jest technologia per se, ale ludzie potrafiący ją efektywnie wykorzystać. To ważne, bowiem fundamentalną kwestią zdaniem ankietowanych jest realizowanie zadań z zakresu analizy danych wewnątrz przedsiębiorstwa, przy wykorzystaniu posiadanych zasobów.

Uczestnicy badania bez wahania stwierdzili, że największym beneficjentem wdrażanych rozwiązań będzie klient.

Dodatkowo, choć inwestycje w transformację cyfrową przedsiębiorstwa są kosztowne, to przedstawiciele przedsiębiorstw z całego świata są przekonani, że efekty istotnie przewyższą poniesione koszty, a okres zwrotu z inwestycji będzie dość krótki.

Industy 4.0 na świecie

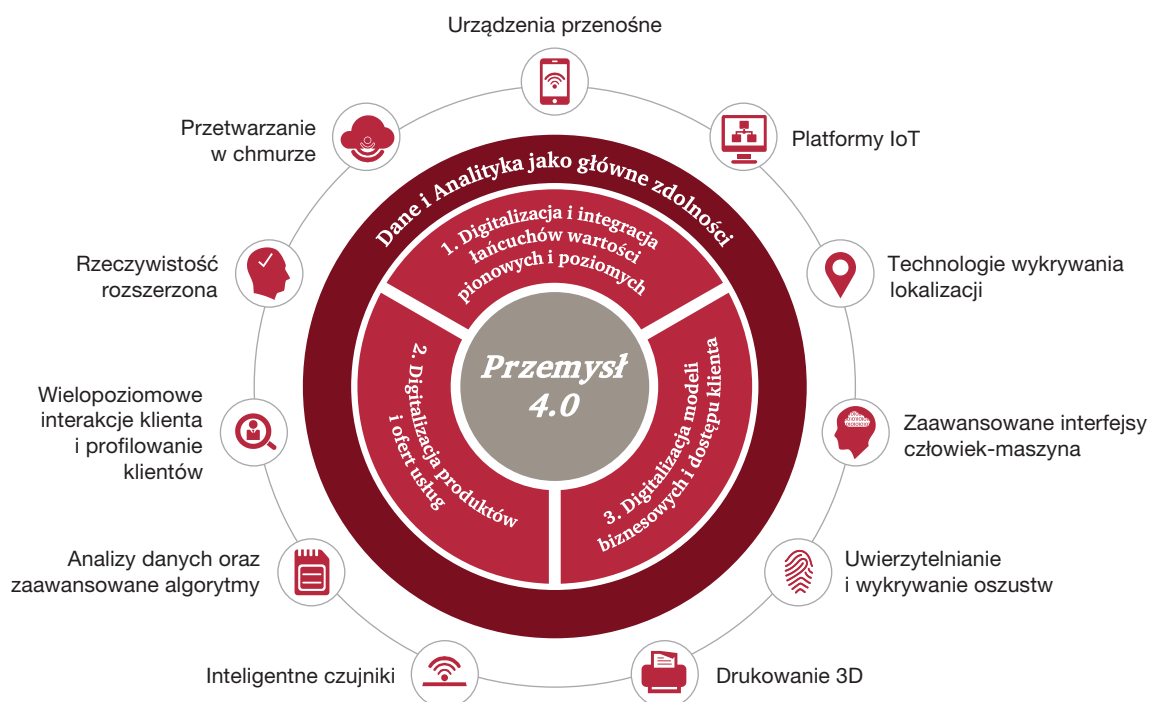
Kontekst badania

- Po automatyce (trzecia rewolucja przemysłowa) przyszedł czas na cyfryzację i integrację (Przemysł 4.0).
- Badanie przeprowadzone wśród 2000 osób zatrudnionych w 9 różnych sektorach gospodarki w 26 krajach.
- Spośród nich 50 z Polski.

W sercach największych przedsiębiorstw na całym świecie, trwa gruntowna transformacja cyfrowa. Liderzy dokonują przebudowy poszczególnych funkcji wewnętrznego (pionowego) łańcucha wartości, a wraz z partnerami poziomego łańcucha wartości. Jednocześnie, przy wykorzystaniu nowych technologii firmy rozbudowują swoją ofertę, wprowadzając innowacyjne usługi bazujące na analityce danych. Jednak przedstawiciele spółek, którzy wzięli udział w naszym badaniu prognozują dalszy, znaczący wzrost stosowania technologii cyfrowych. Dziś jedynie 33% respondentów ocenia swoje przedsiębiorstwo jako zaawansowane cyfrowo, jednak jak pokazują nasze badania, odsetek ten ma wzrosnąć do 70% w 2020 roku.

Omawiając kwestie związane z Przemysłem 4.0, piszemy więc także o drodze jaką pokonują przedsiębiorstwa dążąc do całościowej przebudowy łańcucha wartości. Co czeka je na końcu tej drogi?

Przez Przemysł 4.0 rozumiemy zaawansowaną transformację cyfrową łańcuchów wartości, produktów, usług i modeli biznesowych





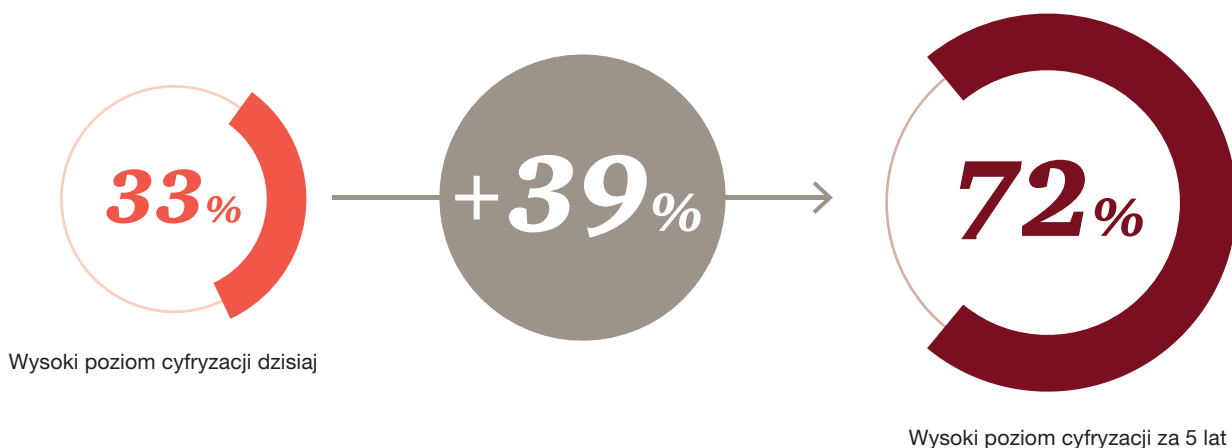
Przedsiębiorstwa ery cyfrowej

Po zakończonej sukcesem metamorfozie firmy, staną się przedsiębiorstwami ery cyfrowej, wytwarzającymi fizyczne produkty oraz świadczącymi innowacyjne usługi oparte o analitykę danych. Zaawansowane przedsiębiorstwa będą kooperowały ze sobą, dostawcami i klientami w ramach cyfrowych ekosystemów przemysłowych. Te zmiany spowodują radykalną przemianę sposobu funkcjonowania poszczególnych przedsiębiorstw, zwiększą także dynamikę procesów zachodzących na rynku.

Czas na działanie!

W 2014 roku, gdy PwC przeprowadziło pierwszą ankietę poświęconą tematyce Przemysłu 4.0, idea ta była zapisana w zamierzeniach strategicznych wielu firm. Stosunkowo niewielka grupa decydowała się jednak wówczas na wdrożenie związanych z nim rozwiązań. Tegoroczne badania wskazują, że sytuacja uległa radykalnej odmianie. Śmiało można powiedzieć, że Przemysł 4.0 nie jest już pieśnią przyszłości ale zagadnieniem, wokół którego budowane są pozostałe działania.

Rysunek 1: Respondenci spodziewają się więcej niż podwoić swoje poziomy cyfryzacji do 2020



Obecnie firmy w zaawansowany sposób łączą i integrują ze sobą procesy i urządzenia, pogłębiają automatyzację będącą efektem poprzedniej rewolucji przemysłowej, wykorzystują także technologię chmur obliczeniowych, oraz druk 3D. **Ciążar planowania produkcji i nadzorowania procesów jest przenoszony z ludzi na komputery** z szerokim wykorzystaniem danych z systemów sterowania i kontroli (DCS/SCADA). Jest to możliwe dzięki wykorzystaniu zaawansowanych algorytmów oraz internetu rzeczy (IoT).

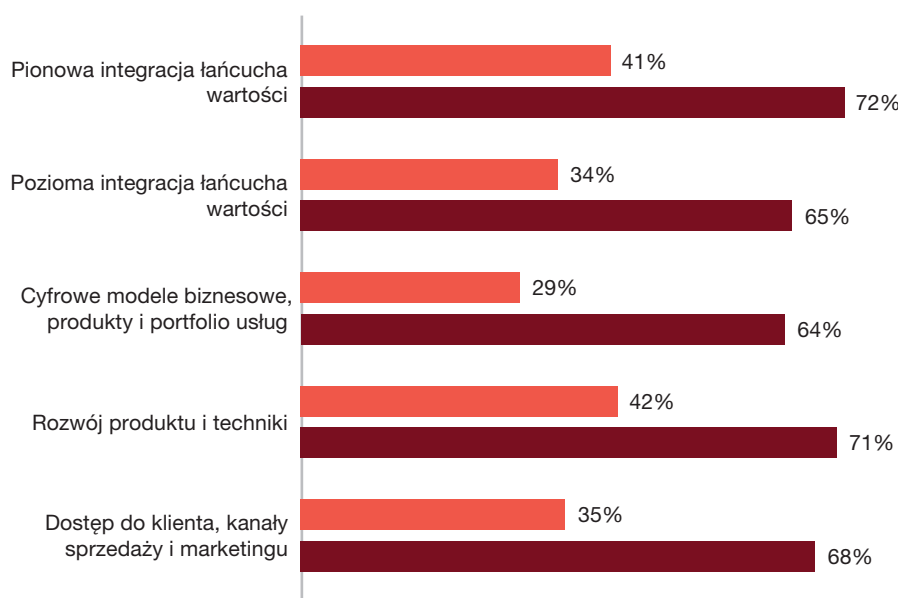
Jednak, jak pokazują badania, tylko 40% respondentów jest przekonanych, że ich poziomy łańcuch wartości jest zbudowany w optymalny sposób przy pełnym wsparciu technologii cyfrowych oraz, że osiągnął on już docelowy poziom zintegrowania. Zgodnie

z deklaracjami respondentów, w perspektywie najbliższych pięciu lat zmiany będą się pogłębiać, a odsetek takich odpowiedzi przekroczy 70 procent.

Znacząco łatwiejszy ma być też dostęp do produktów, kanałów sprzedaży i marketingu. Wysoki odsetek ich cyfryzacji i integracji deklaruje dziś 35% respondentów, w ciągu najbliższych pięciu lat odsetek ten wzrośnie do 68%.

Zachodzące zmiany obejmą obsługę procesu składania zamówień, rozwój dopasowanych do wymagań odbiorcy produktów oraz przesyłanie danych na temat produkcji do scentralizowanych systemów planowania produkcji, a następnie do zintegrowanych systemów obsługi klienta.

Warto jednocześnie zaznaczyć, że **transformacja cyfrowa i ściślejsza integracja postępuje wolniej w przypadku pionowych (procesy, cele), niż w przypadku poziomych łańcuchów wartości (współpraca z dostawcami, klientami oraz innymi partnerami)**. Jednak w najbliższych pięciu latach spodziewamy się istotnego przyspieszenia również w tym obszarze, choć na pewno będzie to większe wyzwanie dla firm, niż wprowadzanie zmian bezpośrednio związanych z działalnością podstawową.



Pokazuje: Odsetek badanych firm z wysokim stopiem digitalizacji i integracji

Pytanie: W jaki sposób można sklasyfikować obecny poziom digitalizacji i integracji w następujących obszarach waszej firmy? Jakie poziomy organizacji i integracji oczekujecie w ciągu najbliższych pięciu lat?

Obecnie

Za 5 lat

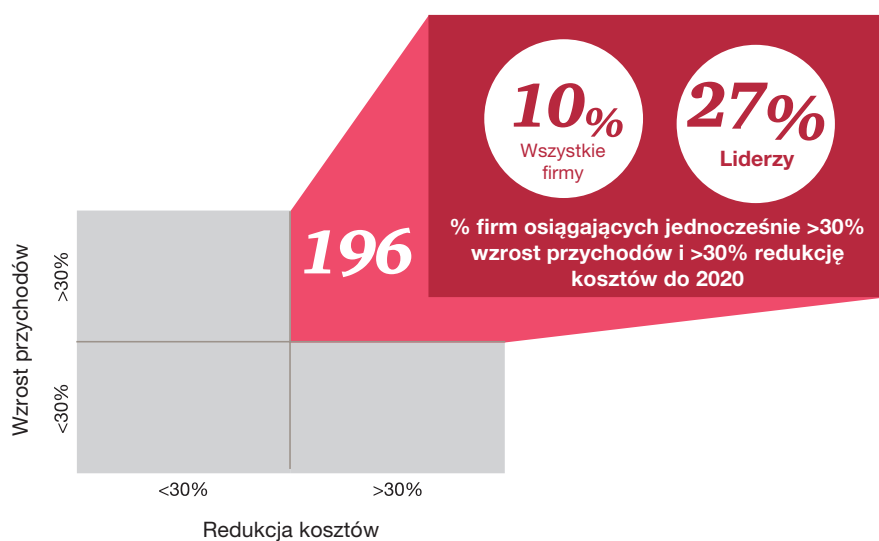
Wyzwania i korzyści jakie niesie czwarta rewolucja przemysłowa

Aby przedstawić wyniki naszego badania w czytelny sposób, w tej sekcji w 7 punktach przedstawiliśmy wpływ czwartej rewolucji przemysłowej na różne obszary w firmach. Skoncentrowaliśmy się na największych wyzwaniach, jakim będą musiały sprostać przedsiębiorstwa w drodze do pełnej rewolucji cyfrowej, oraz korzyści, jakie mogą przynieść wdrażane zmiany.

1. Przemysł 4.0 to większe przychody

Już dziś część respondentów zadeklarowała w naszej ankiecie, że ich firmy pomyślnie zakończyły proces transformacji cyfrowej oraz osiągnęły docelowy poziom integracji w ramach łańcuchów wartości. Organizacje te można nazwać liderami z uwagi na tak szybką i sprawną implementację rozwiązań z zakresu Przemysłu 4.0. Jednocześnie trzeba podkreślić, że grupa ta jest stosunkowo wąska i obejmuje tylko 4% organizacji uczestniczących w naszym badaniu. Firmy z tej grupy uzyskały ogromną przewagę nad innymi graczami rynkowymi i oczekują wymiernych korzyści związanych z szybkim przejściem czwartej rewolucji przemysłowej. Dzięki wprowadzonym zmianom, 27% ankietowanych zatrudnionych w spółkach będących liderami oczekuje wzrostu przychodów o około 30 procent, a także redukcję kosztów prowadzonej działalności, również sięgającą 30 procent w perspektywie do 2020 roku. Pośród firm, które nie przeszły jeszcze czwartej rewolucji przemysłowej, takich rezultatów spodziewa się jedynie 10% ankietowanych.

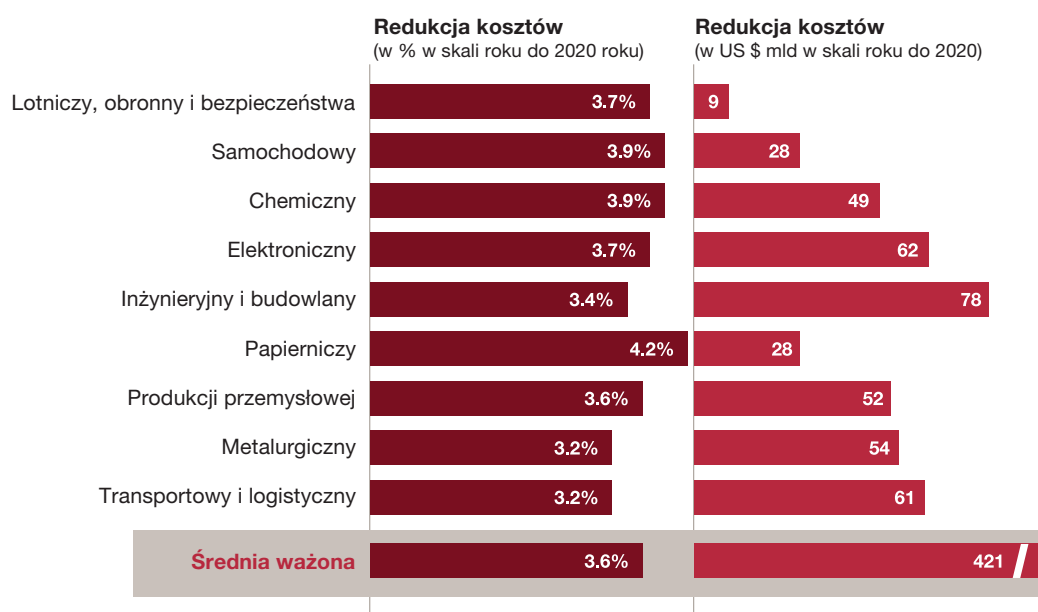
Rysunek 2: Liderzy są prawie trzykrotnie bardziej efektywni w łączeniu wzrostu dużych przychodów ze znaczącą redukcją kosztów



2. Skokowy wzrost efektywności

Za sprawą wprowadzanych zmian, średni spadek kosztów operacyjnych, jakiego spodziewają się firmy uczestniczące w przeprowadzonym przez nas badaniu wynosi (w perspektywie do 2020 roku) 3,6 procenta w skali roku, co ma przełożyć się na 421 mld dolarów rocznie. Oczekiwany spadek jest różny dla poszczególnych sektorów gospodarki. Przedstawiciele przemysłu metalurgicznego, a także transportu i logistyki przewidują spadek kosztów na poziomie 3,2%, tymczasem branża papiernicza zakłada, że uda się osiągnąć wynik lepszy o 1 punkt procentowy.

Rysunek 3: Firmy z każdego sektora przemysłu spodziewają się znacznego obniżenia kosztów



Pytanie: Jakich skumulowanych korzyści z digitalizacji można się spodziewać w ciągu najbliższych 5 lat?

Oszczędności będą możliwe między innymi dzięki wykorzystaniu w przedsiębiorstwach zintegrowanych systemów planowania i harmonogramowania produkcji. Rozwiązania tego rodzaju integrują dane pochodzące z całej firmy, począwszy od czujników po systemy planowania zasobów przedsiębiorstw. Dodatkowe zasilenie stanowią informacje pochodzące z poziomych łańcuchów wartości (np. informacje o stanach magazynowych, czy wielkości składanych zamówień). Kluczową rolę odgrywają algorytmy optymalizujące prowadzenie prac konserwacyjnych urządzeń produkcyjnych, pomagające przewidzieć obciążenie linii produkcyjnej i czas bezawaryjnej pracy maszyn. Prace systemów end-to-end w czasie rzeczywistym wspierają planowanie zasobów na każdym etapie produkcji oraz współpracę w ramach pionowego łańcucha wartości. Głębszą integrację z dostawcami umożliwi wykorzystanie technologii chmurowej oraz rozwiązań track & trace, które umożliwią zarządzanie procesem dostaw.

Jak Przemysł 4.0 wpływa na zwiększenie przychodów, wydajności i obniżenie kosztów

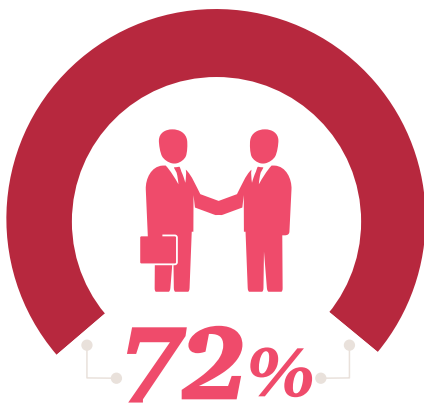
Dodatkowe przychody z:	Niższe koszty i większa wydajność dzięki:
Digitalizacji obecnego portfolio produktów i usług	Kontroli jakości w czasie rzeczywistym opartej na analizie danych
Nowych cyfrowych produktów, usług i rozwiązań	Modułowym, elastycznym i dostosowanym do klienta koncepcjom produkcji
Oferowania analizy gromadzonych danych procesowych jako usługi	Informacji uzyskiwanej w czasie rzeczywistym o odchyleniach w procesie produkcji i produktach, rozszerzona rzeczywistość i optymalizacja dzięki analityce danych
Produktów spersonalizowanych i masowej indywidualizacji	Możliwościami predykcji dotyczącym działania kluczowych aktywów, dzięki wykorzystaniu algorytmów do optymalizacji, napraw i utrzymywania grafiku i czasu działania aktywów
Wysokich marż osiąganych poprzez większe dostosowanie produktów do potrzeb klienta	Integracji pionowej sensorów poprzez systemy MES. Planowanie produkcji w czasie rzeczywistym w celu lepszej użycia maszyn i większej wydajności
Zwiększenia udziału w rynku w ramach podstawowej oferty produktowej	Integracji poziomej oraz systemowi track-and-trace – kontrolowania przepływu produktów w celu lepszego zarządzania zapasami i optymalizacji logistyki
	Digitalizacji i automatyzacji procesów w celu optymalnego wykorzystania zasobów ludzkich i szybszemu działaniu operacyjnemu
	Systemowemu, kompleksowemu i optymalnemu planowaniu w czasie rzeczywistym oraz współpracy poziomej przy wykorzystaniu platform do planowania produkcji zlokalizowanych w chmurze
	Zwiększeniu skali poprzez zwiększenie udziału w rynku kluczowych produktów

3. Pogłębione relacje z klientem

Czwarta rewolucja przemysłowa odmienia sposób, w jaki produkty docierają na rynek. Następuje przejście z modelu „push”, czyli wypychania produktów na rynek, do modelu „pull”, gdzie finalni odbiorcy są silniej związani z producentami.

Nawiązanie głębszych relacji z klientem umożliwi z jednej strony analityka danych pochodzących z rynku. Dzięki niej możliwe stanie się lepsze dostosowanie produktu do potrzeb klienta, między innymi za sprawą technologii druku 3D.

Rysunek 4: Przemysł 4.0 pomaga firmom poprawiać relacje z klientami



Odsetek firm wykorzystujących analitykę danych do poprawy relacji z klientem oraz analizy zachowania klientów (customer intelligence) w czasie całego cyklu życia produktu.

W jaki sposób firmy nawiązują głębsze relacje z klientami?



W badaniu 72% respondentów wskazało, że dzięki analityce danych firmy znacząco poprawią relacje z klientami w czasie całego cyklu życia produktu. W segmencie B2B możliwe stanie się dodatkowo wspomaganie swoich klientów w tworzeniu łańcucha wartości i poprawie jego efektywności. Aż 38% przedstawicieli firm biorących udział w naszej ankiecie zadeklarowało, że zamierza oferować na rynku usługi związane z analityką danych.

4. Zmiana kultury organizacyjnej firm

Transformacja cyfrowa oraz powstające ekosystemy urządzeń wymuszają zmianę modeli organizacyjnych poszczególnych firm. Wdrażane stosunkowo szybko zmiany powodują, że firmy chcą mieć pewność, że ich pracownicy dogłębnie je rozumieją i że opanowują przypisywane im nowe role. W naszej ankiecie respondenci wskazywali, że do najpoważniejszych wyzwań należą kwestie wewnętrzne – kultura organizacyjna, a także aspekty związane z przywództwem i kompetencjami. Aż 50% ankietowanych wskazało na brak w ich organizacjach właściwej kultury i odpowiednich szkoleń. Jednocześnie Przemysł 4.0 stał się siłą napędową zmian, 69% respondentów zadeklarowało, że ich firmy będą dążyły do zwiększenia wewnętrznych kompetencji związanych z analityką danych. Część firm zamierza nawiązać w tym celu współpracę z innymi podmiotami.

Rysunek 5: Brak cyfrowej kultury i szkoleń jest największym wyzwaniem firmy



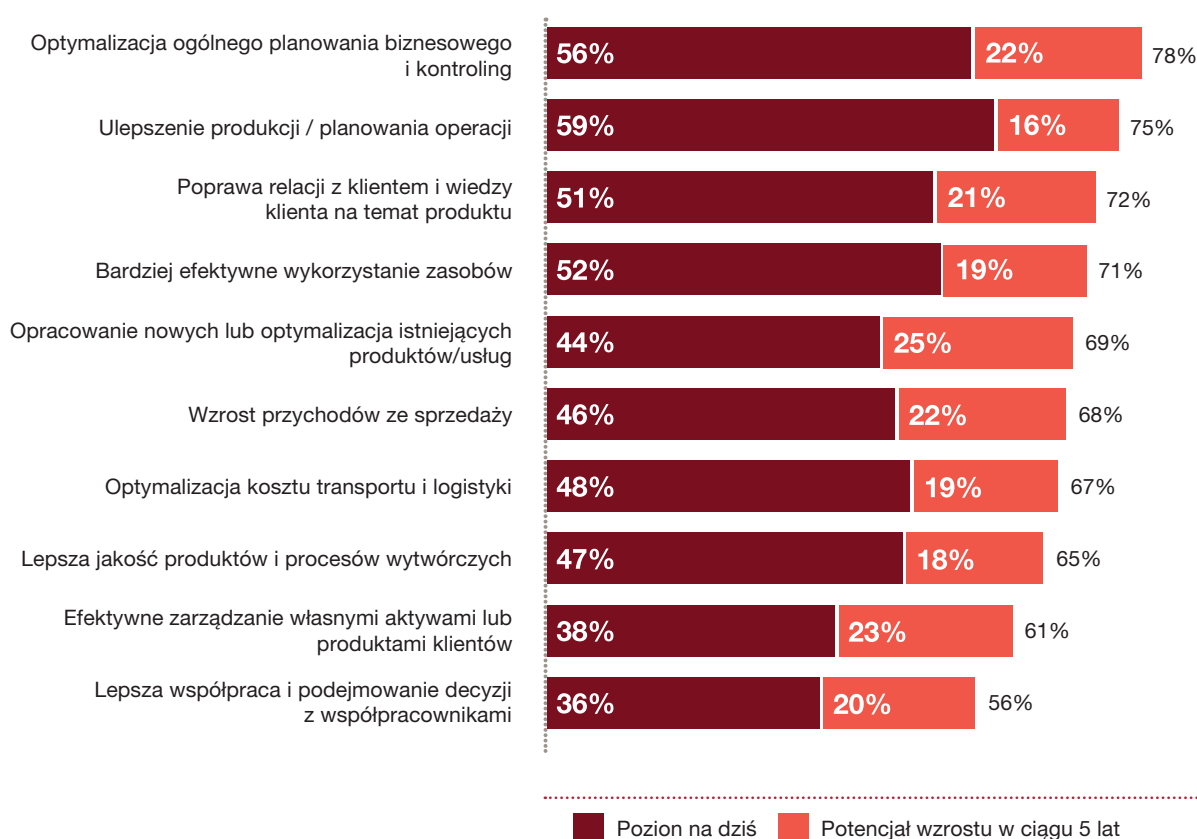
Brak cyfrowej kultury i szkoleń

5. Analityka danych – nieoceniona pomoc w podejmowaniu decyzji

Jak już wskazywaliśmy wcześniej, dane i informacje są jednym z fundamentów czwartej rewolucji przemysłowej. Ogromna ich ilość powoduje jednak, że bez narzędzi analitycznych są one po prostu bezwartościowe.

Warto jednak zaznaczyć, że wciąż firmy mają przed sobą długą i trudną drogę wiodącą do osiągnięcia zaawansowanych zdolności analitycznych. Obecnie jedynie 18% ankietowanych deklaruje, że jest w stanie to zrobić w sposób zaawansowany. Ponad połowa wskazała, że ich organizacje mają istotne braki w tym zakresie.

Rysunek 6: Do czego firmy wykorzystują analitykę danych?



Pytanie: W jakich obszarach dzisiaj używasz analizy danych? W których dodatkowych obszarach Twoja firma będzie wykorzystywała analitykę w ciągu pięciu lat?

Co się musi zmienić? Analityka nie może być organizowana ad hoc. Tymczasem w połowie badanych organizacji nie zostało wypracowane ustrukturyzowane podejście. 38% respondentów zadeklarowało, że do analityki danych wykorzystuje w miarę potrzeb umiejętności pojedynczych pracowników, aż 9% nie posiada żadnych zdolności analitycznych wewnątrz organizacji.

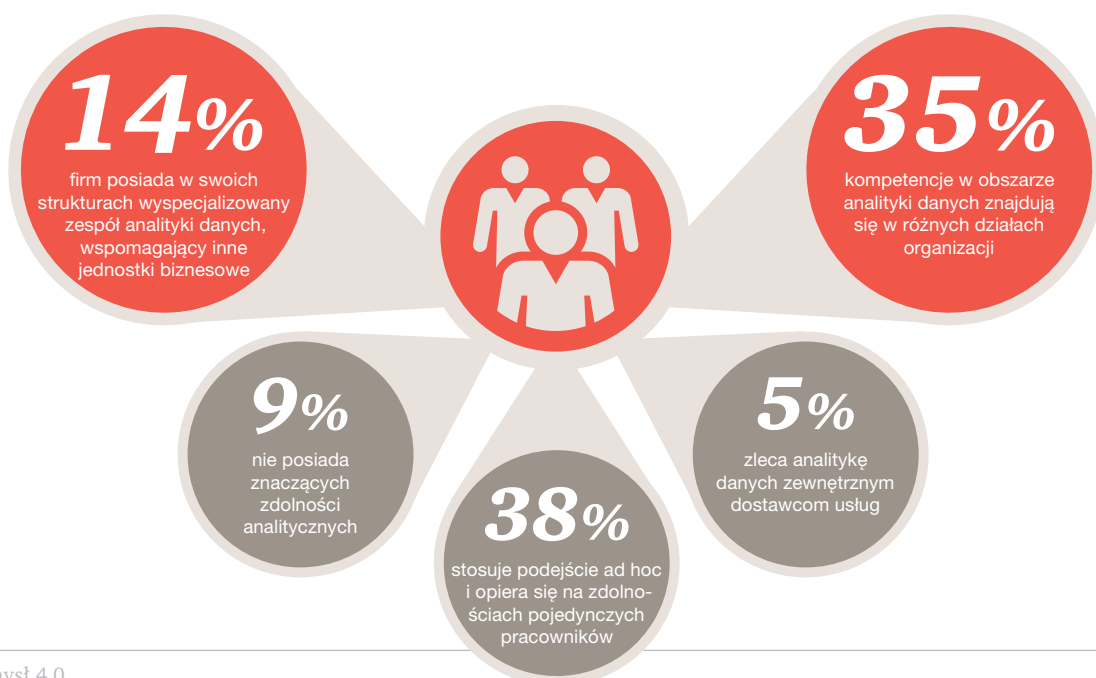
Rysunek 7: Dane analityczne mają coraz większe znaczenie w podejmowaniu decyzji



Tymczasem zgromadzone i skutecznie analizowane dane mogą znacząco usprawnić proces podejmowania decyzji w spółkach. 83% uczestników naszej ankiety uważa, że w przeciągu 5 najbliższych lat będą one miały fundamentalne znaczenie w tym procesie w ich firmach, w tej chwili jedynie połowa ankietowanych wskazała taką odpowiedź. Należy w tym miejscu podkreślić duże zróżnicowanie odpowiedzi. W przypadku sektora lotniczego i obronnego tylko 39% respondentów podkreśliło duże znaczenie danych w procesie decyzyjnym, tymczasem w spółkach z branży elektronicznej odsetek takich odpowiedzi wyniósł aż 66%.

Kierunek zmian jest jednak jasny, liderzy zmian związanych z implementacją rozwiązań Przemysłu 4.0 aż w 73% zadeklarowali wykorzystywanie analityki danych w procesie podejmowania decyzji. To niemal dwa razy więcej w porównaniu do firm, które dopiero rozpoczynają transformację cyfrową.

Rysunek 8: Niemal połowa firm musi utworzyć strukturę organizacyjną umożliwiającą efektywne wykorzystanie analityki danych.

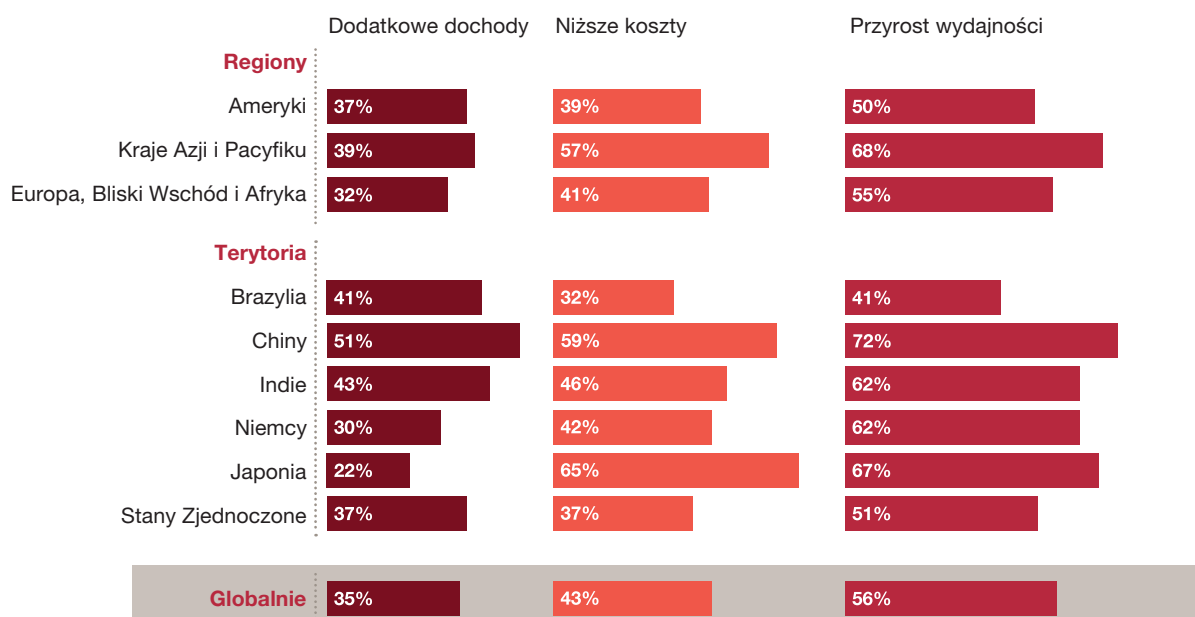


6. Szansa nie tylko dla najbardziej zaawansowanych

Kolejnym efektem czwartej rewolucji przemysłowej jest pogłębianie się więzi pomiędzy poszczególnymi gospodarkami, to z kolei intensyfikuje proces globalizacji. Sprzyja temu fakt, że wiele firm przechodzących czwartą rewolucję przemysłową działa na skalę globalną. Jednocześnie aby sprzedawać produkty dostosowane do preferencji konsumentów w różnych regionach, poszukują one lokalnych partnerów.

Czy czwarta rewolucja przemysłowa oznacza więc, że szanse na największe korzyści mają jedynie najlepiej rozwinięte przedsiębiorstwa i gospodarki? Jak pokazują wyniki naszej ankiety najwięcej na zmianach mogą zyskać gospodarki rozwijające się, ponieważ w części krajów rozwiniętych gospodarczo, czwarta rewolucja przemysłowa przebiega niezwykle powoli. To stwarza ogromną szansę dla firm z pierwszej wymienionej grupy państw. Dodatkowo na ich korzyść działa wzrost kosztów pracy w gospodarczych potęgach.

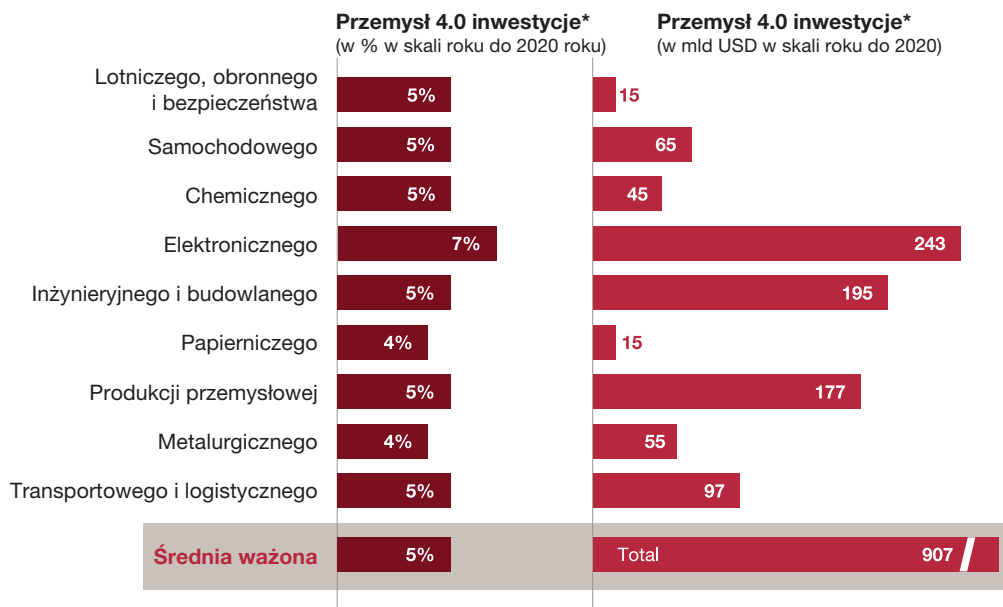
Rysunek 9: Zyski są przewidywane przez firmy przemysłowe we wszystkich regionach



Pokazuje: % respondentów z każdego regionu, w którym oczekiwany jest wzrost o ponad 20% w ciągu następnych pięciu lat

Pytanie: Jakich korzyści z digitalizacji można się spodziewać w ciągu najbliższych 5 lat?

Rysunek 10: Firmy z każdego sektora przemysłu planują znaczące inwestycje



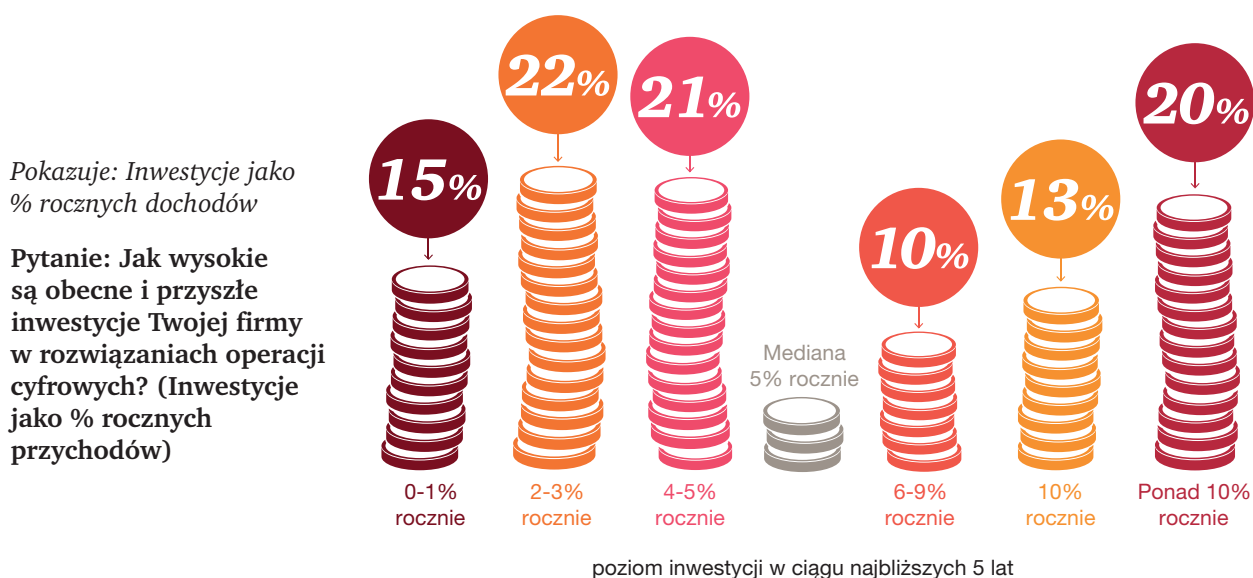
* Inwestycje jako procent rocznych przychodów.

7. Wielkie inwestycje na horyzoncie

Przedstawiciele dziewięciu sektorów biorący udział w naszym badaniu zadeklarowali, że firmy, które reprezentują, łącznie planują przeznaczyć 907 miliardów dolarów rocznie, na wydatki związane z Przemysłem 4.0 w perspektywie do 2020 roku. Suma ta wydaje się ogromna, jednak przedsiębiorcy spodziewają się, że korzyści zrekompensują poniesione nakłady. Największe inwestycje zaplanowały przedsiębiorstwa z branży elektronicznej (7% całości wydatków), najmniej zainwestują spółki z sektora papierniczego i metalurgicznego. Środki finansowe wydadzą przede wszystkim na inwestycje w technologie w zakładach. Będą to między innymi czujniki instalowane na poszczególnych maszynach produkcyjnych, a także rozwiązania pozwalające łączyć ze sobą urządzenia produkcyjne w sieć oraz aplikacje tworzące systemy realizacji produkcji. Niemała część zostanie przeznaczona na szkolenia pracowników, a także zatrudnienie nowych specjalistów, którzy będą wspierali zachodzące w organizacjach przemiany.

Skalę inwestycji dobrze uzmysławia wielkość deklarowanych przez uczestników naszego badania nakładów inwestycyjnych, wyrażona jako odsetek rocznych przychodów. Aż 20% spółek chce przeznaczyć na inwestycje więcej niż 10% rocznych przychodów, kolejnych 13% zapowiada inwestycje na poziomie 10%. Firmy, które nie poczyniły znaczących nakładów inwestycyjnych w ostatnich dwóch latach, planują znacząco zwiększyć ich poziom w przeciągu najbliższych 5 lat, aby umocnić swoją pozycję rynkową. Część przedsiębiorstw wciąż jednak zapowiada bardzo ograniczone działania. Czy ich przedstawiciele czekają na pojawienie się „technologii idealnej”? Zdaniem ekspertów PwC takie podejście może okazać się bardzo krótkowzroczne. Jak wskazywaliśmy wcześniej, Przemysł 4.0 to nie tylko zakup nowych technologii. To całościowa, czasochłonna przebudowa istniejącej w przedsiębiorstwach kultury organizacyjnej oraz kompleksowe szkolenia pracowników. Taka metamorfoza wymaga opracowania i konsekwentnego wdrażania przez lata przyjętych założeń. Firmy nie wdrażające zmian zachodzących w związku z czwartą rewolucją przemysłową narażone są na pozostanie w tyle za liderami przemian i doprowadzenie do sytuacji, w której dogonienie najbardziej zaawansowanych technologicznie i organizacyjnie graczy będzie wymagało ogromnych nakładów i błyskawicznych zmian. Tego rodzaju przedsiębiorstwa staną się też znacznie mniej atrakcyjne dla inwestorów i mogą doświadczyć trudności w pozyskiwaniu kapitału.

Rysunek 11: Firmy, które nie inwestują strategicznie stracą przewagę konkurencyjną





Michał Gawrysiak

Menedżer w Grupie Energetycznej PwC

Energetyka potrzebuje decyzji opartych o skuteczną analizę danych OT

Dzięki intensywnemu rozwojowi technologii informatycznych w przemyśle przedsiębiorstwa dysponują obecnie szybkim dostępem do szerokiego zakresu informacji. Dotyczy to nie tylko danych gromadzonych w systemach klasy ERP, lecz również informacji technicznej pochodzącej z systemów produkcyjnych. W konsekwencji, przedsiębiorstwa dysponują ogromnymi zasobami informacji, które powinny stanowić podstawę do podejmowania decyzji biznesowych. Odpowiednie wykorzystanie tych danych w złożonych narzędziach analitycznych, będzie kluczowym elementem budowy przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw w tym sektorze.

Branża energetyczna od kilku lat działa w warunkach ciągłej presji konkurencyjnej. Odbija się to na wynikach przedsiębiorstw energetycznych. Z tego powodu poszukują one źródeł optymalizacji pozwalających na poprawę wyników finansowych. Przedsiębiorstwa energetyczne dostrzegły duży potencjał optymalizacyjny wynikający z wykorzystania danych produkcyjnych w decyzjach biznesowych i obecnie pracują nad pilotażowymi rozwiązaniami. Rozwiązania te dotyczą różnych obszarów biznesowych, od decyzji strategicznych po bieżącą działalność operacyjną. Połączenie informacji technicznej z finansową pozwala bowiem na identyfikację obszarów działalności, elementów procesów produkcyjnych, handlowych, etc., które mają największy wpływ na kreowanie wartości spółek energetycznych.

Z perspektywy strategicznej, narzędzia analityczne i dostępne dane z produkcyjnych systemów operacyjnych (OT) mogą być wykorzystywane w procesach planowania. Automatyzacja planowania i wykorzystanie historycznych danych operacyjnych:

- pozwala na skrócenie i wyższą jakość procesu planowania,
- umożliwia zwiększenie częstotliwości aktualizacji planów.

W konsekwencji, prowadzi to do poprawy dokładności i jakości przygotowanych planów umożliwiając bardziej efektywne zarządzanie przedsiębiorstwem i podejmowanie decyzji o inwestycjach, modernizacjach, zarządzaniu majątkiem, etc.

Na poziomie operacyjnym narzędzia analityczne wykorzystujące faktyczne dane produkcyjne pochodzące z systemów OT mogą być użyte w wielu aspektach. Od optymalizacji pracy kluczowych instalacji i całych bloków energetycznych, predykcyjnego utrzymania ruchu, optymalizację planów remontowych, gdzie poza elementem technicznym powinny być również uwzględniane skutki finansowe podejmowanych decyzji. Przełożenie informacji technicznej na finansową (np. faktyczny, aktualny poziom kosztów krańcowych) może pozwalać na lepsze zarządzanie pozycją handlową przedsiębiorstw. Wykorzystanie dostępnych informacji o rynku i klientach pozwala na budowę lepszej oferty handlowej adresowanej do obecnych klientów spółek. Jednocześnie te same informacje stanowić mogą podstawę do budowy i operacjonalizacji strategii pozyskania nowych klientów.

Trendy światowe wskazują, że organizacje w coraz większym stopniu opierają swoje decyzje biznesowe o narzędzia analityczne. Stąd wydaje się, że przedsiębiorstwa energetyczne muszą podjąć decyzję, „kiedy?”, a nie „czy?” taką zmianę, w pełnej skali, należy wprowadzić. Wykorzystanie potencjału tkwiącego w danych posiadanych przez spółki energetyczne lub danych dostępnych na rynku wymaga bowiem szeregu zmian w modelu ich funkcjonowania. Zmiany te dotyczą poziomu procesowego (gdzie np. uwzględnione zostaną elementy analityki w procesach podejmowania decyzji), organizacyjnego (np. budowa kompetencji analitycznych, zmiana ról IT/OT) czy technicznego (np. identyfikacja źródeł danych, wdrożenia niezbędnych narzędzi, integracja rozwiązań IT/OT). Odwlekanie decyzji o zmianach modelu biznesowego może wpłynąć na pozycję konkurencyjną i wartości spółek energetycznych na rynkach.



Patryk Gęborys

Lider obszaru bezpieczeństwa systemów przemysłowych PwC

Cyberbezpieczeństwo systemów przemysłowych – wyzwania dla Przemysłu 4.0

Koncepcja przemysłu czwartej generacji zakłada m.in. ścisłą integrację obszarów, które do tej pory działały rozłącznie – np. systemów produkcji oraz systemów IT wspierających bezpośrednio działania rynkowe. Ogromne ilości danych zbierane z wielu różnorodnych urządzeń i systemów są przetwarzane z wykorzystaniem zaawansowanych algorytmów, hurtowni danych oraz wielkiej mocy obliczeniowej. Wszystko w celu uzyskania nowego spojrzenia na procesy produkcyjne i biznesowe.

Pytanie, czy obecne środowiska produkcyjne są gotowe na ekspozycję na cyfrowy świat zewnętrzny? Wiele z linii produkcyjnych, które wyposażane są w ultranowoczesne czujniki (IoT), nie było projektowanych z myślą o działaniu w cyberprzestrzeni.

Już teraz obserwujemy masowe wykorzystywanie błędów i podatności w urządzeniach IoT. W październiku 2016 roku botnet Mirai złożony z ponad 400 000 kamerek internetowych został użyty do ataków na strony WWW dostawców usług internetowych i portali. Z drugiej strony, firmy produkcyjne są obiektem dedykowanych celowanych ataków na systemy produkcyjne. W 2015 roku ukraińskie przedsiębiorstwo energetyczne stało się ofiarą cyberataku. W jego wyniku ponad 200 000 gospodarstw domowych zostało pozbawionych energii elektrycznej.

Liczba wykrywanych podatności w systemach produkcyjnych systemach operacyjnej (OT) stale wzrasta. Rośnie też liczba obserwowanych w nich incydentów bezpieczeństwa. Świat produkcji dołącza do świata IT także w zakresie cyberzagrożeń – należy o tym pamiętać i wziąć pod uwagę przy planowaniu cyfrowej transformacji firmy produkcyjnej. Strategia cyberbezpieczeństwa musi uwzględniać mechanizmy ochrony procesów produkcyjnych. Firmy zaczynają o tym myśleć i coraz więcej z nich powołuje dedykowane komórki, które mają zająć się tym obszarem.

Należy wziąć pod uwagę odpowiednie przygotowanie personelu technicznego związanego z automatyką, który do tej pory nie miał styczności z zaawansowanym złożonym oprogramowaniem. Kluczowe stają się także środki prewencyjne na styku ze światem IT oraz detekcyjne w sferze produkcji, aby być w stanie wykryć i zareagować na atak.

W złożonym świecie Industry 4.0 jest tylko kwestią czasu, gdy zagrożenia ze sfery IT przeniosą się masowo do sfery OT. Czy firmy będą wtedy w stanie odpowiedzieć sobie na pytanie – kto naprawdę kontroluje moje procesy przemysłowe?



Jak idee Przemysłu 4.0 postrzegają i realizują polskie firmy?

*Po analizie wyników badania
globalnego, postanowiliśmy przyjrzeć
się bliżej jak odpowiedzi rodzimych
przedsiębiorców wyglądają na tle
wyników ze świata.*








Warto zacząć od faktu, że Polscy przedsiębiorcy patrzą bardzo optymistycznie na szanse jakie niesie za sobą Przemysł 4.0. Respondenci bardzo wysoko ocenili poziom zaawansowania transformacji cyfrowej w swoich przedsiębiorstwach, zarówno w porównaniu do bezpośrednich konkurentów jak i w odniesieniu do przedsiębiorstw z innych krajów. Wiele jednak wskazuje na to, że uczestnicy badania nie mają pełnej wiedzy na temat najnowszych rozwiązań stosowanych na świecie. Duża część rodzimych firm wciąż znajduje się na etapie automatyzacji pojedynczych stanowisk (a więc trzeciej rewolucji przemysłowej), nie zaś tworzenia ekosystemów współpracujących ze sobą bez pośrednictwa człowieka urządzeń (co cechuje Przemysł 4.0). Biorąc pod uwagę historycznie złą kondycję wielu polskich przedsiębiorstw, większość respondentów postrzega rozwój w ostatnich latach jako olbrzymi skok i zmiany o kompleksowym charakterze.

Wiele spółek nie stawia póki co na długoterminowe plany, ale raczej na szybkie łatwe do wprowadzenia zmiany, polegające na podniesieniu wydajności produkcji lub obniżeniu kosztów. Bardziej zaawansowane przedsiębiorstwa implementują elementy Przemysłu 4.0. Głównymi przeszkodami hamującymi

Polskie przedsiębiorstwa są bardziej optymistyczne w ocenie swojego poziomu cyfryzacji niż zagranicze.

Firmy deklarujące wysoki stopień digitalizacji w wybranym obszarze

	Polska 	Świat 
 Pionowy łańcuch wartości	52%	41%
 Poziomy łańcuch wartości	46%	34%
 Cyfrowe modele biznesowe	36%	29%
 Rozwój produktów i technika	53%	42%
 Dostęp klienta, kanały sprzedaży i marketingu	47%	35%

Pokazuje: Odsetek badanych firm raportujących wysoki stopień cyfryzacji (4 lub 5, w skali od 1 „bardzo niski” do 5 „bardzo zaawansowany”)

Pytanie: Jak byś sklasyfikował obecny poziom cyfryzacji i integracji w następujących obszarach w firmie?

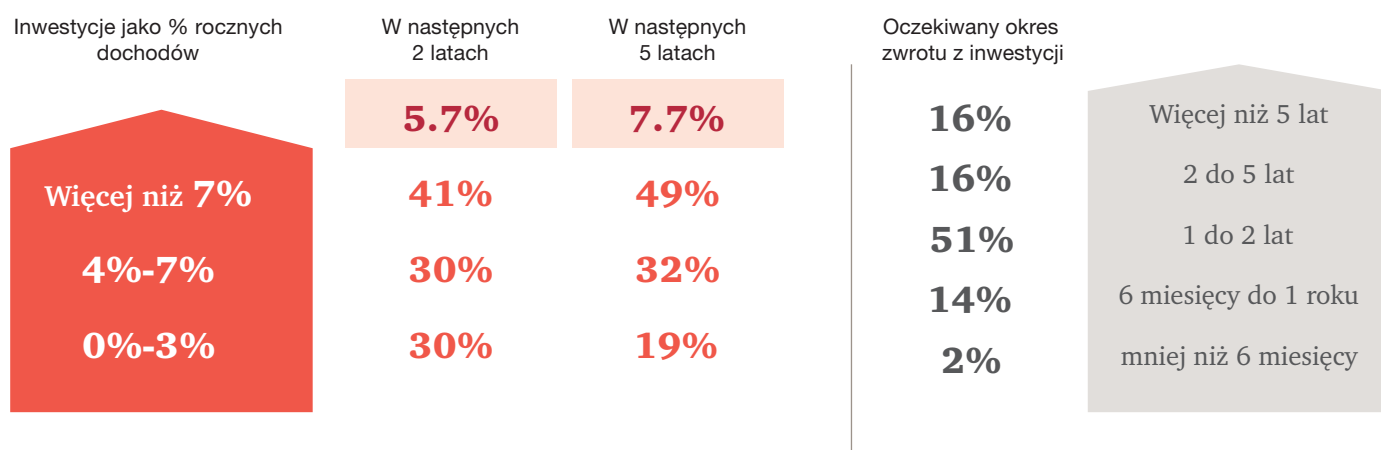
głębszą metamorfozę są wysokie koszty jej wprowadzenia oraz brak niezbędnej infrastruktury (na przykład zbyt mała liczba szerokopasmowych łączy internetowych).

Szczegółowe wyniki badania potwierdzają jednak ogromny optymizm polskich respondentów. W każdym z badanych obszarów polskie wyniki były lepsze od średniej globalnej. Jak wskazaliśmy wcześniej, może to być efekt przyspieszonego rozwoju rodzimych przedsiębiorstw w ostatnich latach, mylnego niejednokrotnie z pełną transformacją cyfrową. Jednocześnie aż 39% respondentów wskazało, że w porównaniu z głównymi konkurentami ich przedsiębiorstwa są zaawansowane lub bardzo zaawansowane. 45% uznało, że ich firmy są na tym samym poziomie co najważniejsi konkurenci. Już dziś 54% ankietowanych deklaruje, że w ich firmach dane odgrywają znaczącą rolę w procesie decyzyjnym. W perspektywie najbliższych 5 lat odsetek ten wzrośnie do 87%. Są to wyniki zbliżone do globalnych, wynoszących odpowiednio 50 i 83%.

Nadchodzące pięć lat będzie okresem znaczącego wzrostu nakładów inwestycyjnych. W ostatnich dwóch latach ich średnia wysokość wyniosła 5,7% rocznych przychodów spółek, jednak do 2020 roku mają one wzrosnąć aż do 7,7%, co przełoży się na wydatki wynoszące ponad 100 mld złotych rocznie. Aż 83% respondentów jest przekonanych, że uzyska zwrot z poczynionych inwestycji w ciągu maksymalnie pięciu lat.

Oczekuje się, że inwestycje w digitalizację osiągną 100 mld zł rocznie, zwrot z inwestycji dla dwóch trzecich z nich oczekiwany jest w ciągu 2 lat lub mniej

Odsetek przychodów, które należy przeznaczyć na cyfryzację; Przewidywany okres zwrotu z inwestycji



Uwaga: Pola pokazują średnie inwestycje (mediana)

Pytanie: Jak wysokie są obecne i przyszłe inwestycje Twojej firmy w rozwiązania operacji cyfrowych?

Pytanie: Jaki okres zwrotu z inwestycji oczekujesz od swoich inwestycji cyfrowych?

Jakie obszary chcą rozwijać polskie przedsiębiorstwa? 29% ankietowanych stwierdziło, że ich organizacje zamierzają wykorzystać technologie cyfrowe do modyfikacji istniejącej gamy produktów, 27% zadeklarowało, że ich firmy pragną rozbudować swoją ofertę o nowe, innowacyjne produkty. Tyle samo zapowiedziało inwestycje w usługi polegające na analityce danych na rzecz innych przedsiębiorstw.

Pełna implementacja rozwiązań z zakresu Przemysłu 4.0 nie będzie jednak łatwa. Dla krajowych firm największym wyzwaniem może okazać się pozyskanie niezbędnych środków finansowych. Problem stanowić będzie też brak wsparcia pracowników ze strony kadry zarządzającej i jasnej wizji tego w jaki sposób powinny przebiegać zmiany. Wreszcie w wielu przypadkach niemożliwe będzie zacieśnienie współpracy z partnerami biznesowymi, z uwagi na ich niedojrzałość organizacyjną i technologiczną. Warty odnotowania jest fakt, że ranking wyzwań stworzony na podstawie uczestników

Podstawowe przeszkody to finanse i infrastruktura

Wyzwania i przeszkody dla budowania zdolności w zakresie operacji cyfrowych



Uwaga: Możliwe maksymalnie 3 wskazania

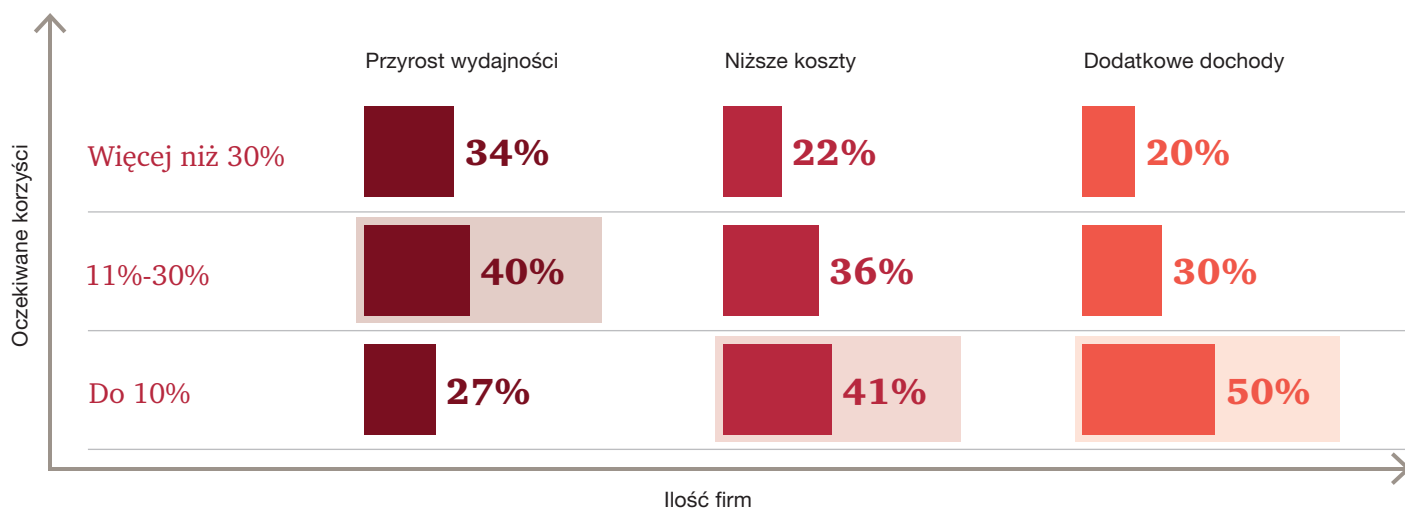
Pytanie: Gdzie są największe wyzwania dla budowania zdolności w zakresie operacji cyfrowych w firmie?

globalnego badania i ten zbudowany w oparciu o odpowiedzi polskich przedsiębiorców jest nieco odmienny. W większości firm na świecie za fundamentalny problem uznana została konieczność transformacji kultury organizacyjnej oraz odpowiednie szkolenia dla pracowników. W Polsce za duży problem uznał tę kwestię jedynie co czwarty ankietowany.

Pomimo tych trudności śmiało można powiedzieć, że przedstawiciele polskich firm z dużym optymizmem patrzą w przyszłość i spodziewają się, że dokonywane przez nich kolejne kroki w ramach transformacji cyfrowej przyniosą wymierne korzyści – przede wszystkim związane z wydajnością. Aż 34% respondentów spodziewa się jej poprawy o przeszło 30%, zaś 40% oczekuje jej wzrostu o 11 do 30%. Zdaniem 22% ankietowanych wprowadzane zmiany przyczynią się do redukcji kosztów o ponad 30%, zaś 20% spodziewa się takiego samego wzrostu przychodów.

Liderzy z optymizmem czekają na rezultaty transformacji cyfrowej

Oczekiwane korzyści z cyfryzacji



Pytanie: Jakich skumulowanych korzyści z cyfryzacji można się spodziewać w ciągu najbliższych 5 lat?

6 kroków do osiągnięcia sukcesu

Wdrażanie rozwiązań z zakresu Przemysłu 4.0, implementacja i skuteczne wykorzystywanie nowych technologii to bardzo złożony i czasochłonny proces. Aby zdobyć przewagę nad konkurentami niezbędne jest pełne zaangażowanie kadry zarządzającej oraz zabezpieczenie środków na planowane inwestycje. W oparciu o dużą liczbę projektów transformacyjnych, przeprowadzonych razem z liderami rynkowymi z branży przemysłowej, eksperci PwC opracowali sześć kroków, jakie pomogą stać się firmie liderem Przemysłu 4.0.



Stwórz strategię

1



Uruchom projekty pilotażowe

2



Precyzyjnie określ potrzeby i zasoby

3



Naucz się analityki danych

4



Zbuduj odpowiednią kulturę

5



Stwórz ekosystem

6



Krok 1 – Stwórz strategię

Podstawowe znaczenie ma stworzenie strategii związanej z Przemysłem 4.0. Do jej budowy potrzebne jest określenie stopnia zaawansowania technologicznego organizacji i wyznaczenie priorytetów na kolejnych pięć lat. Często popełnianym błędem jest realizacja koniecznych zmian poprzez istniejącą, silosową strukturę firmy. Tymczasem opisywana metamorfoza będzie skuteczna tylko jeżeli uda się wypracować holistyczne spojrzenie, dzięki któremu możliwe będzie znalezienie i wykorzystanie mocnych stron organizacji w charakterze fundamentów, na których będzie można oprzeć kompleksową przebudowę. Istotne jest także określenie, które systemy funkcjonujące w organizacji można wykorzystać i w przyszłości zintegrować z nowymi rozwiązaniami.

Wyznaczając cel, do którego realizacji dążyć ma przedsiębiorstwo, warto postawić pytanie co może ono osiągnąć dzięki współpracy z klientami, dostawcami, partnerami, a nawet konkurentami.



Pytania pomocne podczas rozwijania Twojej strategii:

Co mógłbym zyskać poprzez lepszą współpracę z klientami, dostawcami, partnerami technologicznymi, a nawet konkurentami?

W jaki sposób zmienia się zachowanie klienta i jak w odpowiedzi na to powinny się zmienić moje relacje z klientami?

Dokonując takiej analizy warto wyjść poza aspekty stricte techniczne i przeanalizować jaki wpływ będą mieć przeprowadzone zmiany na łańcuch wartości i więzi z klientami.

W krytycznym okresie transformacji, fundamentalne znaczenie ma jasne przywództwo, tak samo istotne jest także zaangażowanie wszystkich interesariuszy, którzy będą zaangażowani w cały proces i implementację zmian. Ważne jest więc, aby każdy znał swoją rolę, a cele były kaskadowane na kolejne szczeble.

Model PwC dojrzałości cyfrowej organizacji – kompetencje Industry 4.0 należy rozwijać w siedmiu wymiarach i czterech etapach

	1 Cyfrowy nowicjusz	2 Integracja pionowa	3 Współpraca pozioma	4 Cyfrowy czempion
Cyfrowy model biznesowy i dostęp do klienta	Pierwsze cyfrowe rozwiązanie i pojedyncze aplikacje	Produkty cyfrowe, usługi wzbogacone oprogramem, sieć połączonych maszyn i dane jako główny wyróżnik	Zintegrowane rozwiązania dla klientów w obrębie łańcucha dostaw. Współpraca z zewnętrznymi partnerami.	Rozwój nowego dynamicznego modelu biznesowego z innowacyjnymi produktami i portfolio usług, lot size 1
Cyfryzacja produktów i usług	Kanały online są oddzielone od kanałów offline, koncentracja na produkcji versus na kliencie	Dystrybucja wielokanałowa z wykorzystaniem kanałów online i offline; uruchomienie analityki danych np. w celu personalizacji, dopasowania do potrzeb klienta	Zindywidualizowane podejście do klienta i interakcja wspólnie z partnerami z łańcucha wartości. Wspólne, zintegrowane interfejsy.	Zintegrowane zarządzanie podróżą klienta poprzez wszystkie cyfrowe kanały sprzedaży i marketingu; doświadczenia klienta i relacje z nim
Cyfryzacja i integracja poziomych i pionowych łańcuchów wartości	Cyfrowy i zautomatyzowany podproces. Częściowa integracja zawierająca produkcję lub z udziałem wewnętrznych i zewnętrznych partnerów. Standardowe procesy regulujące zasady współpracy.	Cyfryzacja pionowa, wystandaryzowane i zharmonizowane wewnętrzne procesy i przepływy danych w organizacji; ograniczona integracja z zewnętrznymi partnerami	Pozioma integracja procesów i przepływów danych z klientami i partnerami zewnętrznymi, intensywne korzystanie z danych dzięki pełnej integracji w obrębie całej sieci	W pełni zdigitalizowany i zintegrowany ekosystem partnerów z samooptymalizującymi się wirtualnymi procesami; koncentracja na kluczowej kompetencji; zdecentralizowana autonomia. Dostęp w czasie bliskim rzeczywistości to rozszerzonego zakresu informacji operacyjnych
Przetwarzanie i analiza danych jako kluczowa kompetencja	Zdolności analityczne oparte głównie na częściowo manualnych systemach do analizy danych; Selektywny monitoring danych i ich przetwarzanie, brak predykcji	Zdolność do analizy danych przy wsparciu centralnego procesu (Business Intelligence), wyizolowany, niewystandaryzowany system wsparcia decyzji biznesowych	Centralny system BI konsolidujący wszystkie istotne wewnętrzne i zewnętrzne źródła informacji, pojawiające się analizy predykcyjne. Dedykowane systemy wspierające podejmowanie decyzji i zarządzanie incydentami	Wykorzystywanie analityki predykcyjnej do celów optymalizacji i automatycznego zarządzania incydentami w czasie rzeczywistym z inteligentną bazą danych i samouczącym się algorytmem umożliwiającymi analizę wpływu i wsparcie procesów decyzyjnych
Zwinna architektura IT	Wewnętrzna, rozproszona architektura IT	Homogeniczna wewnętrzna architektura IT. Rozwijające się połączenie między poszczególnymi ośrodkami danych	Wspólne architektury IT w sieci partnerów. Jedna zintegrowana baza danych z wysoko wydajną architekturą.	Jedna, elastyczna baza danych, integrująca również dane płynące z zewnątrz. Ustabilizowana sieć partnerów, bezpieczna wymiana danych
Zgodność, bezpieczeństwo, kwestie prawne i podatkowe	Tradycyjne struktury nieuwzględniające cyfryzacji	Zidentyfikowane wyzwania cyfrowe, ale jeszcze nie zaadresowane całościowo	Spójnie zaadresowane ryzyko cyfrowe w odniesieniu do współpracujących partnerów	Optymalizacja sieci łańcucha wartości pod kątem compliance, bezpieczeństwa, prawnym i podatkowym
Organizacja, pracownicy i kultura cyfrowa	Koncentracja na silosach, funkcyjnym podziale organizacji	Współpraca między poszczególnymi funkcjami przedsiębiorstwa, ale nie ustrukturyzowana i incydentalna	Współpraca w ramach całej firmy i zachęta do dzielenia się	Współpraca kluczową wartością



Krok 2 – Uruchom projekty pilotażowe

Tak rozbudowany i kompleksowy projekt, jakim jest wdrożenie Przemysłu 4.0, będzie generował wiele wyzwań. Dodatkowo na samym początku mogą pojawić się trudności z pozyskaniem finansowania, tym większe, że zespoły pracujące przy wdrażaniu rozwiązań jakie niesie za sobą czwarta rewolucja przemysłowa będą z początku miały ograniczone możliwości zaprezentowania efektów swojej pracy.

Projekty pilotażowe mogą częściowo pomóc rozwiązać przywołane problemy. Pomimo tego, że nie każdy zakończy się pełnym sukcesem, zgromadzona w trakcie realizacji wiedza może okazać się bezcenna. Jednocześnie pokazując efekty prac z różnych obszarów, łatwiej będzie przekonać potencjalnych inwestorów.

Określając zakres projektów pilotażowych warto je ograniczać i budować w taki sposób aby wyrywkowo prezentowały korzyści jakie może przynieść Przemysł 4.0. Przykładowo, mogą być one związane z integracją dwóch lub więcej zakładów produkcyjnych w ramach poziomego łańcucha wartości, przy użyciu danych

Możliwości wdrożenia Industry 4.0 istnieją zarówno w pionowym jak i poziomym łańcuchu wartości



przesyłanych w czasie rzeczywistym. Może to być także ściślejsze połączenie z którymś ze współpracujących z firmą dostawców, realizowane w ramach pionowego łańcucha wartości, na przykład przy wykorzystaniu technologii śledzącej track and trace.

Krok 3 – Precyzyjnie określ potrzeby i zasoby



Kolejnym krokiem powinno być zdefiniowanie, w oparciu o przeprowadzone projekty pilotażowe, zasobów jakie będą potrzebne do dalszego działania. Niezbędne jest wskazanie kluczowych elementów dla pomyślnego wprowadzenia nowego, opartego o technologie modelu biznesowego i dokonanie wewnętrznej transformacji cyfrowej. Działania te winna wesprzeć analiza czterech aspektów – organizacyjnego, zasobów ludzkich, organizacji procesów i technologii. Warto podkreślić, że zasobem o krytycznym znaczeniu są ludzie z odpowiednimi kompetencjami. Pełne wykorzystanie potencjału Przemysłu 4.0 umożliwi jedynie posiadanie w organizacji odpowiednich zasobów wiedzy. Paradoksalnie największym ograniczeniem może okazać się właśnie niezdolność do przyciążenia niezbędnych specjalistów, lub odpowiedniego przeszkolenia zatrudnionych już pracowników. Dodatkowo, transformacja cyfrowa wymaga utworzenia zupełnie nowych stanowisk i zakresów odpowiedzialności, w takich obszarach jak innowacje, czy współpraca z klientami i dostawcami.

Na tym etapie niezbędne jest też odpowiednie uregulowanie kwestii związanych z bezpieczeństwem danych, kontrolą dostępu do nich, czy zarządzaniu wrażliwymi informacjami o klientach.

Krok 4 – Naucz się analityki danych



Jako że skuteczna analiza zgromadzonych danych jest kluczem do pełnego wykorzystania możliwości, jakie daje Przemysł 4.0, konieczne jest określenie gdzie i w jaki sposób umocowany proces ten będzie przebiegał w organizacji. Na wstępnym etapie może to ułatwić powołanie wielofunkcyjnych zespołów ekspertów. Po opracowaniu kompleksowego modelu procesy analityczne powinny zostać wkomponowane w strukturę organizacji. Na tym etapie stworzone winny być procedury zarządzania zgromadzonymi danymi.

Oddzielnym zagadnieniem o fundamentalnym znaczeniu jest wybór odpowiedniej platformy umożliwiającej analizę zgromadzonych danych. Najlepiej aby było to jedno zintegrowane rozwiązanie.



Krok 5 – Zbuduj odpowiednią kulturę

Brak odpowiedniej kultury spowoduje trudności z pozyskaniem lub szybki odpływ najbardziej utalentowanych pracowników. Co powinno stanowić fundament nowego porządku w firmie? Przede wszystkim współpraca, wyrastająca ponad istniejące struktury i podziały. W wielu firmach znaczącym ograniczeniem jest silosowość, organizacje działające w ten sposób będą miały trudności w uzyskaniu pełnych korzyści z czwartej rewolucji przemysłowej. Potrzebne jest także wyraziste przywództwo, zaangażowani menedżerowie kaskadujący cele i wspierający podwładnych. I jeszcze jedno: aby utrzymać przewagę nad konkurencją, firma musi na nowo zdefiniować swoje możliwości szybciej niż to miało miejsce w przeszłości.



Krok 6 – Stwórz ekosystem

Zmiany związane z Przemysłem 4.0 daleko wykraczają poza dogłębną integrację pionowych i poziomych łańcuchów wewnątrz przedsiębiorstwa. Duże znaczenie ma opracowanie kompleksowych rozwiązań w zakresie produktów i usług dla swoich klientów. Jeżeli firma nie jest w stanie tego uczynić konieczne jest nawiązanie współpracy z zewnętrznym partnerem lub wykorzystanie stworzonych w tym celu platform. Dzielenie się wiedzą z innymi firmami może okazać się trudne, dlatego część firm dokonuje przejęć, docelowo głęboka współpraca z innymi podmiotami wydaje się jednak nieunikniona.



Eesti Energia – cyfrowa transformacja w sektorze energetycznym

Technologie i związane z nimi możliwości wykorzystywane są w tej branży przede wszystkim do uzyskiwania przewagi konkurencyjnej, usprawniania łańcuchów produkcyjno-zaopatrzeniowych, czy optymalizacji kosztów funkcjonowania. Ciekawym przykładem efektywnego wdrażania zmiany w modelu biznesowym organizacji opartym o ideę Przemysłu 4.0 jest działająca globalnie estońska spółka Eesti Energia. To zintegrowane pionowo przedsiębiorstwo energetyczne. Zakres działalności firmy to wytwarzanie, dystrybucja, handel hurtowy i sprzedaż energii elektrycznej, a także wydobycie paliw (łupków bitumicznych) oraz wytwarzanie produktów pochodnych ropy naftowej.

Spółka działa przede wszystkim w Europie Północnej i krajach bałtyckich. Rynek ten charakteryzuje się wysoką konkurencyjnością i presją na ceny energii elektrycznej. Wynika to z jego zintegrowania z rynkiem fińskim. Ponieważ portfolio aktywów wytwórczych Eestii Energia bazuje na jednostkach konwencjonalnych, spółka zmuszona była stawić czoła spadającym cenom energii elektrycznej. Zdecydowano o wprowadzeniu zmian, których celem była poprawa efektywności przedsiębiorstwa dzięki usprawnieniu procesów decyzyjnych i operacyjnych wspieranych przez kompleksowe rozwiązania analityczne oparte o technologię IT.

Realizacja programu wdrożenia nowej koncepcji funkcjonowania Eestii Energia, opartej o filozofię Przemysłu 4.0 rozpoczęła się w 2015 roku i trwać będzie do roku 2020. Program obejmuje kompleksowe zmiany organizacyjne i procesowe oraz rozwój obszaru IT.

Nowy model biznesowy Eesti Energia powstał w oparciu o analizę, poprawę efektywności oraz redefinicję istniejących procesów biznesowych. Przygotowano go w sposób, który usprawni współpracę pomiędzy poszczególnymi liniami biznesowymi, zapewni skuteczną wymianę informacji, a przede wszystkim wprowadzi system zarządzania integrujący całą organizację w jeden organizm. Tym samym zmiana uległa filozofia sposobu prowadzenia działalności. Liderzy odeszli od silosowej koncepcji zarządzania na rzecz zintegrowanego zarządzania łańcuchem wartości. Zmiany w obszarze procesowym pociągnęły za sobą reorganizację zakresu odpowiedzialności poszczególnych linii biznesowych, jednostek organizacyjnych, a co za tym idzie, celów biznesowych i systemu mierników efektywności.

Zmiany procesowe i organizacyjne były z jednej strony powodem do uporządkowania przepływu informacji w ramach całego przedsiębiorstwa, z drugiej zaś stały się źródłem dodatkowych potrzeb informacyjnych, kluczowych do podejmowania decyzji. Stąd kolejnym krokiem wdrażania zmian będzie zapewnienie narzędzi niezbędnych do: (i) zbierania, przechowywania i przetwarzania danych technologicznych (ii) zachowania spójności, udostępniania i wymiany danych technologicznych i biznesowych, (iii) analityki danych na potrzeby wsparcia procesów biznesowych, wizualizacji danych, etc. Do takich wymagań biznesowych dostosowane zostaną rozwiązania IT.

Wyzwaniem dla organizacji jest uporządkowanie wykorzystywanych rozwiązań IT oraz wdrożenie nowych systemów pozwalających na poprawę efektywności realizacji procesów biznesowych. Dodatkowo zmiany będą również obejmowały integrację obszarów IT i OT. Dzięki temu możliwe będzie szybkie podejmowanie decyzji biznesowych przy wykorzystaniu narzędzi analitycznych korzystających z przetworzonych informacji technologicznych, dostarczanych przez systemy DCS.

Wdrażając program, Eesti Energia spodziewa się osiągnięcia długoterminowych efektów w postaci zwiększenia przewagi konkurencyjnej na rynku, poprawy wykorzystania posiadanych zasobów i przede wszystkim większej elastyczności decyzyjnej. Będzie to możliwe poprzez redefinicję i optymalizację oraz automatyzację procesów i wykorzystanie rozwiązań IT oraz OT.

Podsumowanie

Jak pokazały nasze badania, postrzeganie Przemysłu 4.0 w organizacjach biznesowych znacząco ewoluowało w ciągu ostatnich dwóch lat. Przedsiębiorstwa przeszły od fazy planowania do realizacji konkretnych projektów i znaczących inwestycji. Można śmiało więc stwierdzić, że czwarta rewolucja przemysłowa stała się faktem. Zgodnie z przewidywaniami firmy GE Digital, w 2020 roku na świecie w ramach cyfrowych ekosystemów funkcjonować będzie 10 tysięcy turbin gazowych, 68 tysięcy silników odrzutowych, 100 milionów żarówek i 152 miliony samochodów. Te liczby robią wrażenie zatem dlaczego tak wiele firm przechodzi kompleksowe metamorfozy?

Siłą napędową Przemysłu 4.0 jest przekonanie, że przedsiębiorstwa efektywnie wdrażające niesione przez nią rozwiązania mogą liczyć na wzrost przychodów rocznych. Według uczestników globalnego badania, w ciągu następnych pięciu lat nastąpi ich średni wzrost o 2,9% przy jednoczesnej redukcji kosztów na poziomie 3,6% w skali roku. Co więcej, liderzy, którzy dokonali już transformacji cyfrowej osiągną najpewniej jeszcze bardziej spektakularne wyniki.

Choć inwestycje już teraz są prowadzone na dużą skalę, nasze badanie wskazuje, iż do 2020 roku nakłady na transformację światowych przedsiębiorstw wytwarzających produkty przemysłowe wyniosą 907 mld dolarów rocznie. Inwestycje te będą skupione przede wszystkim na technologiach cyfrowych, takich jak czujniki lub urządzenia komunikacyjne, ale także na oprogramowaniu i aplikacjach takich jak systemy realizacji produkcji.

Kierunek zmian w podlegających silnym procesom integracyjnym łańcuchach wartości, w produktach i usługach będą wyznaczały potrzeby klientów. Wszystkie one będą coraz lepiej dopasowywane do ich indywidualnych potrzeb. Będzie to możliwe dzięki analityce danych. Liderzy potrafiący efektywnie wykorzystać platformy branżowe, zdobędą znaczną przewagę nad konkurencją.

Jeżeli chodzi o wyzwania, uczestnicy globalnego badania stwierdzili, że największą trudnością związaną z wdrożeniem rozwiązań Przemysłu 4.0 nie będzie pozyskanie właściwej technologii, ale konieczność zmiany kultury organizacyjnej i zdobycia nowych kompetencji. Oczywiście aspekt technologiczny ma również pierwszoplanowe znaczenie. Badane firmy przechodzą obecnie z fazy odkrywania i zrozumienia dostępności danych i ich znaczenia do fazy szerokiego stosowania narzędzi analitycznych.

Dodatkowo wraz z rozrastaniem się cyfrowych ekosystemów, na znaczeniu zyskuje konieczność ustanowienia odpowiednio wysokiego poziomu zaufania cyfrowego, wspieranego przez transparentność i niezaprzeczalność, potwierdzających integralność i pochodzenie danych własnych i danych podmiotów trzecich.

Kontakt



Mariusz Dziurdzia

Partner PwC sektor produkcji przemysłowej

mariusz.dziurdzia@pl.pwc.com

tel. 502 184 117



Marcin Janiszewski

*Ekspert w dziedzinie zarządzania aktywami
i optymalizacji procesów produkcyjnych*

marcin.janiszewski@pl.pwc.com

tel. 519 507 828



Patryk Gęborys

*Lider obszaru bezpieczeństwa systemów
przemysłowych PwC*

patryk.geborys@pl.pwc.com

tel. 519 506 760



Michał Gawrysiak

Menedżer w Grupie Energetycznej PwC

michal.gawrysiak@pl.pwc.com

tel. 502 184 796



Agnieszka Jankovic-Żelazna

*Menedżer w zespole marketingu
sektor produkcji przemysłowej*

agnieszka.jankovic-zelazna@pl.pwc.com

tel. 519 504 385